

GSJ 地球をよく知り、地球と共生する 地質ニュース

2018

7

Vol.7 No.7



7月号

165 マンホールからのぞく地質の世界3 —モアイ— 長森英明

171 産技連地質地盤情報分科会平成 29 年度講演会
「首都圏の地質地盤」の開催報告
中島 礼・納谷友規・野々垣 進

175 第 10 回日本地学オリンピック本選
「グランプリ地球にわくわく」報告 川辺禎久

178 プロジェクションマッピングでリニューアルされた
「日本列島立体地質図」 藤原 治・芝原暁彦

182 ニュースレター
地質標本館来館者 120 万人達成

183 新人紹介 中村淳路・村岡やよい・中村仁美・関 香織・堀川卓哉・
Berend A. Verberne

186 受賞・表彰 再生可能エネルギー研究センターの最首花恵氏が日本地熱学会
研究奨励賞を受賞

マンホールからのぞく地質の世界3 —モアイ—

長森英明¹⁾

1. はじめに

本稿は、デザインマンホールの蓋を題材にして郷土に関わる地質について紹介するシリーズの第3回目となります。今回紹介するのは、宮城県の北部に位置する本吉郡旧志津川町（現南三陸町）のデザインマンホールです。そのデザインは「モアイ」です（第1図）。謎めく古代文明の遺物の1つである「モアイ」のマンホールがなぜ旧志津川町にあるのか、何やら秘密がありそうです。「モアイ」のマンホールから地質の世界をのぞいてみましょう。

2. 旧志津川町になぜモアイ？

旧志津川町のマンホールに描かれているモアイは、海沿いの松原公園（別称：チリプラザ；第2図）に設置してあったモアイをモチーフにしてあります。モアイは、チリ共和国（以下チリと表記）の太平洋に浮かぶ孤島、イースター島に遺された古代文明の大型石像なので、旧志津川町とは何の関係もなさそうに思えます。では、なぜ旧志津川町にモアイがあるのでしょうか？

話は遡ること50年以上前になります。事の発端は1960年5月23日午前4時11分（日本時間）に起こりま

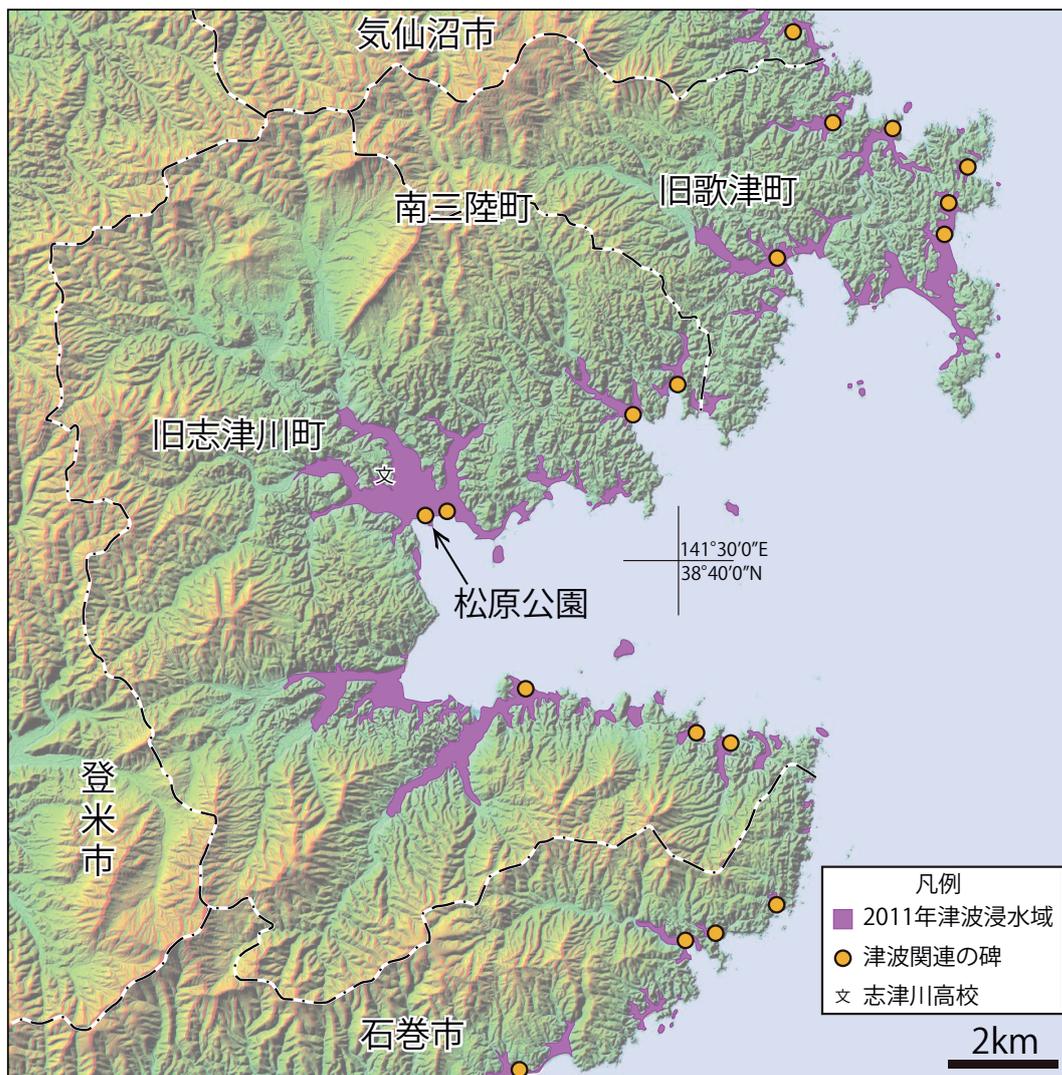


第1図 宮城県本吉郡旧志津川町（現南三陸町）のデザインマンホールの蓋。

中心に3体の無骨なモアイが配置された四角を中心に旧志津川町の海に住む魚介類が取り巻くデザインです。なぜモアイが3体配置されたのかは不明です。デザイン中の魚介類はいずれも特産品で、クロアワビ (*Haliotis discus hannai*)、ホタテガイ (*Mizuhopecten yessoensis*)、ギンザケ (*Oncorhynchus kisutch*)、ワカメ (*Undaria pinnatifida*) があしらわれています。旧志津川町は、ギンザケ養殖発祥の地であり、漁業が盛んな地域です。ギンザケの養殖は後にチリでも事業化されました。

1) 産総研 地質調査総合センター 地質情報研究部門

キーワード：デザイン、マンホール、郷土、地質、モアイ、地震、津波、志津川町、南三陸町



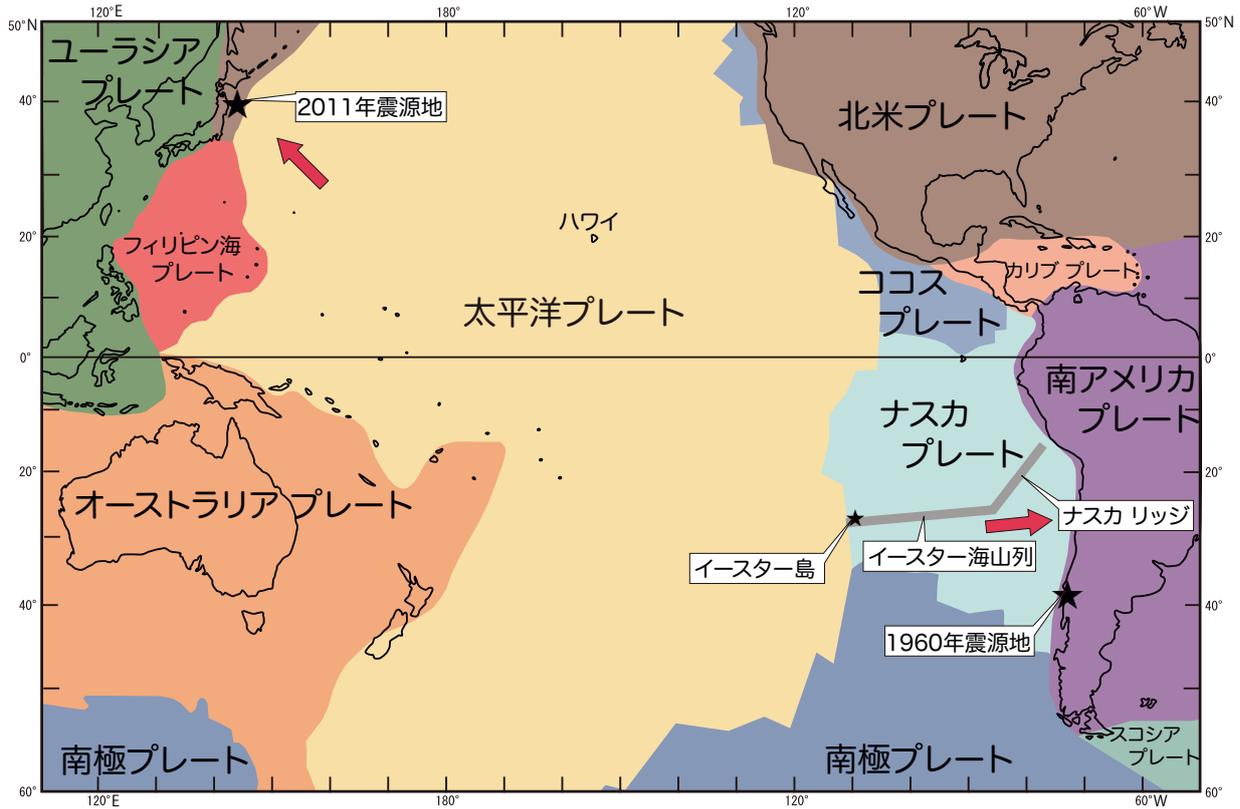
第2図 旧志津川町一帯の2011年津波浸水域。

基図に国土地理院のアナグリフを使用 (<http://maps.gsi.go.jp/>, 2018年6月6日確認)。南三陸町は2005年に旧志津川町と旧歌津町が合併して設立された。津波関連の碑の分布は北原ほか(2012)による。津波関連の碑は、明治三陸津波及び昭和三陸津波の後に設置されたものであり、2011年の津波によって流出した碑がある(北原ほか, 2012)。津波の浸水域は国土地理院の「10万分1浸水範囲状況図」(<http://www.gsi.go.jp/kikaku/kikaku60003.html>, 2018年6月6日確認)に基づいた。

した。チリでマグニチュード9.5という観測史上最大規模の地震が発生したのです(震源地は第3図参照)。この地震によって、チリは壊滅的な被害を受けました。さらに、この地震により発生した津波は太平洋全体に広がって各地の沿岸域に甚大な被害をもたらしたのです。日本にも地震発生から約22時間半後に津波が到達しています。この大津波はリアス海岸を特徴とする三陸地域では特に勢いが増して大きな被害を与えました。三陸地域の南部に位置する旧志津川町は、5月24日午前4時42分に津波に襲われ、41名が亡くなったほか、家屋などが流出して壊滅的な被害を受けてしまいます。

そして、津波の被害から30年が過ぎようとした頃に旧志津川町では復興記念行事が企画されました。この行事で

は大災害の記憶を伝え防災意識を高めるとともに、悲痛な負のイメージが色濃かった町とチリとの関係を友好の形に変化させる試みがなされています。その試みの1つとして、津波やチリに関連する記念事業が立案され、当時制定された「自ら考え自ら行う地域づくり事業(通称：ふるさと創世事業)」が活用されてモニュメントが2基設置されました。津波の災害を後生に伝えるための石碑が日本の各地に存在することは良く知られていますが、旧志津川町のモニュメントは特異な形状でした。1つ目は、1990年に設置されたチリの国鳥であるコンドル(*Cultur gryphus*)をデザインしたブロンズ像が載るコンドルの塔です。コンドルの塔の台座は、志津川漁港を襲ったチリ地震津波と同じ高さの5.5mに設定され、アンデス山脈産の花崗岩で覆



第3図 太平洋周辺のプレート位置。
プレート位置図はアメリカ地質調査所 USGS (<https://pubs.usgs.gov/gip/dynamic/slabs.html>, 2018年6月6日確認)に基づき作成した。赤矢印は、太平洋プレートとナスカプレートの移動方向を示す。

われました。そして翌年、チリの彫刻家に依頼して作成されたモアイが、コンドルの塔と共に松原公園に設置されました。モアイは、チリ本土の黒色輝緑岩を使って作成されています。このモアイの事業をきっかけとして町とチリ大使館との間で始まった親善交流は、後々までつながる深い関係を育む機会となりました。設置されたモアイを町おこしに活用するために、町が主導する「モアイ町づくり推進協議会」が立ち上げられ、多彩なモアイグッズが制作されたほか、橋の欄干、駅前のモニュメント、路上のタイルなどにモアイのデザインが施されました。こうした機運の中で、モアイのデザインマンホールの蓋(第1図)が作られました。このようにして、モアイは旧志津川町に浸透し、親しまれてきました。しかし、2005年に旧志津川町と旧歌津町が合併して南三陸町へと名前が変わったことにより、モアイによる町おこしは一旦幕が閉じられます。

3. モアイを呑み込む津波

合併により南三陸町が誕生してから5年後の2010年、再びモアイをめぐる計画が始まります。志津川高校(第2図)の学生によって「南三陸モアイ化計画」が立ち上げら

れ、町おこし、防災のシンボル、チリ共和国との友好を目的としてモアイを活用することが発案されたのです。キャラクターの作成やグッズの商品化など、活発な活動が始まりました。しかし、「南三陸モアイ化計画」が軌道に乗り始めた矢先に南三陸町は惨禍に巻き込まれてしまいます。2011年3月11日に東北地方太平洋沖地震が発生(第3図)し、その直後に巨大な津波にまたもや襲われたのです。

この地震はマグニチュード9.0、最大震度7を記録する日本の観測史上最大のものでした。南三陸町では震度6弱が観測され、津波の最高到達点は標高23.9mに達しています。津波による町への被害は甚大で、死亡者620名や行方不明者212名をはじめ、市街地のほとんどが破壊されてしまいました。モアイとコンドルの像も海浜近くの公園に設置されていたため津波に流されてしまいました。

第1図のモアイのマンホールは津波被害の後に撮影した写真です。このマンホールは津波の浸水域にあたる旧志津川町の市街地だけに設置されていたので、流出や、復旧工事によって残存していない可能性が高い状況でした。しかし、少数のモアイのマンホールは津波の難から逃れてかろうじて残されていました。

4. 新しいモアイ

津波によって、モアイは頭部と胴体が分離して、頭部が流されてしまいました。しかし、幸いなことに頭部は瓦礫の中から発見されて、現在は志津川高校の校庭に設置されています。南三陸町が被災してモアイにまつわる逸話が終わったと思いきや、後日談はまだ続きます。

日智経済委員会のチリ国内委員会を中心に結成されたエスペランサ(希望の意味)委員会は、東日本大震災で被災した南三陸町のモアイに関する一連の出来事や「南三陸モアイ化計画」を知り、イースター島の石で造る新しいモアイを贈るアイデアを提案しました。しかし、イースター島は国立公園や世界遺産に登録されていることから、島の石を加工してモアイを作る上で解決すべき問題が山積していました。ところが、以前日本のクレーン会社(株式会社タダノ)が発案して、倒壊していたモアイを修復して立て直す事業が行われていたこともあり、島民の理解と協力を得ることができたのです。様々な経緯を経て2代目のモアイ(第4図)が、2013年5月に南三陸町に贈呈されています。

新しいモアイはイースター島産の火山岩(転石?)から作られ、全長約3m、重さ約2tの大きさです。眼(マナ)には白いサンゴと黒曜石が取り付けられています。台座となる祭壇(アフ)は香川県庵治町産の花崗岩(庵治石)で作られました。

5. モアイの郷イースター島の地質

モアイで知られるイースター島は、チリの海岸から西へ約3,800kmの太平洋にある孤島です。島の名称は、ヨーロッパ人が最初に上陸した日がキリスト教の復活祭だったことに由来して一般的にイースター島と呼ばれます。しかし、正式名称はスペイン語で復活祭を意味するパスクア(Pascua)島です。現地語ではラパ・ヌイ(大きい島の意味)と呼称されています。

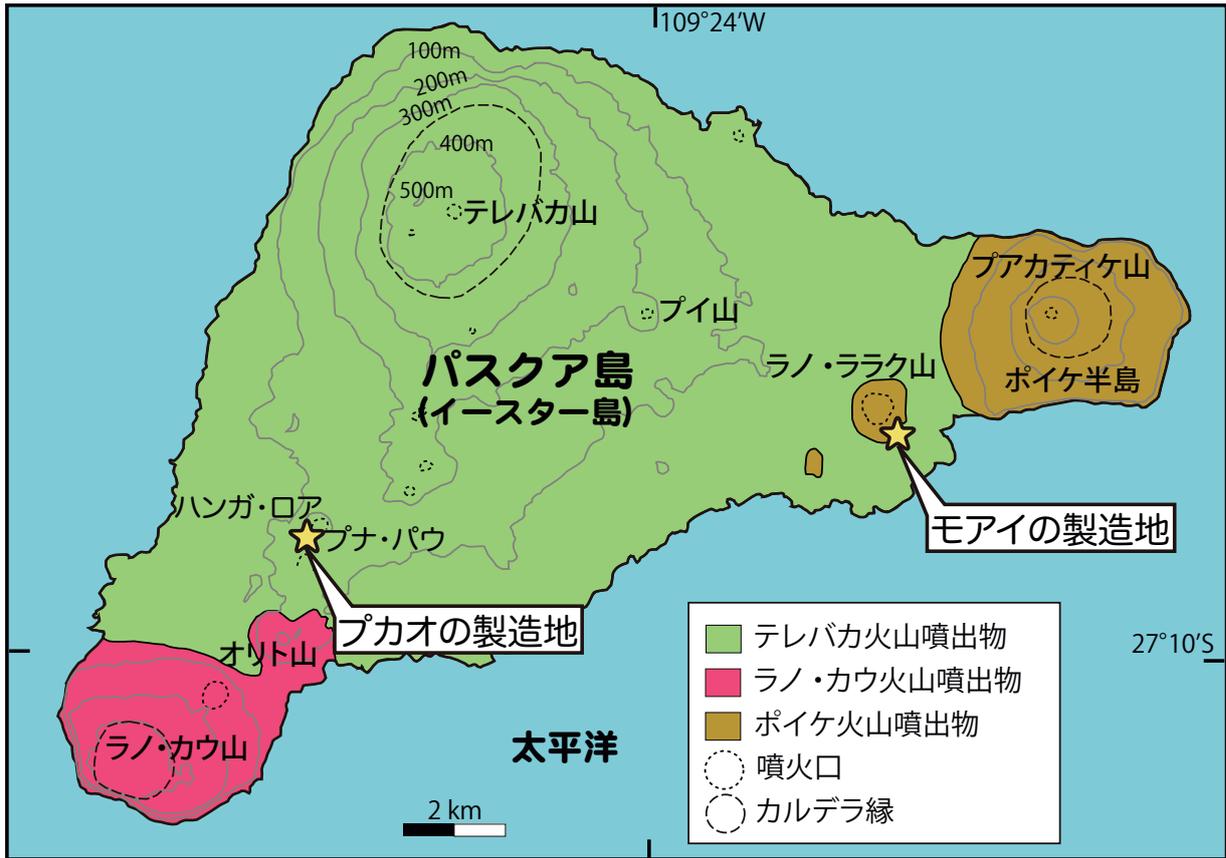
ところで、イースター島はどのような地質から成り立っているのでしょうか?島の位置を確認すると、海洋プレートであるナスカプレートの上にあります(第3図)。地質の概略をVezzoli and Acocella(2009)に従って説明します。イースター島には約78万年前から約11万年前の間に活動したポイケ、ラノ・カウ、テレバカの3つの火山の噴出物が分布しています(第5図)。それらの火山噴出物は玄武岩から流紋岩の溶岩、凝灰岩、火砕流堆積物などから構成されています。



第4図 2代目モアイ。
撮影場所(国道18号線野尻バイパス沿い: 36° 50'7.3"N, 138° 12'17.9"E)。現在は南三陸さんさん商店街に移設されている。イースター島の石を用いて新規に製造された唯一のモアイである。サンゴと黒曜石を使ったマナ(目)と、赤色凝灰岩を使ったプカオ(帽子)が装着される。

太平洋に火山の孤島がある理由は次のように考えられています。ほぼ同じ場所でマンツルの対流によって上昇したマグマが地殻を突き抜けて噴火する場所があり、ホットスポットと呼ばれています。イースター島の場所には、イースター・ホットスポットが存在し、マグマがマンツルから供給されていると考えられています。同じような成り立ちの島として、ハワイ諸島が有名です。イースター島を含む東西方向のイースター海山列(第3図)はイースター・ホットスポットをナスカプレートが通過したことによって形成されたものです。ナスカプレートは東北東へ向かって移動しており、ホットスポットの上を通過して配列した海底火山の形成年代は東ほど古いことが確認されています(Vezzoli and Acocella, 2009)。

モアイはラノ・ララク山と呼ばれる直径約550mの噴火口付近に分布する凝灰岩(ラノ・ララク凝灰岩)を利用して造られています(第5図)。ラノ・ララク山では制作途中のモアイが残されているそうです(野村, 2015)。なお、



第5図 イースター島の地質図。
Vezzoli and Acoella (2009) の地質図を簡略化して作成した。巨像の加工に適した岩石はラノ・ララクのみに分布している (Gioncada et al., 2010)。プカオ (帽子) に使われる赤色凝灰岩は島の西部の1箇所のみ分布する (野村, 2015)。

モアイを切り出す際には、鉄器ではなく、黒曜石や玄武岩で造られた素朴な道具が使われていました (野村, 2015)。運搬されて台座に立てられたモアイの中で最大のものは高さ 12 m、重さ 90 t なので、その制作の労力は驚くばかりです。イースター島の岩石の中で巨像の制作に適する、密度が低く均質で加工しやすい岩石はラノ・ララク凝灰岩だけとされています (Gioncada et al., 2010)。残念ながら、南三陸町の2体目のモアイは、原岩の産地を資料では見つけることができなかつたため、ラノ・ララク凝灰岩で作成されているのかは不明です。

6. 地震と津波

津波は、地震に伴って海底の隆起や沈降が起こることで、その上の海水が乱され、波となって四方に伝わり、海岸で大波となる現象です (渡辺, 1998)。津波が発生する原因は、海底地すべり、火山活動、隕石の落下などの現象もあります。また、海岸域で地すべりや火山活動などに伴って津波が発生することがあります。津波の特徴は、気象

庁 (<http://www.bousai.go.jp/jishin/tsunami/hinan/1/pdf/sub.pdf>, 2018年6月6日確認) や日本気象協会 (<https://www.jwa.or.jp/news/docs/津波の基礎知識.pdf>, 2018年6月6日確認) などのホームページなどで解説を読むことができます。それらによると、地震などで発生した津波は、水深が深い外洋では極めて早い速度で伝わり、海岸に近づいて浅くなると速度を減じて波高が高くなります。陸に到達した津波は遡上し、特に河川や湾などでは内陸深くまで到達します。津波は何回も押し寄せ、2回目以降の津波が大きい可能性もあります。

南三陸町が位置する三陸海岸は古くから津波の被害を繰り返して受けている地域です。代表的な大津波だけでも、1611年の慶長三陸津波、1896年の明治三陸津波、1933年の昭和三陸津波、1960年のチリ地震津波 (渡辺, 1998)、そして記憶に新しい2011年の東北地方太平洋沖地震に伴う津波があります。このほか、歴史記録が乏しい古い時代の津波は、津波堆積物の研究によって1611年の慶長津波や869年の貞観津波の規模などが明らかにされています (澤井ほか, 2006など)。

文 献

津波の多くはプレートが沈み込むことによって発生した地震によって引き起こされています。三陸地域の太平洋沖では北米プレートに太平洋プレートが沈み込む場所で津波が発生しています(第3図)。日本の近海で発生した地震に伴う津波だけではなく、チリ地震津波のように遠地の地震によって発生した津波もあります。チリの地震は、南米プレートにナスカプレートが沈み込む場所で発生します(第3図)。遠地津波の場合は揺れが感じられないままに津波が到達することから、チリ地震津波による日本の被害が大きくなりました。そこでチリ地震津波を契機に、国際的な観測組織が設立されました。津波の観測網については、原田(2018)で詳しくまとめられていますので、その一部を紹介します。チリ地震後に太平洋で発生する津波を観測する「太平洋津波警報組織国際調整グループ(ICG/ITSU)」と「国際津波情報センター(ITIC)」が設立されました。その後2007年に「太平洋津波警戒・減災システムのための政府間調整グループ(ICG/PTWS)」に改組されています。各国の機関が連携して太平洋全域の津波対策がとられており、日本では気象庁の北太平洋津波情報センターが中核機関の1つとして貢献しています。

2011年の東北地方太平洋沖地震による津波によって南三陸町の海岸沿いの広い地域が浸水しました(第2図)。この津波の浸水域付近には過去に発生した津波を伝える石碑が数多く設置されています(第2図)。それらの石碑には、「地震があったら津浪の用心」、「大地震それ来るぞ大津浪」などの警鐘や、被害状況が記されています(北原ほか, 2012)。マンホールモデルとなった初代のモアイや新しいモアイも津波碑と言えます。数多く残されている津波碑は、人間の寿命より長い周期で訪れる大津波への畏怖の念や、後世へ教訓として伝えなければならないという強い意志を感じます。

7. 最後に

南三陸町とモアイにまつわる話は、モアイプロジェクト実行委員会編(2013)に詳しく紹介されており、本稿をまとめるにあたり参考にしました。地震や津波はいつか必ず起こる自然現象です。新たなモアイが復興のシンボルのみならず災害に備える警鐘として後世まで残り続けることを祈ります。

(その4に続きます。)

- Gioncada, A., Gonzalez-Ferran, O., Lexxerini, M., Mazzuoli, R., Bisson, M. and Rapu, S. (2010) The volcanic rocks of Easter Island (Chile) and their use for the Moai sculptures. *Eur. J. Mineral.*, **22**, 855–867.
- 原田智史(2018) 津波警戒・減災のための国際協力と気象庁の貢献. 験震時報, **81**, 1–8.
- 北原糸子・卯花政孝・大邑潤三(2012) 津波碑は生き続けているか—宮城県津波碑調査報告. 災害復興研究, no. 4, 25–42.
- モアイプロジェクト実行委員会編(2013) モアイの絆. 言視舎, 東京, 218p.
- 野村哲也(2015) イースター島を行く—モアイの謎と未踏の聖地. 中公新書, 中央公論新社, 東京, 178p.
- 澤井祐紀・岡村行信・宍倉正展・松浦旅人・Than Tin Aung・小松原純子・藤井雄士郎(2006) 仙台平野の堆積物に記録された歴史時代の巨大津波—1611年慶長津波と869年貞観津波の浸水域—. 地質ニュース, no. 624, 36–41.
- Vezzoli, L. and Acocella, V. (2009) Easter Island, SE Pacific: An end-member type of hotspot volcanism. *GSA Bull.*, **121**, 869–886.
- 渡辺偉夫(1998) 日本被害津波総覧 [第2版]. 東京大学出版会, 東京, 238p.

参考 URL

- 株式会社タダノ (<http://www.tadano.co.jp>, 2018年6月6日確認)
- 宮城県志津川高校「南三陸モアイ化計画のあゆみ」(<http://www.sizugawa-hs.myswan.ne.jp/moai.html>, 2018年6月6日確認)
- 日智経済委員会(<http://www.tokyo-cci.or.jp/about/international/chile/>, 2018年6月6日確認)

NAGAMORI Hideaki (2018) The geological world from the view of designed manholes 3, –Moai–.

(受付: 2018年6月7日)

産技連地質地盤情報分科会平成 29 年度講演会 「首都圏の地質地盤」の開催報告

中島 礼¹⁾³⁾・納谷友規¹⁾³⁾・野々垣 進¹⁾²⁾³⁾

1. はじめに

産業技術連携推進会議(以下、産技連)とは、産業技術総合研究所と公設試験研究機関との協力体制を強化し、これらの機関の技術開発支援を通じて産業の発展及びイノベーションの創出に貢献することを目的とした組織です。産技連には6つの技術部会があり、そのうちの一つである知的基盤部会では地質地盤情報分科会が、環境・エネルギー部会では地圏環境分科会が、地質分野の分科会として活動しています。

地質地盤情報分科会では毎年、ボーリング資料など地質地盤情報について、科学はもとより社会への重要性をテーマとして取り上げた講演会を開催しています。研究機関、地質コンサルなどの民間企業、大学などの教育機関、地方自治体の公設試などから毎回多くの方に参加していただいております。私たちは産技連の目的である産業のニーズを知り、イノベーションの創出に繋げることができるよう、毎年の講演会の内容を検討しています。平成28年度は11月22日に「都市平野部の地質学」と題した講演会を開催しました(中島ほか, 2017)。平成29年度には、2月23日に「首都圏の地質地盤」というタイトルで講演会を北とびあ(東京都北区王子)の第一研修室で開催したのでここに報告いたします。

2. 講演会の内容

著者らの所属する地質情報研究部門ではここ数年、沿岸地域の地質・活断層調査や都市域の地質地盤図(以下、地質地盤図)という研究テーマで関東地方の地質地盤情報について研究を行っています。とくに地質地盤図では、千葉県北部地域の地盤情報についてとりまとめ、3次元地質地盤図を作成し(中澤・野々垣, 2018)、今後は東京都における地質地盤図の作成に取り組む予定です。一方で、東京を中心とした首都圏の地質研究は、あまり進展が見られてい

ないという現状があります。その理由としては、地表と地下が開発されてしまったことにより、新たな地質情報を得ることが難しくなったためです。もし、今後の研究展開がみられなくなると、建設工事や自然災害によって発生する地盤災害への対応に問題が生じてしまいます。そこで今回の講演会では、過去の研究や地質地盤情報を再度見直して検討すること、今後の新たな研究の取り組みや展開の方向性、そして、地質地盤災害のリスク軽減に繋げるための地質情報の整備という内容を主旨として、首都圏の地質地盤及び地盤災害についての専門家である6名の方に講演していただきました。以下にプログラムを記します。

講演プログラム

- 13:00-13:05 開会挨拶 田中裕一郎(地質地盤情報分科会会長)
- 13:05-13:40 杉本隆男(早稲田大学理工学研究所招聘研究員):都市土木工事と地盤災害
- 13:40-14:15 遠藤邦彦(日本大学名誉教授):東京の台地部の地形と地質層序の再検討—東京層を中心に—
- 14:15-14:50 川辺文久(文科省):武蔵野台地東部の更新世貝化石の研究史と今後の展望
- 14:50-15:00 休憩
- 15:00-15:35 野々垣 進(産総研):都市域の地質地盤図—千葉県北部における3次元地質モデリングとWeb配信—
- 15:35-16:10 納谷友規(産総研):都市域の地質地盤図—千葉県北部における更新統下総層群の層序と分布形態—
- 16:10-16:45 風岡 修(千葉県環境科学センター):東京湾岸低地北部の千葉県側での沖積層・人工地層の層序・層相と液状化—流動化のメカニズムについて

1) 産総研 地質調査総合センター 地質情報研究部門

2) 産総研 地質調査総合センター 研究戦略部

3) 産技連知的基盤部会地質地盤情報分科会事務局

キーワード:産技連,地質地盤情報,ボーリングデータ,講演会,地下水,地震,液状化

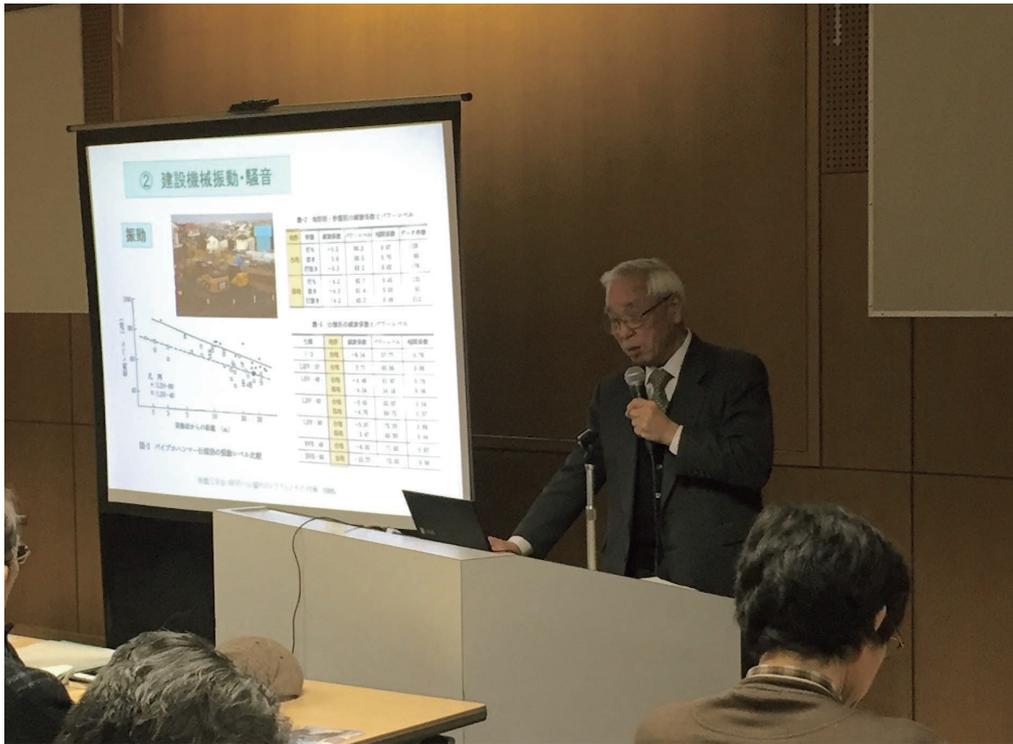


写真1 杉本隆男さんによる講演の様子。

3. 講演会の様子

最初の講演は、杉本隆男さんによる「都市土木工事と地盤災害」でした(写真1)。杉本さんは東京都の土木技術研究所に長く勤められ、都内で発生した土木・建設工事や工事の際に発生した地盤災害について最もよくご存じの方です。杉本さんの講演内容は、地盤災害発生時の対応と災害が起こらないような工事における対策という2点でした。災害が発生した場合、現地の地形、地質の状況をまず調べ、現場で迅速な判断をしなければならない、という責任重大な業務であったようです。また、一般地質学と土木地質学の両者を学び、それぞれの経験を積むことの重要性、そして将来安全な施工・建設工事には「施工場所の地形、地質、地下水を知る」ことが大切との言葉がありました。杉本さんのように経験を積んだ方の言葉はとても重みがありました。

2番目の演者の遠藤邦彦さんは、長く日本の第四紀研究を牽引されてきた方です(写真2)。とくに沖積層の研究が代表的ですが(遠藤, 2017)、最近では都内に分布する更新統の“東京層”の地下地質を研究されています。“東京層”という地層は、地質学だけでなく土木・建設分野でもよく知られていますが、実はその正確な層序、年代、分布はわかっていないことが多いようです。そこで遠藤さ

んは、東京都によって公開されている大量のボーリングデータを解析し、さらに国土地理院による5mメッシュのDEMデータに基づき地形区分を見直すことで、“東京層”の分布の特徴や地形面を再確認しており、その内容を講演されました。“東京層”の年代については、火山灰層の分析などの必要性からまだ明確になっていないとのことでしたが、23区内の主要幹線に沿った地質断面を提示され、層序や分布については徐々に明らかになっているとのことでした。

3番目の講演は、川辺文久さんによる東京23区内における更新世の貝化石の研究史についてでした。都内の第四系の研究はまず、エドモンド・ナウマンの後任として東京大学に招かれたダーフィット・ブラウンスによって始められました。その後、徳永重康による王子、田端、品川から165種の貝化石を記載した研究があり(Tokunaga, 1906)、ここで第四紀の示準化石として知られ「東京都の化石」(日本地質学会, 2018)に選定されたトウキョウホタテが新種記載されたということです。その後、多くの著名な地質学者によって多くの貝層が研究されたようですが、その成果である標本の所在があまり知られていなかったそうです。そこで川辺さんは、国立科学博物館や早稲田大学、23区内の郷土資料館などに貝化石が保管されていることを調べ、その標本群の今後の活用について検討して



写真 2 遠藤邦彦さんによる講演の様子。

いるそうです。この講演内容は、本誌 3 月号でも紹介されています(川辺ほか, 2018)。

4 番目と 5 番目の講演は、本稿の著者でもある野々垣と納谷による産総研の研究成果である地質地盤図についてです。千葉県北部地域の地質地盤図が完成し(納谷ほか, 2018), 本講演会の後の 3 月末にプレスリリースされました(http://www.aist.go.jp/aist_j/press_release/pr2018/pr20180329/pr20180329.html: 2018 年 6 月 8 日確認)。ここで紹介する地質地盤図とは、これまでよりもわかりやすく使いやすい地質図を目指して、ウェブ公開を前提として作成された地質図であり、従来の紙の地質図と同様に、地質(平面)図や地質断面図を閲覧できるほか、地層の 3 次元的な広がりを表す立体図も閲覧できるという特徴があります。まずは野々垣が、地質地盤図の概要と Web 公開システムについて講演しました。この講演では、地質地盤図の作成では、基礎データとしてボーリングデータ(産総研が整備した基準ボーリングデータと土木・建設工事ボーリングデータ)や露頭柱状図データを用いたことや、それらのデータの層序の対比結果に基づく 3 次元地質モデリングについての説明がありました。地質地盤図の大きな特徴は、前述の立体図を閲覧できるという点に加えて、任意の位置において地質断面図の作成が可能だということです。一方で納谷は、地質地盤図の基礎となる基準ボーリン

グの層序を確定することで、この地域の地盤を形成する更新統下総層群の層序と分布を明らかにしたことを講演しました。主に複数のボーリングコアの層相観察や火山灰層、化石などにに基づき、これまであまり知られていなかったこの地域の地下約 100 m 以浅に分布する下総層群各層の層序を明らかにしました。そして、ボーリングコアに加えて陸上の露頭で観察された各層の基底深度の分布から、この地域の下総層群は西方の東京湾に向かって傾斜する盆状の構造を持つことを明らかにしました。

最後の講演者である風岡 修さんからは、東京湾岸の千葉県側における沖積層と人工地層の特徴と液状化の関係についての講演でした。風岡さんの所属する千葉県環境研究センターでは、千葉県が被った地震時に生じた地盤液状化の研究が長年行われており、風岡さんはその研究の中心人物です。また、産総研の地質地盤図についても同研究センターとは共同研究を実施しています。東京湾岸千葉地域の人工地層は、東京湾底の沖積層の土砂がサンドポンプで引き揚げられたもので、浚渫土砂として埋立地に使われています。風岡さんは沖積層と人工地層の層序を明らかにし、そして人工地層の土砂は緩い砂や貝殻、泥からなり、砂層が液状化—流動化しやすいことを示しました(風岡ほか, 2017)。沖積層と人工地層の判別や分布を明らかにすることは災害の軽減に繋がるので重要な研究です。

4. おわりに

今回の講演会には、73名の参加がありました。民間企業、大学や自治体、研究機関の方の参加が多かったのですが、例年の講演会に較べて一般の方も多くみられました。今回の講演会のタイトルに“首都圏”が入っていたため、講演会の内容が身近に感じられたのでしょうか。実際に講演内容には、都内や近県の知られた地名が多く出ていたので、『昔、あそこからも化石が見つかったのか』、『あの場所は埋立地だったのか』などと理解度が高まったかもしれません。

最後になりましたが、今回の講演会における講演者の皆さま、開催にあたってご協力いただいた皆さまには心より感謝申し上げます。

文 献

- 遠藤邦彦 (2017) 日本の沖積層：改訂版. 富山房インターナショナル, 475p.
- 川辺文久・中島 礼・加瀬友喜・田口公則・佐々木猛智・守屋和佳 (2018) 東京都区部産のトウキョウホタテの産出記録および標本保管. GSJ 地質ニュース, 7, 67-79.
- 風岡 修・宮地良典・潮崎翔一・小松原純子・香川 淳・吉田 剛・荻津 達・八武崎寿史・加藤晶子・酒井 豊・古野邦雄・楠田 隆・中澤 努・楡井 久 (2017) 東京湾岸埋立地北部の沖積層の岩相層序と人工地層中の液状化—流動化部分：市川市～千葉市における調査から. 第27回環境地質学シンポジウム論文集, 社会地質学会, 135-138.
- 中島 礼・納谷友規・野々垣 進 (2017) 産技連地質地盤情報分科会平成28年度講演会「都市平野部の地質学」の開催報告. GSJ 地質ニュース, 6, 136-139.
- 中澤 努・野々垣 進 (2018) 都市域の地質地盤図「千葉県北部地域」—首都圏の3次元地質地盤情報整備の事始め—. GSJ 地質ニュース, 7, 148-154.
- 納谷友規・野々垣 進・小松原純子・宮地良典・中澤 努・風岡 修・潮崎翔一・香川 淳・吉田 剛・加藤晶子・八武崎寿史・荻津 達・中里裕臣 (2018) 都市域の地質地盤図「千葉県北部地域」(説明書). 産総研地質調査総合センター, 55p.
- 日本地質学会 (2018) 「県の石」：関東, <http://www.geosociety.jp/name/content0149.html> (2018年6月12日確認)
- Tokunaga, S. (1906) Fossils from the environs of Tokyo. *Journal of the College of Science, Imperial University of Tokyo*, 21, 1-96, pls. 1-6.

NAKASHIMA Rei, NAYA Tomonori and NONOGAKI Susumu (2018) Report on symposium “Geology of the Tokyo metropolitan area”.

(受付：2018年6月13日)

第10回日本地学オリンピック本選 「グランプリ地球にわくわく」報告

川辺禎久¹⁾

1. はじめに

2018年3月11～14日、つくば市で第10回目となる日本地学オリンピック本選「グランプリ地球にわくわく2018」（以下「日本地学オリンピック本選」）主催：NPO法人地学オリンピック日本委員会が開催されました。この日本地学オリンピック本選は2018年8月にタイで開催される第12回国際地学オリンピック二次選抜も兼ねており、産総研地質調査総合センターは特別共催として協力しています。地学オリンピックについての詳細は、2016年に三重県で国際地学オリンピック日本大会が開催された際のGSJ地質ニュース記事(久田, 2017; 高橋, 2017)をご参照ください。

日本地学オリンピック本選には、2017年12月に実施された全国1,903名の受験生から予選を通過した中高生62名(国際地学オリンピック代表対象外の中学1,2年生3名含む)が参加しました。受験生は3月11日午後の

開会式と「とつぷ・レクチャー」聴講、翌12日に筆記および標本鑑定実技による選抜試験を受験します。13日午後には表彰式で成績優秀者が発表されます。選抜試験と表彰式の合間には、筑波研究学園都市にある研究機関の見学や、国際大会参加OBや筑波大学留学生との交流会などにも参加します。これらを通じて、受験生に研究最前線を体感していただくのも目的の一つです。

2. 「とつぷ・レクチャー」講演会

日本地学オリンピック本選では毎年つくばの地学関係研究機関研究者による「とつぷ・レクチャー」が開催されています。今年の本選日程初日の3月11日午後以下に4件の講演がつくば市の筑波学院大学で行われました(写真1)。

1. 鎌田祥仁氏(筑波大学)：「小さな化石から探る大陸と古海洋の変動」



写真1 筑波大学・鎌田氏による「とつぷ・レクチャー：小さな化石から探る大陸と古海洋の変動」講演。

1) 産総研 地質調査総合センター 研究戦略部

キーワード：地学オリンピック、地学教育、地質標本館、自然科学、普及活動

2. 甲能直樹氏（国立科学博物館）：「ゾウがまだ海棲哺乳類だった頃!? - 世界最古の化石が語る長鼻類の適応進化 -」
3. 藤原 智氏（国土地理院 地理地殻活動研究センター）：「『動く断層』と『動かされる断層』 - 熊本地震の地殻変動からわかってきたこと -」
4. 高橋雅紀氏（産業技術総合研究所 地質調査総合センター）：「厚紙模型でひも解く日本列島地殻変動の謎」

「とっぷ・レクチャー」は、本選受験生の他に一般の方も聴講可能で、当日は合わせて150名ほどの方が参加しました。どの講演も最前線の研究者による最新の研究成果紹介で、聴講した受験生は教科書では知っていたけれど、またはこれまでの常識と異なる点も多い最新の研究成果に触れて、多くの質問が飛び交うなど大変刺激を受けたようです。今回、産総研地質調査総合センターから講演を行った高橋氏は、「とっぷ・レクチャー」初めての試みとして高橋氏の作成した厚紙模型の作成を講演に取り入れました。複雑な地学現象を理解し、それを模型を通じて再現することは、高橋氏が長年行ってきた研究の成果です。講演内容を含むNHK番組「ジオ・ジャパン」を視聴していた受験生も多く、手を使って模型を作ることで、放送内容がより理解できたとの感想が見られました。

3. 地質標本館見学

13日午前には希望者を対象として、地質標本館の見学が行われました。参加した受験生21名を3班に分け、地質標本館室のスタッフがそれぞれの班に1名ずつ付いて館内展示物の解説を行いました。さすがに地学オリンピックに挑戦しようという意欲が高い受験生ですので、鋭い質問も数多く繰り出されていました。教科書でしか見たことがない標本や、教科書だけではわからない、知らなかった事象や成果を直接目に触れ、しかも質問もできることがうれしかったとの感想も聞くことができました。

4. 表彰式

13日午後にはつくばカピオホールで成績優秀者の表彰式が行われました。表彰式では総合成績上位30名に10名ずつの区切りで金賞、銀賞、銅賞が与えられ、さらに総合成績最優秀者などに共催団体から特別賞が贈られました（写真2）。本選の結果は「第10回日本地学オリンピック本選結果」ホームページ（地学オリンピック日本委員会、

2018a）でご覧になれます。

例年産総研からは、化石や鉱物の標本鑑定実技試験部門の成績最優秀者に「産総研地質調査総合センター賞（GSJ賞）」として賞状と副賞を授与しています。今年は筑波大学付属駒場中学校3年の大野浩輝さんが受賞し、矢野地質調査総合センター長代理として出席した佐脇地質情報基盤センター長から賞状並びに副賞として栃木県塩原の木の葉化石を含む岩石標本が贈呈され、お祝いの言葉がありました。大野さんはGSJ賞だけでなく、中学生の最優秀成績者（つくば科学万博記念財団理事長賞）や高校生を含む全受験生の総合成績でも2位（つくば市長賞）を受賞し、金賞（代表選考出場者）を含み計4種類の表彰を受けており、将来が楽しみな中学生です。最優秀成績者に与えられる茨城県知事賞は栄光学園高校2年の田中 匠さんが受賞しています。この日本地学オリンピック本選後、国際地学オリンピック代表選抜が行われ、3月19日に田中さんはじめ4名の日本代表が決定しています（地学オリンピック日本委員会、2018b）。彼らは合宿研修などを経て8月の第12回 国際地学オリンピック（タイ大会）に挑みます。彼らがつくばで経験したことを活かして、良い成績を上げることが期待します。

5. おわりに

日本地学オリンピックに挑戦する受験生数は年々増え、今回の第10回日本地学オリンピック予選受験生数はこれまでで最も多い1,900名を超えるところまで増えてきました。高校で地学を履修することが難しい現状があまり変わっていないにもかかわらず、受験生が増えていることはとても頼もしいことと言えます。代表に選ばれた4名をはじめ、地学オリンピックに挑戦した全国の中高生の中から将来の地球科学を担う研究者が誕生することを期待します。

なお、地学オリンピックに関する情報は以下のURLをご参照ください。

NPO 法人地学オリンピック日本委員会：<http://jeso.jp/>

文 献

- 久田健一郎（2017） 国際地学オリンピック日本大会を終えて。GSJ 地質ニュース，6，22-24。
 高橋雅紀（2017） 地質学における次世代育成 - 地学オリンピック合宿研修 -。GSJ 地質ニュース，6，15-21。



写真2 日本地学オリンピック本選総合成績上位10名と参加者の記念撮影の様子。

地学オリンピック日本委員会 (2018a) 第10回日本地学
オリンピック本選結果, <http://jeso.jp/jeso/final.html>
(2018年5月23日確認)

地学オリンピック日本委員会 (2018b) 「第12回国際
地学オリンピック (タイ大会)」の日本代表が決定,

<http://jeso.jp/ieso/senbatsu.html> (2018年5月23日
確認)

KAWANABE Yoshihisa (2018) Report of the 10th Japan
Earth Science Olympiad.

(受付: 2018年6月18日)

プロジェクションマッピングでリニューアルされた 「日本列島立体地質図」

藤原 治¹⁾・芝原暁彦²⁾

*本稿は、2018年2月19日に産総研のウェブサイトに掲載されたニュース記事 (https://www.aist.go.jp/aist_j/news/au20180219_2.html) に、修正・加筆をしたものです。

1. はじめに

地質標本館の第一展示室に設置されていた日本列島の大型立体地質図が、精密地形模型とプロジェクションマッピングによる「日本列島立体地質図」としてリニューアルされました(2018年3月1日に一般公開)。このような大規模な改修は、地質標本館の歴史の中でも初めてのことで、今回のリニューアルの経緯や見どころなどについて紹介します。

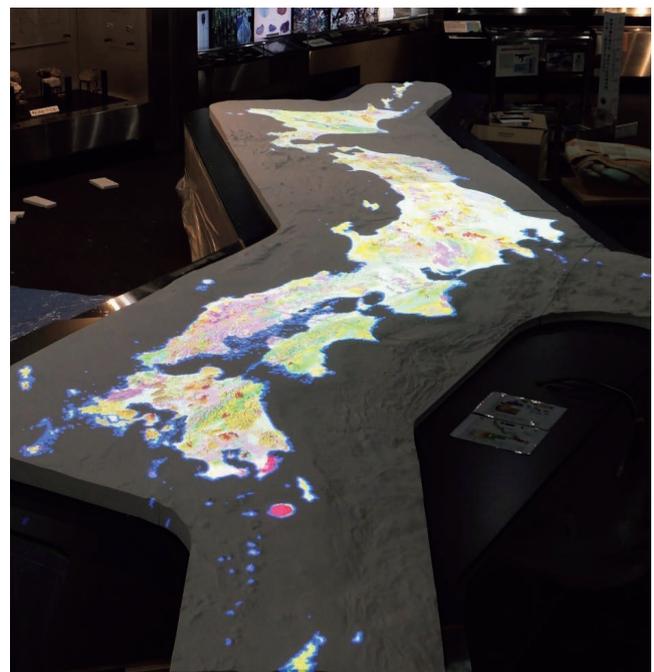
2. 大型立体地質図の歴史

地質標本館は昭和55年8月に一般公開されましたが、その時から第一展示室には縮尺約1/34万の日本列島立体地質図が展示されていました(第1図)。これは、縮尺100万分の1の地質図をもとに編集したものでした。地質標本館の開設を報じる地質ニュースの記事(地質標本館, 1980)を見ると、主な展示物の紹介の中で日本列島の立体地質図についても言及されています。以来、約40年間にわたり、この立体地質図は地質標本館のモニュメント的な展示でありつづけてきました。その歴史は以下のようです。

- 1980年 設置
- 1989年 部分改修
- 1995年 100万分の1日本地質図(第3版)をもとに地質図表示を更新し、地域ごとおよび主要な構造線などの解説システムと地方ごとのスポット照明システムを追加。
- 1997年 塗装の補修とシステムのオーバーホール
- 2003年 地質模型に踏み台を設置
- 2018年3月 リニューアル公開

3. リニューアルの経緯

日本列島立体地質図は来館者の人気も高く、まさにGSJの研究の歴史を示すものでしたが、経年劣化が目立っていました。特に2011年東北地方太平洋沖地震の揺れの影響もあり、模型にひび割れが生じていました。また、GSJでは2005年から「20万分の1日本シームレス地質図」を



第1図 リニューアル前(上)と後(下)の日本列島立体地質図

1) 産総研 地質調査総合センター地質情報基盤センター

2) 地球科学可視化技術研究所株式会社

キーワード：プロジェクションマッピング、日本列島、立体地質図、地質標本館、リニューアル

Web 公開していますが、立体地質図の方は古いままで、これをリニューアルしたいというのは関係者の願いでもありました。さらに、2016年にはGSJでの研究成果をもとに、産総研発ベンチャーである地球科学可視化技術研究所株式会社が設立されました。同社による精密立体地形模型を使ったプロジェクションマッピングについてのビジネス展開が始まったことも、今回のリニューアルを後押ししました。

地質図に代表される地質情報は、地球や日本列島の成り立ちの歴史や、それらと人類との関わりを理解し活用していく上で、最も基本的かつ重要な社会の基盤となる情報です。また、近年では自然災害に強い国づくりが求められるなど、地質と社会生活との関係はますます密接かつ複雑になっています。しかし、地質の情報は一般の方々には理解が難しいのも事実です。地質と社会生活との関係を、来館者に直感的に分かりやすく伝えることが、今回のリニューアルの狙いです。そのために、精密立体地形模型と複雑な地形への画像投影技術を組み合わせることで、地質情報の新しい表現法を追求しました。今回のリニューアル計画は2016年度の終わりごろから検討し、2017年の夏から制作が始まり、約7か月をかけて完成しました。

4. リニューアルした「日本列島の立体地質図」の見どころ

世界最大級のサイズと解像度

リニューアルした「日本列島立体地質図」は、全長約9mの日本列島の精密立体模型(縮尺1/34万)に、地質などに関するさまざまな情報を投影します。地形の立体感を出すために、模型は標高が垂直方向に3.5倍強調されています。模型の空間解像度は陸上部約10m、海底部約500mで、リニューアル前の模型に比べて地形や地質構造の表現が格段に詳しくなっています(第1図)。そのお蔭で日本海などの海底谷や、南海トラフ沿いの付加体の構造もよくわかります。また、この空間解像度で海陸の地形を継ぎ目無く接合したプロジェクションマッピングとしては、世界最大級のサイズです。

立体模型を基材から削り出すには3Dプロッター(切削式の3次元造型機)を使っていますが、その大きさゆえに一枚板から日本列島全体を削り出すことはできませんでした。全体を11個のパーツに分けて製作し、第一展示室に運び込んで組み立てました。分割したのは、地質標本館の搬入口のサイズの制約もあります。また、工期を短縮するために、11個のパーツを日本中の7つの工場に分散して製作しました。

精密制御された画像

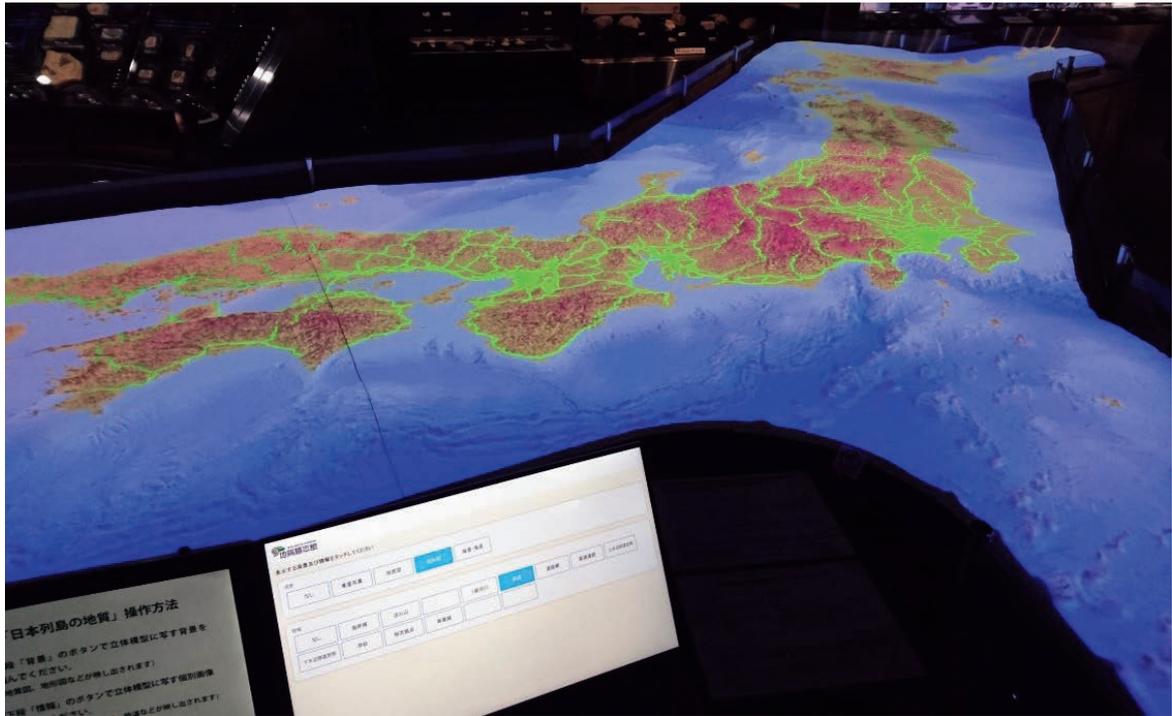
画像の投影にはコンピューターで制御された5台のプロジェクターを使用します。地形の高精度な3次元造型と、立体地形モデルへのブレや歪みがない画像の投影という2つの技術は、地球科学可視化技術研究所(株)の特許技術です。

プロジェクションマッピングにより投影できる背景画像は、地質図、地形図、衛星画像の3種類で、来館者がタッチパネルを使って切り替えることができます。これとは別に活火山、河川、鉄道、高速道路、物流拠点など10種類の情報画像が準備されています。来館者が興味のある情報画像をタッチパネルで選んで、背景画像の上に重ねて投影することができます。例えば、鉄道や道路が現在のようルートを通ることに、地質や地形が大きく関係していることを俯瞰することができます(第2図)。あるいは、将来の国づくりにはどのようなインフラ配置などが好ましいか、考えを巡らせることもできるでしょう。このように、見たい情報を自由に組み合わせることで表示できることが、新たな「日本列島立体地質図」の最大の特徴となっています。

地形が好きな人には「等高線」がおすすめです。傾斜が急な場所ほど等高線が密で、プロジェクションマッピングでは明るく見えます。南海トラフ沿いの海底や、中部山岳地帯などがいかに急な斜面かが一目でわかります。薄緑に輝く等高線図が暗い展示室に浮かび上がるのは幻想的ですからあります。また、アニメーションとして、氷期・間氷期の海面変動に対応した海進・海退の様子を投影しています。これは、縄文海進の最盛期(約7,000年前)の海面高を+5m、最終氷期最盛期(約2万年前)の海面低下を120mと仮定して、その間を多数の画像に分けてコマ送りで表現しています。氷期には東京湾や瀬戸内海が陸化したこと、日本列島周辺の間氷期が狭くなったり、陸続きになった様子が表現されています。

歩いて体感

模型の大きさは、縦(北方四島から南西諸島まで)約9m、横(日本海東縁から硫黄島まで)約5mあります。その周りを歩きながら地形や地質の分布を観察することで、日本列島のサイズ感や、通常は見られない方向からの鳥瞰を楽しむこともできます。たとえば、佐渡島の北側から南方を見ると、伊豆半島が日本列島へ衝突する様子や、そこからさらに南へ一直線に火山島・海底火山が並んでいる様子が壮観です。あるいは、紀伊半島沖の上空から見下ろすと、南海トラフから駿河トラフへ続くプレート境界が富士山の南側で日本列島に“上陸”する様子もよくわかります。プ



第2図 背景画像「地形」の上に「鉄道」を重ねたところ。

レート境界がその先へどう伸びていくのか想像するのも面白いでしょう。

また、模型の周辺に新設した踏み台を使うと、床に立った状態とは違った視線の角度から日本列島を見下ろすことができます。こうした体感型展示を通じて、地球科学の楽しさを感じていただくとともに、教育や観光、防災、都市計画などさまざまな分野での地質情報の利活用の拡大や、これまでにない地質情報の活用法の創出にもつながればと考えています。

展示の概要と使用データ

地形模型

- ・ 陸上地形：国土地理院基盤地図情報数値標高モデル（空間解像度 10 m，一部は 5 m）
- ・ 海底地形（下記の 3 つを使用）
日本海洋データセンター：500 mメッシュ地形データ
日本水路協会：海底地形デジタルデータM7000シリーズ
アメリカ海洋大気庁（NOAA）：ETOPO1
(<https://www.ngdc.noaa.gov/mgg/global/global.html> 2018年6月22日確認)

背景画像

1. 衛星写真：地理院タイル (<https://maps.gsi.go.jp/development/ichiran.html> 2018年6月22日確認)

2. 地質図（地質を色で 194 に分類）：1/20 万日本シームレス地質図基本版による (<https://gbank.gsj.jp/seamless/> 2018年6月22日確認)
3. 地形図：国土地理院基盤地図情報数値標高モデル（空間解像度 5 m <https://fgd.gsi.go.jp/download/menu.php> 2018年6月22日確認)

情報画像

1. 等高線：国土地理院基盤地図情報数値標高モデルから作成
2. 活火山：地質調査総合センターの火山データベースから作成 (<https://gbank.gsj.jp/volcano/> 2018年6月22日確認)

以下の情報は国土交通省の国土数値情報による。

3. 海岸線
4. 道路網（一般国道および主要地方道）
5. 高速道路
6. 鉄道
7. 学校（小・中・高校・大学等）
8. 一級河川
9. 物流拠点（コンテナターミナル，鉄道貨物駅，トラックターミナル，卸売市場など）
10. 上水道関連施設
11. 下水道関連施設

アニメーション

- ・海進・海退（国土地理院基盤地図情報数値標高モデルをもとに作成）

5. おわりに

「日本列島立体地質図」は地質標本館の新たなモニュメントとして、今後も来館者や職員の皆さんの声を聴きながら随時改良をしていきます。こういったコンテンツを載せるといいかなど、ご意見を聞かせていただけるとありがたいです。

なお、今回のリニューアルの様子を撮影した動画などが下記のサイトや、地質標本館入り口とつくば本部・情報技術共同研究棟一階ロビーの大型モニターで見ることができます。

旧展示の解体、新模型の組み立て、画像投影装置の調整の様子 (<https://www.youtube.com/watch?v=kktGFil9gLs>)
2018年6月22日確認。

立体地質図を含む地質標本館全体の紹介：さがせ、おもしろ研究！ブルーバック探検隊が行く第10回体

感！「動く日本列島」面白“地質博物館”探訪記
(http://www.aist.go.jp/aist_j/aistinfo/bluebacks/)
2018年6月22日確認。

文献

地質標本館（1980）地質標本館みてあるき。地質ニュース，no. 314，46-47.

産業技術総合研究所（2018）「地質標本館の日本列島の立体地質図を約40年ぶりにリニューアルー地質情報プロジェクションマッピング技術による世界最大級の地質情報展示ー」(http://www.aist.go.jp/aist_j/news/au20180219_2.html) 2018年6月21日確認。

FUJIWARA Osamu and SHIBAHARA Akihiko (2018) Renewal of 3D geological map of Japan in the Geological Museum using projection mapping techniques.

(受付：2018年6月18日)

地質標本館来館者 120 万人達成

2018年5月23日、地質標本館の累計入館者数が120万人を達成しました。1980年8月19日の開館以来38年目、100万人を達成した2013年7月20日より5年目でのことです。

120万人目の来館者は、ひたちなか市よりお越しの中村様、川又様、照沼様で、記念にくす玉割りに参加いただき、佐脇地質情報基盤センター長より記念品が贈呈されました。

地質標本館の入館者は2011年の東日本大震災以降一時落ちこみましたが、ここ数年は増加傾向にあり、現在ほぼ震災前の水準まで回復しています。

これまでご来館いただきました皆様には心より感謝申し上げますと共に、今後とも地質標本館をよろしく願いたします。



120万人目の来館者の皆さん。

産総研 地質調査総合センター地質情報基盤センター

新人紹介

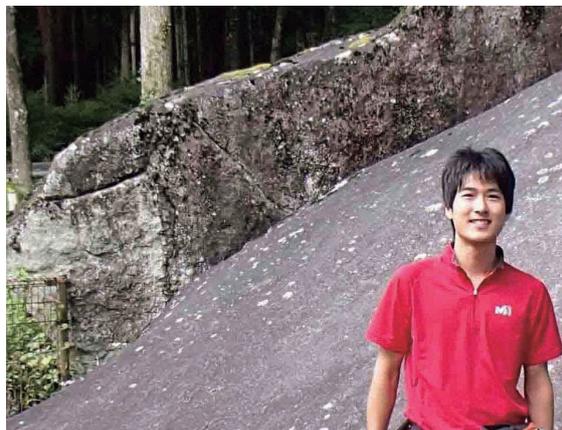
中村 淳路 (なかむら あつりの)

地質情報研究部門 地球化学研究グループ

地質情報研究部門 地球化学研究グループの中村淳路です。2015年3月に東京大学地球惑星科学専攻で学位を取得し、同大学大気海洋研究所での特任研究員、産総研活断層・火山研究部門海溝型地震履歴研究グループでの産総研特別研究員を経て、2018年4月より現在に至ります。

急峻な岩峰やなだらかで雄大な尾根。地球上には侵食作用によって作られた美しい景観が多く存在します。これらの地形を構成している岩石はいつから地表に露出していて、どれほどの速さで削られて海に運ばれていくのでしょうか？そして地形の変化や堆積物の輸送は、地球の気候やテクトニクスとどのように関係しているのでしょうか？私はこのようなテーマに興味を持ち、宇宙線生成核種 (^{10}Be , ^{26}Al) を用いて研究を行ってきました。宇宙線生成核種とは宇宙線の作用によって大気中や岩石中で極微量に生成される核種です。宇宙線生成核種を用いると、

地球表層プロセスについて定量的な議論が可能となります。今後は地球化学のバックグラウンドを活かして、「陸と海を繋ぐ」ことを目指して研究を行っていきたいと思います。





村岡 やよい (むらおか やよい)

地質情報研究部門 地殻岩石研究グループ

2018年4月より修士型採用で地質情報研究部門地殻岩石研究グループに配属になりました、村岡やよいと申します。山口大学理学部地球圏システム科学科を卒業し、同大学大学院創成科学研究科地球圏生命物質科学系専攻の修士課程を修了しました。

大学では岩石学を専門とし、花崗岩類を対象に研究を行ってきました。学部から修士まで通って福岡県に産する平尾花崗閃緑岩についての研究を行い、野外調査や薄片観察、各種分析を用いて、岩体の定置過程について考察を行いました。今後は学位の取得と、これまでの経験を活かして北部九州の地質図幅の作成に注力していきたいと思っております。また、研究に取り組むことはもちろんですが、アウトリーチ活動にも積極的にに関わり、地球科学の楽しさを一般の方へ伝えられるような研究者になりたいと思っています。

まだまだ未熟な点が多いですが、精いっぱい頑張りますのでよろしくお願いいたします。



中村 仁美 (なかむら ひとみ)

活断層・火山研究部門 深部流体研究グループ

水は固体地球内部の物性を大きく変化させ、地球に固有の構造、ダイナミクス、進化に大きな影響を与えます。沈み込むプレート(スラブ)が放出する水溶液流体(スラブ起源流体)はマンツルの融点を下げ、マグマ生成を誘発します。水のキャリアーである含水鉱物の分解・脱水に伴う脆性破壊はスラブ内地震を引き起こし、その水はプレート境界面の間隙水圧を支配するため、プレート境界地震を誘発・上盤側プレートでの地震の誘因となります。水が地下のどこにどれくらい分布しているかは、水の移動に伴って動く元素が濃集する場所(熱水鉱床)や、水を吸水し変質する変成岩帯の成因を探ることに繋がります。

私は、このような深部流体の役割を実証的に解明すべく、火山や温泉水の系統的・広域的な調査、分析手法の開発、フォワードな数値モデル化や統計解析を実施し、地球化学データを指標として観測とモデルを定量的に結びつける工夫を行ってきました。

基礎的な地質・岩石学的手法に加え、独自の先端的地球化学的分析をコアコンピタンスとし、さらに分野融合的で多角的な視点と手段を持つ点が研究の特色と考えています。

地震・火山噴火など、深部流体が直接関わる現象とその「根」の理解に加え、表層水も含めた地下水系全体の把握が進み、各地域での表層水・地質との応答関係を明らかにすることで、自然災害のリスクを提示し、より安全・安心な社会の継続に貢献することができると考えています。今後ともどうぞよろしくよろしくお願いいたします。





関 香織 (せき かおり)

活断層・火山研究部門 マグマ活動研究グループ

こんにちは、今年度より修士型研究員として採用された関香織です。活断層・火山研究部門 マグマ活動研究グループに配属されました。実は、東京工業大学理学院地球惑星科学系の博士課程3年生でもあります。将来に悩む博士2年だった1年前、産総研の修士型採用を知り、産総研への情熱でなんとか採用してもらうことができました。今年度は、大学に籍を置いたまま学位取得を目指します。大変な1年になりそうですが、強い心で頑張ります。

私はこれまで、水蒸気爆発の発生場である浅部熱水系を理解するため、立山地獄谷や箱根大涌谷で構造調査や温泉水・火山ガスの化学分析を行ってきました。立山地獄谷は学部からのフィールドで、AMT 探査をはじめ、電気探査、同位体比分析…と、コツコツと研究を続けてきました。噴気地帯に何度も訪れるにつれ、火山ガスのジェット音が大好きになり、見つけては動画をとっています。この写真は、立山地獄谷の噴気孔（後ろでゴォと音を立てています）と私です。噴気地帯が作る独特の地形も、とても面白いです。産総研に

は様々な分野の研究者の方がいらっしゃるの、これからも新しいことに挑戦し、勉強していけたらいいなと思っています。



堀川 卓哉 (ほりかわ たくや)

地圏資源環境研究部門 CO₂ 地中貯留研究グループ

本年4月より、地圏資源環境研究部門 CO₂ 地中貯留研究グループに配属されました、堀川卓哉と申します。私は昨年度から開始された修士型研究員として採用していただきました。大阪府出身で、大学は大阪大学、今年の3月に同大学院の修士課程を修了しました。大学では、岩石コア試料を用いた室内実験を中心に、岩石の構造、状態と弾性波速度の関係を定量化することで、弾性波探査の発展に寄与することを目標に研究を行っていました。このテーマを選んだ理由は、生活に欠かせない資源に関わる研究がしたいと考えていたことと、見えない世界を明らかにする物理探査という技術に興味を持ったことがきっかけでした。

GSJでは、CO₂ 地中貯留サイトや地熱地域を中心に重力、自然電位を用いたモニタリングに関わる予定です。興味の深かった資源、物理探査に密接に関わった仕事ができるだけでなく、学生時代は室内実験中心でしたがGSJではフィールドに出る機会も増えるとのことで、大変楽しみにしています。これまでとは異なる分野に飛び込むということ

で、1から勉強しなければならないことばかりだと思いますが、先輩方のご指導を積極的に仰いで、いち早く知識・技術を身に付けたいと思います。皆様、どうぞよろしく願いいたします。





Berend A. Verberne (ベレンド アントニ ウェルベルヌ) 活断層・火山研究部門 地震テクトニクス研究グループ

My name is Berend Antonie Verberne, more conveniently referred to as “Bart”. I am from the Netherlands. I obtained my M.Sc. and Doctoral degrees in Earth Sciences from Utrecht University, focussing on Earth Materials and Crust-/ Lithosphere systems. My Ph.D. research was carried out at the High Pressure and -Temperature (HPT) laboratory, where I investigated crustal fault stability transitions using simulated calcite fault rock.

After my dissertation defense, I continued at the HPT lab for another 3 years as a post-doc, focussing on the microphysical processes controlling production-induced compaction of a depleting gas reservoir in the North Netherlands.

My research mainly involved simulation of earth-processes in lab experiments, microstructural investigation, and fieldwork. I study the physical mechanisms controlling deformation in the lithosphere, specifically those pertaining to earthquake rupture. I have published on the physical processes controlling earthquake nucleation under conditions spanning the brittle-ductile transition, using a strong emphasis on micro- and nanostructural analysis of sheared samples.

At AIST, my ambition is to combine field-, lab-, and microscope work, with the aim to construct microphysically-based models for earthquake nucleation. Hopefully, in this way, we can make small steps towards forecasting earthquakes.



再生可能エネルギー研究センターの最首花恵氏が 日本地熱学会研究奨励賞を受賞



再生可能エネルギー研究センター地熱チームの最首花恵氏が、平成 29 年度日本地熱学会研究奨励賞を受賞しました。研究奨励賞とは、地熱学会発行の出版物に地熱に関する優れた原著論文を発表した、将来を嘱望される研究者あるいは技術者に授与される賞です。対象となった論文は、最首花恵・岡本敦・土屋範芳（2016）「地熱地域の地殻の透水－不透水境界と水の状態変化にともなう鉱物析出の関係性」日本地熱学会誌 第 38 巻 第 1 号（2016）17 頁～25 頁で、受賞理由は以下の通りです：

「地熱資源を持続的かつ安定的なエネルギーとして利用していくためには、従来の地熱資源量評価に地球化学的要素を考慮した評価手法の検討、すなわち、地熱流体と地殻岩石の反応による鉱物析出に係る知見を解明して組み込んでいくことが重要である。本論文では、過去の深部掘削事例の石英溶解度を計算し、地熱地域の透水－不透水境界の形成と鉱物の析出との関係性を検討している。その結果、地熱地域の透水－不透水境界では、上昇流の圧力変化だけではなく、浅部透水域から下降する地熱流体の相変化や、浅部および深部流体の混合による組成変化が、多量の鉱物の析出反応を促進し、不透水層を形成して透水域と不透水域を分離させることを明らかにしている。本論文のような深部高温高圧域の鉱物析出に関する研究は、地熱資源量の評価のみならず、深部地熱資源の開発に向けて重要な知見を与える可能性のある基礎的研究であり、今後の研究展開が大いに期待できるものである。」

最首さんは、この他にも、プレート境界近傍の地震周期とシリカ析出による亀裂の閉塞時間との関係を明らかにした研究（Saishu *et al.*, 2017）でプレス発表を行い、地球化学をベースに幅広い分野への研究展開を行っています。さらに、日本地熱学会の中に“日本地熱若手ネットワーク専門部会”を立ち上げ、初代部会長に就任したほか、非公式にも昨年は同学会内で“地熱地化学会”の会合を企画するなど、積極的な活動を行っており、研究内容においてもリーダーシップにおいても、将来が嘱望される研究者です。

（産総研 エネルギー・環境領域再生可能エネルギー研究センター）



文 献

H. Saishu, A. Okamoto and M. Otsubo (2017) Silica precipitation potentially controls earthquake recurrence in seismogenic zones. *Scientific Reports*, 7, Article number: 13337.

GSJ 地質ニュース編集委員会

委員長 宮地良典
副委員長 中島礼
委員 井川怜欧
児玉信介
竹田幹郎
山崎誠子
小松原純子
伏島祐一郎
森尻理恵

事務局

国立研究開発法人 産業技術総合研究所
地質調査総合センター
地質情報基盤センター 出版室
E-mail : g-news-ml@aist.go.jp

GSJ 地質ニュース 第7巻 第7号
平成30年7月15日 発行

国立研究開発法人 産業技術総合研究所
地質調査総合センター

〒305-8567 茨城県つくば市東1-1-1 中央第7

印刷所

GSJ Chishitsu News Editorial Board

Chief Editor : Yoshinori Miyachi
Deputy Chief Editor : Rei Nakashima
Editors : Reo Ikawa
Shinsuke Kodama
Mikio Takeda
Seiko Yamasaki
Junko Komatsubara
Yuichiro Fusejima
Rie Morijiri

Secretariat Office

National Institute of Advanced Industrial Science and Technology
Geological Survey of Japan
Geoinformation Service Center Publication Office
E-mail : g-news-ml@aist.go.jp

GSJ Chishitsu News Vol. 7 No. 7
July 15, 2018

Geological Survey of Japan, AIST

AIST Tsukuba Central 7, 1-1-1, Higashi, Tsukuba,
Ibaraki 305-8567, Japan

くきなが

種子島南東海岸でみとめられる茎永層群が母材となった波食地形 [cover photo](#)



種子島南東部の太平洋岸には、固結度の低い中新統の茎永層群が波の力で侵食されて発生した波食ベンチ、波食洞やきこの岩が観察される。また、母岩の波食によって生産された膨大な石英粒子は少量の砂鉄を伴い、広田海岸一帯において美しい海浜を作っている。一方、対岸の竹崎海岸には JAXA 種子島宇宙センターのロケット発射台が設置されている。“世界で最も美しい!”と称されている発射台がこの地に設置された理由は、国内において衛星が静止する赤道上空に比較的近く、ロケットの打ち上げ方向である東方が太平洋である、等の理由があげられる。

(写真・文:地質調査総合センター地質情報研究部門 七山 太)

Wave-cut topography and crusic beach with the Miocene Kukinaga Group as the host rock observed around the southeast coast of the Tanegashima Island. Photo and Caption by Futoshi NANAYAMA