



Mount Fuji Research Institute
Yamanashi Prefectural Government

June.2020

トピックス 企画展「堆積物から探る富士五湖の環境問題」が始まります！

環境情報センター便り

研究紹介 ● 明らかとなった富士登山者の転倒実態
宇野 忠 (環境共生科)

マツボックリ通信 研修とブラッシュアップの日々

News Letter

opics トピックス

企画展「堆積物から探る富士五湖の環境問題」が始まります！

富士五湖は、富士山北麓にある5つの湖(山中湖・河口湖・西湖・精進湖・本栖湖)です。湖面越しに見る富士山の美しさから多くの観光客が訪れる日本有数の景勝地ですが、一部の湖では近年、富栄養化による環境への影響が心配されています。富栄養化が進むと、植物プランクトンが増え、多くの酸素が生物の呼吸や有機物の分解に使われます。また、酸欠により分解しきれない有機物が増えると、湖底にヘドロが堆積し底質環境が悪化してしまいます。富士

五湖では、これまで水質改善のための様々な対策が行われてきましたが、富栄養化に伴う底質環境の変化についてはよくわかっていませんでした。富士山研では平成25年度より、環境悪化が心配されている山中湖や河口湖で湖底の堆積物の調査・分析を進めており、本企画展ではその成果の一部を紹介しています。

調べたのは、堆積物に含まれる水分や有機物の量です。山中湖や河口湖では、湖底表層の堆積物に含まれる水分量は湖の大

部分で高く、ヘドロの堆積が示唆されました。また、有機物量は、河口湖では湖の東側を中心に、山中湖では湖の西半分と東の入江の一部で高く、湖底に多くの有機物が堆積している現状が明らかとなりました。更に、河口湖で過去140年分の堆積物を分析したところ、堆積物中の水分と有機物量は共に増加傾向にあることがわかりました。特に1960年代以降、有機物量が急増する傾向が見られ、高度経済成長期以降、生活水準が向上し、来訪者が増えた影響によるものと考えられます。一方、山中湖でも堆積物中のプランクトン量が1950年代頃から増加しており、人間活動の影響で富栄養化が進み、底質が悪化した可能性のあることが分かってきました。富士山研では、美しい富士五湖を将来の世代へ引き継ぐため、今後も引き続き湖の環境を見守って行きたいと考えています。なお、本企画展は休館措置明けから12月18日(金)まで開催予定です。



環境情報センター便り

..... 研究員おすすめの本 ~山本研究員のおすすめ~

今回は、有機地球化学が専門の山本真也研究員に、環境情報センターの蔵書2冊を紹介していただきました。1冊目は、『地球46億年気候大変動』(横山祐典/講談社)です。この本では、地球46億年の気候変動の解明に取り組んできた科学者たちの営みが、周辺の人々のエピソードを交えながら紹介されています。ダイナミックな気候変動の中で、気候が暴走しないように制御する地球の「からくり」とは一体どのようなものなのでしょう。最新の研究成果を交えつつ、展開される研究のライブ感と高揚感が楽しめる一冊となっています。2冊目は『時を刻む湖』(中川毅/岩波書店)です。福井県・水月湖の湖底で発見された堆積物の縞模様が、過去5万年の時間を測る標準時計として世界に認知されるまでのお話です。二十数年間に及ぶ研究の歴史が、プロジェクトを主導した研究者の目線で描かれています。泥から世界一精密な時計を作ろうとした研究者たちの苦勞や興奮がわかりやすい文章で語られており、専門知識がない方にもおすすめです。



明らかとなった富士登山者の転倒実態

宇野 忠 (環境共生科)

はじめに

皆さんは、富士山に登ったことがありますか？夏の富士山には多くの人が登山に訪れます。登るからには頂上に辿り着きたい、と登頂達成に向け登っていきます。しかし、登山は山頂がゴールではありません。登ったならば、自分の足で下りなければなりません。そして、登山でアクシデントが起きるときは下山時が圧倒的に多いのです。実際、北アルプスや八ヶ岳などの日本の登山で起こる事故の多くは下りで起こっています。

富士登山ではどうでしょうか。警察がまとめる山岳遭難事故に関する事例として急性高山病、道迷い、急性心不全などが報告されていますが、最も多く発生しているのは転倒です。しかし、事故として扱われなければ、事例として報告されず年間数件しか記録されていません。そこで、登山者や登山ガイドの方に話を伺ってみると実際には軽微な転倒が多く発生している可能性が浮かび上がってきました。そして、軽微な転倒でも足関節捻挫や擦過傷などのケガの発生を招いてしまいます。富士山に登る登山者が安全で、快適な富士登山を楽しむためには、転倒の軽減、予防への取り組みが必要です。そこで私たちは、富士登山でどのくらいの転倒が、どのような状況で発生し、それに伴うケガが生じているのか、実態把握のために2018年からアンケート調査をはじめました。それに加えて、転倒発生の原因を探るべく、転倒に関与している可能性がある要因をアンケート質問項目とし、得られた回答を分析

しました。本稿では2019年に行った調査について報告します。

富士登山者の転倒の実態は

調査を行った場所は、富士山吉田ルートの中合目に位置する泉ヶ滝です。ここで、富士山から下山してきた登山者を対象としたアンケート調査を行いました(写真1)。日時は2019年8月3日、4日、22日の午前8時～12時です。表1に示した内容の質問紙を用いました。項目1では、転倒とケガの発生状況について聞き、項目2から8では転倒の発生に関与が考えられることについて聞きました。年齢や性別、身長、体重といった一般的な属性のほかに、登山の形態や登山情報、登山装備、高山病、精神状態、疲労に関する質問です。

3日間の調査で719人から回答を



写真1 吉田ルート 泉ヶ滝でのアンケート調査風景

得ました。このうちアンケート記入に回答不備がみられたものを除いた529人の回答を有効回答としました(有効回答率74%)。登山中に転倒したと答えた人は529人中196人(転倒者率37%)でした。複数回、転んだ人もいたため延べ転倒発生回数は640回、3回以上転んだ人は74人でした。2018年の同様な調査では、転倒者は556人中167人、転倒者率30%、延べ転倒発生回数は

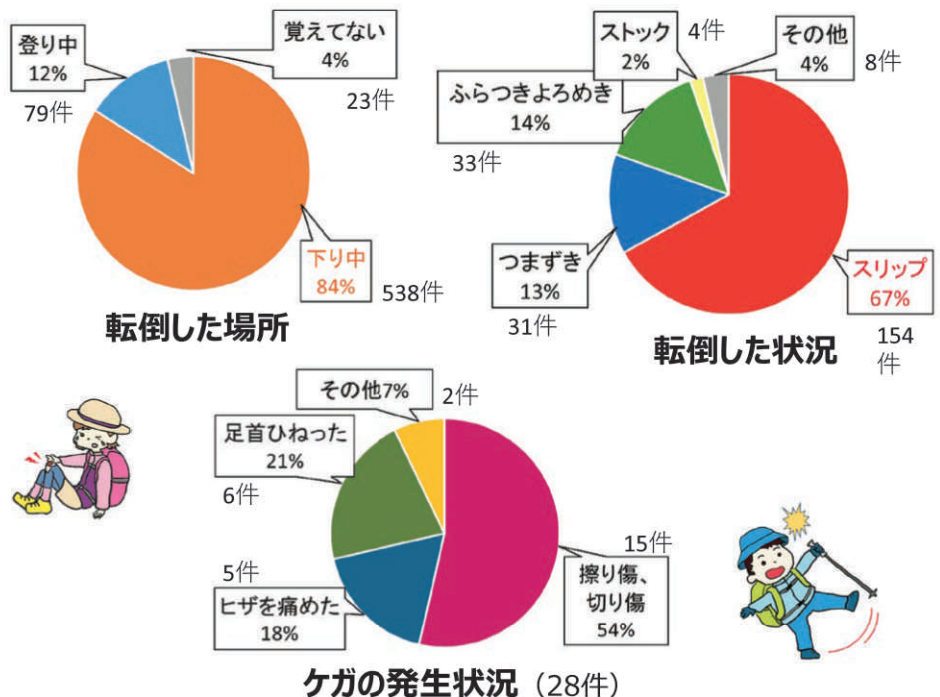


図1 転倒とケガの発生状況



写真2 吉田口登山道の下山道の風景

355回、3回以上転んだ人は30人でした。

図1に転倒した場所、状況、転倒に伴うケガの集計結果を示します。転倒した場所は「下り中」が84%、転倒した状況は足を滑らせた「スリップ」が67%と最も多くを占めました。スリップが多いことは、吉田口の下山道の路面の大部分がスコリア（砂利）で覆われていることが影響しているのかもしれませんが（写真2）。路面状況の影響を検討することは今後の課題です。ケガは28件発生し、擦り傷切り傷が半数以上を占めていましたが足首やヒザのケガも11件ありました。以上のように、富士登山では多くの転倒が発生しており、転倒に伴ってケガも生じている実態がわかりました。山岳登山では、転ぶことは重大な事故となりやすい滑落や転落の

きっかけとなります。また、足関節のケガは行動に支障をきたすことで遭難につながることも多いといわれています。富士登山は本格的な山岳登山とは違った面もありますが、安全で快適な富士登山のために転倒予防の対策に取り組む必要があると私たちは考えています。

転倒の原因を探る

次に、転倒の発生に関与している要因を明らかにすることを目的に回答の分析を行いました。アンケート項目1で聞いた「転倒したかどうか」を目的変数（因果関係における結果となる変数）とし、項目2～8の質問で聞いた19個の要因を説明変数（原因となる変数）とした二項ロジスティック回帰分析を行いました。まず、この因果関係を適切に示すモデルを選択するために、基準となる統計量のひとつであるAIC (Akaike's Information Criterion) を用いたモデル選択を行いました。その結果、表2に示した性別、登山経験、靴の種類、靴底の状態、疲労度のモデルが選択されました。このことから、転倒の発生に影響している要因はこれらの5つであることがわかりました。さらに、転倒リスク

の増減については偏回帰係数と95%信頼区間から判断できます。これらの値が正の場合は転倒リスクを高める方向に、負の場合は下げる方向に影響していることを意味します。この表から、性別では男性に比べ女性、登山経験が2年以上の人に比べ2年未満の人、登山靴に比べ登山靴以外の靴を履いている人、靴底が減っている場合に転倒リスクが高いことがわかりました。

おわりに

富士山を訪れる登山者の3割以上が転倒していることがわかりました。それに伴いケガも生じていました。そして、女性であり、登山経験が2年未満、登山靴以外の靴を履いている、靴底が減っている人は転倒リスクが高いことがわかりました。これらのことが注意喚起として発信され、転倒の軽減と予防に活用されることが期待されます。

今回の結果は、吉田口登山道の日本人の富士登山者を対象に得られたものです。今後の課題として、他の登山ルートではどうか？外国人登山者ではどうか？路面状況は？とまだまだ調べなければならないことは多くあります。今後も調査を継続し、富士山を登る人の転倒を減らす取り組みを行っていきます。

項目番号	質問内容
1	転倒の有無、発生した時の状況、ケガの状況
2	一般属性：年齢、性別、身長、体重、富士登山回数、宿泊、登山ガイドの同行状況、これまでの登山経験
3	荷物の重量（電子秤で測定）
4	富士登山に関する事前情報の所得状況（路面状況や下山道の距離、転倒への注意喚起）
5	登山装備状況（杖ストックの使用、靴の種類、靴底の状態）
6	急性高山病症状（レイク・ルイズの高山病スコア判定法を使用）
7	運動に伴う快感情、不安感、リラックス感（12設問からなるポジティブ感情尺度調査票を使用）
8	疲労度（25設問からなる自覚症状しらべ調査票を使用）

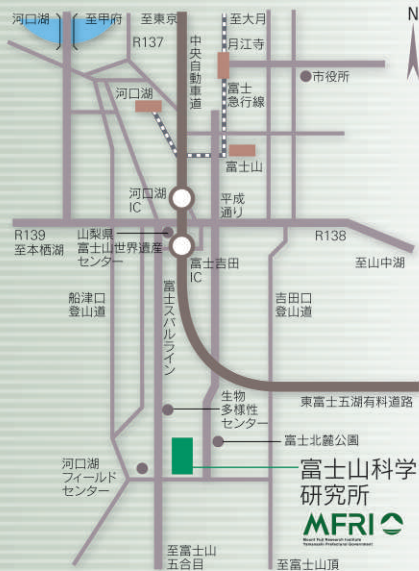
表1 アンケート質問項目一覧

	偏回帰係数	95%信頼区間
【性別】		
男性		
女性	0.30	0.22 - 1.06
【登山経験】		
2年未満		
2年以上	-0.20	-0.85 - -0.001
【靴の種類】		
登山靴以外		
登山靴	-0.32	-1.55 - -0.38
【靴底の状態】	0.25	0.08 - 0.78
【疲労度】	0.17	-0.001 - 0.02

表2 二項ロジスティック回帰分析の結果



access map



- **アクセス**
 - 富士急行線河口湖駅より 富士急行バス富士山五合目行き(季節運転)
 - 中央自動車道河口湖ICより5Km
- **開館時間** 午前9時～午後5時
- **休館日** 年末年始、館内点検日
- **休止日** 環境教育事業…【12月～3月】月曜日(祝日を除く)

山梨県富士山科学研究所
富士山火山防災研究センター

- 〒403-0005 山梨県富士吉田市上吉田字剣丸尾 5597-1
- **代表** 0555-72-6211
 - **教育** 0555-72-6203 (環境教育プログラム受付)
 - **情報** 0555-72-6202 (図書貸出等)
 - **広報・交流** 0555-72-6206 (出張講義・富士山相談総合窓口)
 - **FAX** 0555-72-6204 0555-72-6183 (環境教育プログラム等申し込み)

URL <http://www.mfri.pref.yamanashi.jp/>
Facebook Mt.FUJI.research.institute
E-mail www-admin@mfri.pref.yamanashi.jp

※ニューズレターのバックナンバーはホームページでご覧になれます

春分の日をすぎた頃、当研究所の森で毎年一番に咲くダンコウバイが、可愛い黄色い花を咲かせ始めました。続いてミヤマハノキやヤシャブシ、キブシなどが花をつけ冬枯れの殺風景な森に彩りを添えました。いつも通りの春が始まるような楽しい気持ちで4月を迎えるはずだったのですが今年はそうはなりませんでした。

コロナウイルス感染拡大防止対策のため、研究所も3月中旬より休館が続き、各種事業も中止または延期を余儀なくされています。例年なら4月は県内外からピカピカの中学1年生たちを迎えます。まるで制服に着られているようなフレッシュな彼らの姿に刺激を受け、私たち教育スタッフも久しぶりの出番に張り切って指導に当たっているのですが…

今年はいつ、団体を受け入れられるか、執筆の段階では見通しが立っていません。そのかわり、このぼつか

りと空いた時間を自分たちの研修に充てています。各種プログラムについて研究員の監修を受けながら修正し、それをスタッフ間で実施して意見交換をすることでブラッシュアップしています。よりよいプログラムを提供することを目指して、いつも以上に地道な取り組みを積み重ねています。



イベント情報

自然観察会

- ※参加要件があります。詳しくはお問い合わせ下さい。
- ◆ **富士山火山観察会**
富士山の成り立ちや噴火の特徴について、研究者とともに現地を訪れて観察します。
- **対象**…山登りができる小学4年生以上(中学生以下は保護者同伴)
- **開催日**…10/1(木) 8:00～16:30(定員20名)
10/4(日) 8:00～16:30(定員40名)
※同じ内容で2回開催します。両日参加することはできません。
- **申込**…8/29(土) 10:00～ 電話にて先着順

自然体験イベント

- ◆ **森のガイドウォーク**
研究所敷地内の森の中を歩きながら、溶岩の上のできた森の成り立ちや動植物の特徴などをガイドが解説し、観察します。
- **期間**…夏期：7月は調整中です。詳しくはお問い合わせください。
8/1～23、29、30
- **時間**…1日5回(各回約50分)
①10:00～ ②11:00～ ③13:00～
④14:00～ ⑤15:00～
- **申込**…当日受付(10名以上は要予約) 参加無料
連絡先 0555-72-6203

◆U-15理科研究部

- 理科が好きな子、科学に興味がある子を対象とした、研究員による体験イベントです。今回は、植物が環境によってどのように形をつくっていくのかを調査をもとに考えます。
- **対象**…小学5年生～中学3年生
 - **開催日**…8月23日(日) 9:00～12:00
定員12名(延期後の日程)
 - **申込**…7月22日(水) 10:00～ 電話にて受付
先着順(延期後の日程)

企画展「堆積物から探る富士五湖の環境問題」

- 湖底堆積物の調査・分析から見えてきた富士五湖の自然環境の現状を紹介しています。
- **開催期間**…12/18(金)まで
9:00～17:00(最終入場16:30)

公開講座

- ◆ **富士山科学講座**
富士山の自然、自然と人の関わりについて、研究成果をまじえてわかりやすくお伝えする全6回の連続講座です。
- **開催日**…9/12(土) 13:30～16:00
「シミュレーション」「植生」(6/13延期分)

交流イベント

- ◆ **富士山研まつり**
WEBなどを通じて、親子で楽しめる内容や富士山研の研究活動を分かりやすくご紹介いたします。
- **開催日**…8/1(土)

- 各イベント・事業は、見学地入場料等をのぞき、無料です。
- 日時や内容などを予告なく変更することがあります。
- 休館日以外は、富士山サイエンスラボ(常設展示)、企画展示、環境情報センターをご利用いただけます。
- 2020年5月時点の情報です。新型コロナウイルス感染拡大防止のため、イベントの中止・延期がございますので、適宜研究所のホームページ、フェイスブックをご確認ください。

スタッフボイス staff voice mini

4月から新年度を迎えましたが、新型コロナウイルス感染拡大の影響を受けて、4月から企画していた研究所の様々なイベントが中止、または延期となりました。しかし、研究所周辺では例年と変わらず様々植物が芽吹き、花を

咲かせ、動物たちも活動を始めるなど季節が移り変わり、自然の雄大さを感じています。例年とは違ったスタートとなりましたが、私たちも環境の変化に対応して、この状況を乗り越えたいと思います。