

産総研つくばセンター一般公開：「石に光を通す—岩石薄片の世界—」見学ツアー開催報告

大和田 朗・佐藤卓見・福田和幸・平林恵理（産総研 地質標本館）

2013年7月20日（土）に開催された産業技術総合研究所つくばセンター一般公開において、地質標本館では今年も見学ツアー「石に光を通す—岩石薄片の世界—」を午前・午後と合わせて4回行いました。各回の定員数は6名で、今年は各回とも定員に達し、24名の参加者が普段見ることのできない薄片作製の現場を見学されました。

約50分のこの見学ツアーでは、薄片作製に必要な一連の工程を理解していただけるように、実際に各工程が行われている部屋で実演を交えながら説明を行いました。

最初に岩石切断機が置かれている部屋で、岩石試料をスライドガラスに収まる大きさに形成する作業の説明を行いました。安全面を考慮し、参加者が室内にいる状況下での岩石切断機の作動は行いませんでしたが、取り外されたダイヤモンド粒子が埋め込まれている円形型30 cmの切断刃を間近で見ながら、どのように試料を切断するのか説明しました（写真1）。次の研磨室では、スライドガラスに接着する試料面の研磨作業を実演しました。研磨材を使い研磨機上でどのように試料が研磨されていくかを見るだけでなく、研磨されていない切断直後の試料面と研磨後の試料面を手で触れ、切断刃の跡が残る面と平らで滑らかに研磨された面との違いを参加者に体験していただきました。何度も試料の表面を触りその感触を楽しんでいる参加者もいました。エポキシ系樹脂を使った、試料とスライド

ガラスの接着では、樹脂と試料との間に入った気泡を抜きながら接着していく作業を実際に行いました。接着した試料を二次切断機で薄くし、さらに研磨機で50 μmまで薄く磨り上げる工程では、薄くなった試料を触った参加者から驚きの声があがりました。参加者の中には二次切断後の厚さと研磨終了後の厚さとの違いが触っただけではよくわからないという声もありましたが、光に透かした状態で見比べるとその違いがわかったようです。メノウ板上で行う最終研磨とカバーガラスの接着では、初めてメノウ板やカバーガラスを触った参加者も多く、メノウ板の硬さやカバーガラスの薄さに驚いていました。最後に、完成した薄片を偏光顕微鏡下で観察しました。薄片を設置したステージを回転させることによって起こるいろいろな鉱物特有の色の変化に、時間を忘れて見入る参加者も多く、何度もステージを回転させて色が変わる様子を楽しんでいました（写真2）。

今回、このツアーを通して薄片を初めて知ったという方もいました。また、今年は学生の参加者が多く、教科書で見た薄片を実際に見ることができて勉強になったという感想もいただき嬉しく思いました。今後も薄片や地質分野の関心を高めるような見学ツアーやイベントを行いたいと思います。今回の見学ツアー開催にあたり、ご協力いただいた関係者の皆様に、この場を借りて深くお礼を申し上げます。



写真1 切断室で岩石切断機を見学する様子。

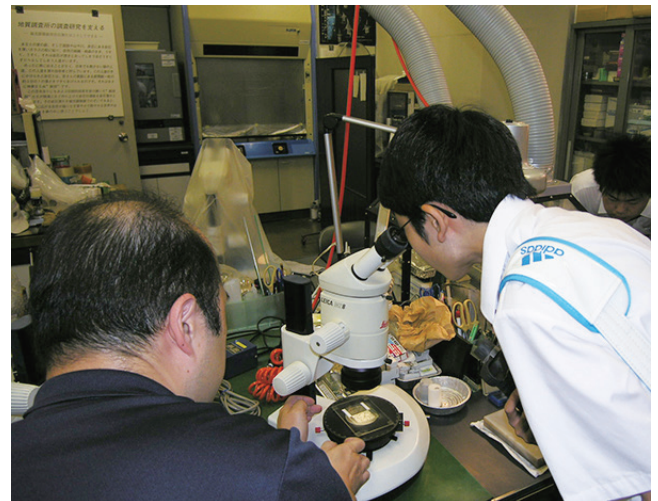


写真2 完成した薄片を偏光顕微鏡下で観察する様子。

地質標本館来館者 100 万人達成記念イベント報告

住田達哉・吉田清香・大和田 朗・佐藤卓見・福田和幸・平林恵理・青木正博・朝川暢子
宮内 渉・関口 晃・中川明日香・菅家亜希子・宮本文晃・西澤良教・渡辺真人（産総研 地質標本館）

2013年7月20日、その日はちょうど産総研つくばセンターの一般公開の日でした。時は午前11時を少し過ぎた頃、恐竜コンコラプトルやたくさんの水晶に囲まれた空間で、関口による人数カウントの下、渡辺と住田が、たったいま入館した1人の少女とご両親に声をかけました。入館記帳の完了をもって、牛久市から来たというその少女に、開館以来33年の月日を経ての100万人目の来場者が決定しました。

さあ地質標本館スタッフは大忙しです。第7事業所全体への来場者100万人達成の放送・ご家族への式典の説明・認定証への名前の書き込み・地質標本館玄関前での会場の設営、記念品やカメラ・ビデオ撮影の準備、そしてくす玉を吊るす作業等を段取りの通り進め、吉田の司会でいよいよ来館者100万人達成記念イベントの始まりです。

菅家の案内で、「祝100万人達成」の紅白たすきをかけた少女と胸章を付けたご両親が地質標本館内から現れると大きな拍手で迎えられました。まずは、少女とご両親、佃栄吉GSJ代表、利光誠一地質標本館館長による、くす玉割りです。このくす玉は、中の垂れ幕・装飾の作成や吊り下げの方法・作業などで多くのスタッフの思いが込められた大切なアイテムでしたが、無事に割れてスタッフ一同ホッとするとともに、会場が大きな拍手で包まれました。くす玉を前にした記念撮影では、中鉢良治産総研理事長も飛び入り参加し、直接少女に声をかけるなどサプライズがあり、式が盛り上がりました（写真1）。

時折の風で、くす玉からの吹き流しが躍るなか、佃GSJ代表からは認定証が、利光館長からは記念品のレターホルダーと鉱物の図録およびトランプが説明とともに渡されました。レターホルダーの説明では、地質標本館スタッフによるオリジナル作品であること、作品がかんらん岩・花崗岩・黒曜石などから作られており、日本列島の地下断面を凝縮して表現していることが伝えられました。このオリジナルレターホルダーの製作過程と解説書は、地質試料調製グループのホームページ http://unit.aist.go.jp/geom/qpsg/activities/congrats_01.html（2013/08/22 確認）で見ることができます。

ひきつづき、達成者インタビューが始まりました。渡辺による冗談を取り混ぜてのインタビューで会場に笑いがあふれる中、達成者は「小学3年生で、100万人目になっ



写真1 くす玉割り直後、中鉢理事長（右）から達成者（中央）へ直接の祝辞の様子。

てびっくりしたこと、地質標本館への来場は2回目であること、石や化石が好きであること」を、はにかみ・戸惑いながら、時にご両親の助けを得つつ答えてくれました。

締めめの佃GSJ代表の挨拶では、「地質標本館には世界中からの石や宇宙から来た隕石などもあります。ぜひその中で『自分の石』を見つけてください。そしてこれから地質標本館に来るたびに、もしかしらお孫さんができた時に一笑い、その石を見つけて、『あの時、お父さんお母さんと来て、こんな石だと憶えたんだよなあ……』と思いたしてほしいと思います。地質標本館は永遠に不滅ですから一笑い、何度も何度も足を運んでください。」と達成者に声をかけました。終始和やかな雰囲気の下、無事にめでたくイベントを執り行うことができました。当イベントへご協力・ご参加くださった皆様、ありがとうございました。写真は中澤 努氏に撮影していただきました。

2013 年地質標本館夏の特別講演会および特別展の開催報告

柳澤教雄（産総研 地圏資源環境研究部門）、吉田清香・渡辺真人・朝川暢子・宮内 渉・西澤良教・池田さおり・佐藤浩代・住田達哉・芝原暁彦・関口 晃・坂野靖行・長森英明・利光誠一（産総研 地質標本館）

2013年7月20日、産総研つくばセンター一般公開にあわせて、地質標本館特別講演会「地中熱利用の現状と展望」が開催されました（写真1）。地質標本館では、7月17日から9月29日まで夏の特別展「地球の恵み 地熱・地中熱エネルギーを活用しよう」を開催しており（写真2）、その関連イベントとしてこの特別講演会が企画されました。特別展では、2011年3月11日の東日本大震災に伴う原発事故以降注目を集めている、再生可能エネルギーの一つである地球熱エネルギーに関する産総研地質分野の取り組みを紹介しました。地球熱エネルギーには、地下深部（2000 m 程度）の高温の岩体を熱源として発電などに利用する地熱エネルギー、そして比較的浅い部分（数 10 m ～ 100 m 程度）で年間 15℃前後の安定した温度と、夏冬で寒暖の差の大きな地表との温度差を効率的な冷暖房に利用できる地中熱エネルギーがあります。

特別講演会の講師は、NPO 法人地中熱利用促進協会の笹田政克理事長にお願いしました。産総研 OB でもある笹田氏は、前身の工業技術院地質調査所時代から地熱エネルギーの探査・開発の研究に携わっていましたが、産総研退職後に、ご自身の所有されるビルに地中熱ヒートポンプシステムを導入されるなど、地中熱利用の普及に熱心に取り組まれてきました。

講演会では、人類はすでに縄文時代から地中熱を利用していたこと、井戸水を例にした地中熱の特徴、地熱と地中熱のちがいのわかりやすい話からはじまり、地中熱ヒートポンプシステムの優れた点や、導入例等について説明をしていただきました。

一方、導入の初期コストが高い等の課題についてもお話いただきましたが、その一方で政府や自治体等からの支援策や初期コスト低減への取り組みについても説明がありました。地中熱利用は北欧を中心に進み、現在では米国や中国で地中熱ヒートポンプシステムの導入が著しい状況であるとのことですが、日本ではまだまだ少ないようです。最近、東京スカイツリーなどの商業施設でも導入され、地中熱の知名度も徐々にあがっていくものと思われます。この講演会や特別展をきっかけとして、今後、地中熱ヒートポンプシステムの普及が進んでいくことが望めます。

地質標本館でも、この夏に地中熱ヒートポンプシステムを1階の映像室に導入しました。実証実験が主目的ですが、来館された方々にその恩恵を体験していただき、今後の普及促進に役立てればと思っています。一般公開日には、地質標本館の地中熱ヒートポンプシステムのお披露目を兼ねたミニツアーも実施しました。これにつきましては、内田



写真1 特別講演会「地中熱利用の現状と展望」の様子（産総研 共用講堂大会議室）。

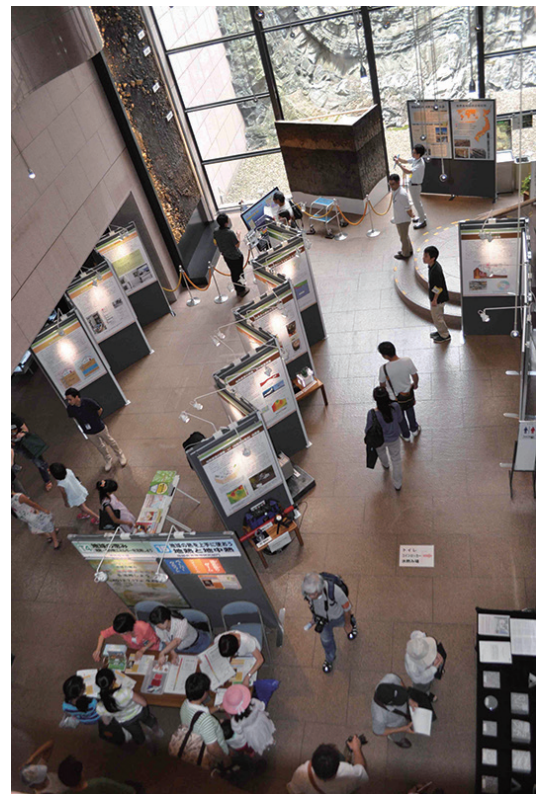


写真2 産総研一般公開日における特別展「地球の恵み 地熱・地中熱エネルギーを活用しよう」の様子（地質標本館 ホール）。

による次の記事（p.350～351）をご参照ください。

一般公開の20日には特別展を開催している地質標本館に2000人を超える方々が来場されました。そして特別講演会では82名の方々に聴講していただきました。ご来場・ご聴講いただいた皆様、講演会で講師を務めていただいた笹田政克氏、ならびにご協力いただいた職員の皆様にこの場をお借りしてお礼を申し上げます。

地中熱システムミニツアー報告

内田洋平（産総研 再生可能エネルギー研究センター）

地中熱システムについて

地域によって差はありますが、地中の温度はおおよそ地下20 m よりも深くなると1年を通して一定（15～18℃程度）を保っています。外気温と比較すると、冬は高く夏は低いこととなります。この安定した地下温度環境を冷房や暖房のエネルギー源として利用するのが「地中熱システム」です。

日本では、これまでに火山地域などの高温の地熱は発電に利用されてきましたが、平野地域の地中熱については、積雪地域における消雪を除くとほとんど利用されていないのが実状です。

地中熱は、道路・歩道の消雪などにそのまま使うこともできますが、冷房や暖房に使うときは多くの場合、ヒートポンプを用い採熱量を上げます。ヒートポンプは電気で動かしますが、消費エネルギーよりも多くの熱エネルギーを最終的に得ることができます。この地中熱ヒートポンプシステムは、夏は地中に熱を逃し、冬は地中から熱を取ることによって冷暖房を行います。このシステムには、地中に埋設したU字型チューブ内に水や不凍液を循環させる「地中熱交換器型」と地下水を直接汲み上げる「地下水利用型」の2種類があります。通常の冷暖房システムと比べて、40～50%の電力消費量の削減が期待される省エネルギーシステムです。

地質標本館における地中熱実験システム

地質標本館2階の第3展示室には、地中熱システムに関する模型やパネルが展示されており、その原理や産総研における地中熱研究を紹介しています。また、2013年5月より設置工事を開始した地質標本館の地中熱システムが7月に完成しました。地質標本館で行っている地中熱ヒートポンプシステムの実証試験では、以下の3点を課題として取り組んでいます。

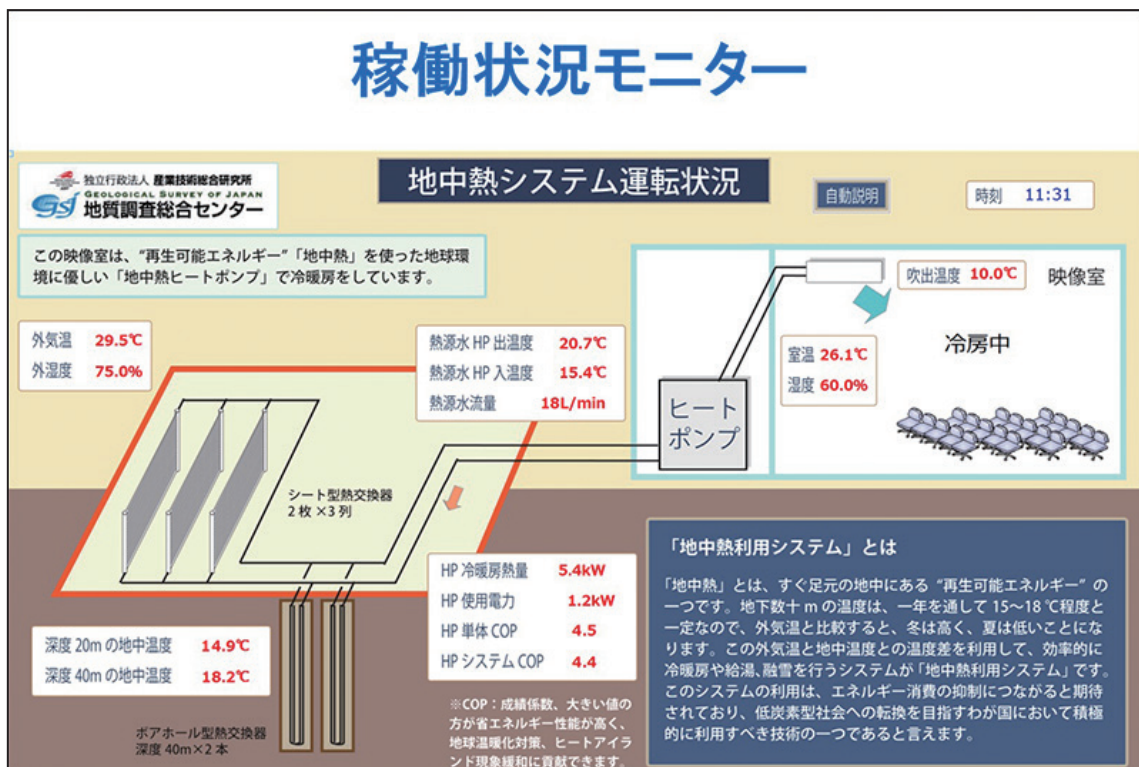
1) 地質標本館の1階映像室に本システムを導入し実証試験を行うと同時に、来館者に対して地中熱の利用により冷暖房における節電が可能であることを理解して頂く。

2) 標準的な地中熱システムと最先端のシステムを比較することで、新たな技術による産業創設の一助とする。

- a) 直膨方式・クローズド型との比較
- b) 水平埋設型地中熱交換器との比較

3) 屋外に設置する熱交換井、および室内のヒートポンプとファンコイルについては、すべて可視化する。また、各種の運転状況を把握できるモニター（第1図）を設置するなど、通常は「ブラックボックス」となっている地中熱ヒートポンプシステムの仕組みを来館者が簡単に把握できるよう工夫する。

今後は、産総研の一般公開やオープンラボ、地質標本館の特別展などのイベントを通じて、より多くの方々に実際の地中熱システムを体感して頂くことにより、このシステムの普及につなげたいと考えています。



第1図 地質標本館映像室内に設置された地中熱ヒートポンプシステム稼働状況モニター画面のイメージ。

地中熱システム ミニツアー

7月20日（土）の産総研・一般公開では、地質標本館でのイベントの一つとして「地中熱システム ミニツアー」を3回行い、あわせて43名の参加がありました。地中熱システムを見るのは初めて、という方がほとんどで、また、「地中熱」という言葉をご存じの方も2～3割程度でした。そこで、解説の冒頭では、地熱と地中熱の違いについてイラストを用いて分かりやすく説明しました。

一般のエアコンでは、ヒートポンプ（室外機）は屋外に設置します。しかし、地中熱システムのヒートポンプは、屋内に設置することが可能です。地質標本館の地中熱システムでも、見学に対応するため、ヒートポンプを映像室の前室に設置してあります。今回のミニツアーでは、前室のヒートポンプを見て・触って頂きました。参加者全員が、通常のエアコンの室外機と比べて静寂性にたいへん優れていることに驚かされていました。また、運転状況を表すモニターには、使用電力量やシステムの成績係数（COP）が表示されています。地中熱システムの省エネ効果についても、実感して頂けたように思います。映像室での解説の後、屋外に設置してある熱交換井とヘッダーを紹介しました（写真1）。地質標本館の熱交換井は深度40 m×2本ですが、一般の家庭サイズの場合は、70～100 mの熱交換



写真1 地中熱システム ミニツアーの様子。屋外に設置された熱交換井について紹介しているところ。

井が2本必要であることも解説しました。初期コストや必要な敷地面積について、毎回のツアーで質問がありました。

今回のミニツアーの実施により、やはり太陽光発電と比べて知名度が低いこと、多くの人が初期コストの高さを気にすることを改めて実感しました。今後の地中熱研究においては、初期コストの削減を目指すと共に、地中熱に関するアウトリーチ活動もしっかりと行うことが重要であると感じました。

新人紹介 ①



山谷 祐介 (やまや ゆうすけ)

地質情報研究部門（地球物理研究グループ）

2013年1月1日付けで産総研特別研究員として地質情報研究部門地球物理研究グループに配属となりました。山谷祐介と申します。

専門は地球電磁気学で、中でも電磁法を用いた比抵抗構造探査を通して、火山・地熱地域や断層帯の地下流体分布、また、その役割などを研究しています。これまでに、北海道駒ヶ岳、樽前山、フィリピンのタール火山などの火山地域、石狩低地の断層帯などで探査を実施し、火山や地震の活動と流体分布を主とする地下構造の関係を明らかにしてきました。北海道駒ヶ岳は、私の生まれ育った地にあり、私が地球科学の研究を志して、北海道大学に入学するきっかけとなった火山でもあります。果たして、駒ヶ岳は修士論文のフィールドとなり、それ以来、火山、地震、テクトニクスへと興味を拡げて今に至ります。

産総研には、様々な分野の研究者が多くいらっしゃいます。この機を生かし、より多くのことを吸収して一つの殻に閉じ



こもることの無いよう、視野を拡げて研究を進めていきたいと考えておりますので、今後ともどうぞよろしくお願いいたします。

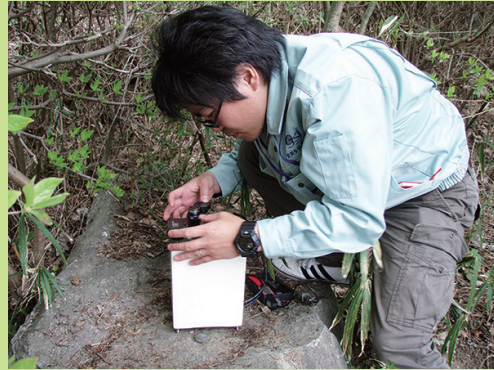


宮川 歩夢 (みやかわ あゆむ)

地質情報研究部門 (地質地殻活動研究グループ)

2013年4月から、地質情報研究部門地質地殻活動研究グループに任期付研究員として配属されました。宮川歩夢と申します。2011年3月に京都大学で学位を取得後、1年間海洋研究開発機構にてポスドク研究員をした後、昨年度は産総研にて特別研究員をしておりました。

学生時代には、主に海洋掘削データ (特に物理検層データ) の解析や、アナログモデル実験・数値シミュレーションによる沈み込み帯の変動過程の研究をしてまいりました。特に、断層活動とそれを駆動する応力の関係から、沈み込み帯の変動過程の力学モデル化を行ってきました。その他に、河川堤防の異常箇所認定法として、物理探査情報の多変量解析手法開発などにも携わっておりました。また昨年度は、より現場に近いところで長期的な地殻の安定性、特に地質断層の活動性評価のための手法開発に取り組んでおりました。



今年度より地質地殻活動研究グループでは、地球物理情報 (重力など) と地質情報を組み合わせて、長期的地殻変動ポテンシャルの力学モデル化を行いたいと考えております。今後ともよろしくお願いたします。

【スケジュール】

11月12日～ 2014年2月2日	特別展「地質情報展 2013 みやぎ」 (地質標本館, つくば市)
11月18日～11月21日	物理探査学会 (国際シンポジウム) SEGJ2013 (The 11th SEGJ International Symposium) (新横浜プリンスホテル, 横浜市)
11月20日	平成25年度地圏資源環境研究部門成果報告会 (秋葉原コンベンションホール, 東京)
11月22日	第4回地質リスクマネジメント事例研究発表会 (飯田橋レインボービル, 東京)
11月29日～11月30日	日本活断層学会「2013年度秋季学術大会」 (つくば国際会議場, つくば市)
11月30日	第22回GSJシンポジウム (AP東京八重洲通り, 東京都)
12月6日	産技連地質地盤情報分科会講演会 (明海大学, 浦安市)
12月16日	第19回日本ジオパーク委員会 (経産省別館, 東京)
12月9日～12月13日	AGU 2013 Fall Meeting (San Francisco, USA)
2014年1月24日	SATテクノロジー・ショーケース 2014 (つくば国際会議場, つくば市)
1月24日～1月26日	日本古生物学会第163回例会 (兵庫県立人と自然の博物館, 三田市)
2月3日	第59回日本水環境学会セミナー (自動車会館, 東京)
2月6日～2月7日	第18回「震災対策技術展」 (パシフィコ横浜, 横浜市)

◆ 編集後記 ◆

3・11地震の復興途上の中、東北楽天ゴールデンイーグルスの日本一は、被災した方々にとっても大きな励みとなった事でしょう。胴上げ投手の田中将大選手と小生は偶然にも誕生日が一緒で、他にも、萩原朔太郎・いかりや長介・小倉優子に福原愛と個性豊かな面々。さて奥山さんの言葉を借りれば不幸にも?! (冗談) トパーズが誕生石の面々だったりします (笑)。今月号は、7月に開催された産総研一般公開におけるジオドクトル2013の特集号です。本頁の新人・宮川さんが、本年のジオドクトルと本特集号の取りまとめとして活躍しました。前頁の山谷さんも、自身の言葉通り視野を拡げるべくジオドクトルを盛り立てた1人です。特集号の内容は、火山、地盤の揺れ、液状化など私たちの生活を脅かす自然災害が多く取り扱われています。先月、台風26号による記録的豪雨により伊豆大島で起きた「豪雨土砂災害」も吉川・他による「大規模自然災害を実験で再現してみよう!」で扱われていました。たびたびの噴火災害やジオパークとして現地の地学的関心が高かったにも関わらず防げなかった災害……GSJもより一層のアウトリーチ活動に励む必要がありそうです。11月30日開催のGSJシンポ「アカデミックから身近な地質情報へ」もそうした活動の一つです。ご来場をお待ちしております。

(11月号編集担当: 住田達哉)