

地質や地熱に親しむ

—産総研福島再生可能エネルギー研究所 2019年一般公開での地質・地熱展示—

石原 武志¹⁾・村田 泰章¹⁾・石橋 琢也¹⁾

1. はじめに

福島県郡山市にある福島再生可能エネルギー研究所 (Fukushima Renewable Energy Institute, AIST:FREA) は、再生可能エネルギー研究を行う産総研の最新の研究拠点として2014年4月に開所しました。開所の年から毎年一般公開を行っており、内容も年々充実してきました。今年度は7月27日(土)に開催され、梅雨が明けたかのような晴天の中、476名の方々にご来場いただきました。

FREA一般公開では、研究所全体を紹介するラボツアーやFREA講座、7つの研究チーム(地熱、地中熱、エネルギーネットワーク、水素キャリア、水素・熱システム、風力エネルギー、太陽光)の研究者による各種展示・工作・ゲームなど、FREAの研究開発や科学技術を身近に感じてもらえる催しを行いました。また、共同研究先の企業、地元の高校・大学、郡山市、産総研つくばセンターや東北センターからの協力を得た多くの出展も行われました(産総研福島再生可能エネルギー研究所, 2019)。

2. 地質・地熱関連の催し

今年度は、FREAの地熱チーム・地中熱チームとつくばの地質調査総合センターのメンバーによる総勢21名で、地熱ゲーム、南東北の床貼り地質図と岩石・鉱物展示、シースルー火山噴火実験、厚紙模型と偏光板万華鏡の工作コーナーを企画しました。その他に、FREA講座では地熱と地中熱に関する講演も行いました。

(1) 地熱ゲーム

地熱ゲームは、参加者に地熱開発会社の社長になってもらい、掘削機に見立てたテスターピンで地熱フィールドの模型の底を探って地熱資源ポイントとその温度を探し当て、掘り当てた温度の地熱資源をどう利用していくかを楽しみながら考えてもらうゲームです(村田ほか, 2018)。

昨年までは、地熱資源ポイントは地下にあるということで見えないようにしていましたが、小さい子供はなかなかポイントを探すのが難しい場合があったことから、今年は、2台のゲーム機のうちの1台は、地質図の上に地熱資源ポイントが見えるようにしました(写真1)。地熱資源ポイントは20点あり、毎回異なる温度分布パターンとなるように設定されています。最高温度のポイントを探すゲームは一人でも遊べますが、二人で競争しながらの最高温度ポイント探しが一番盛り上がりました。大変記憶力の良い女の子が、他の参加者が試したポイントの温度をすべて記憶し、最高温度のポイントを2度も言い当ててしまったのにも、驚かされました。

(2) 南東北の床貼り地質図と地質試料、地中熱システム模型展示

2016年のFREA一般公開から、福島県とその周辺の20万分の1シームレス地質図を切り出して2倍に拡大した地質図を床に貼って展示しており、来場者の方々から好評を頂いています。今年は展示範囲を南東北(福島県、山形



写真1 地熱ゲームの様子 (FREA一般公開事務局提供)

1) 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

キーワード：福島再生可能エネルギー研究所、一般公開、地熱、地中熱、地質図、火山噴火、地熱ゲーム

県、宮城県）と日本海溝まで拡張すると共に、表示する地質図を20万分の1シームレス地質図V2（産総研地質調査総合センター，2017）へ刷新しました。床張り面積は陸域だけで約2倍、海域も含めると4倍以上になります（写真2，3）。地質図の横には福島県内の代表的な岩石・鉱物や郡山市内で掘削したボーリングコアを並べました。

来場者は、自分の家がどの地質の場所にあるのか、特徴的な配色の箇所（付加体や火山岩の地域、ピンク系統が目立つ阿武隈山地など）などにまず着目していました。そこから、岩石・鉱物やコア試料に触れて頂きつつ、どうしてそのような地質構造になっているのか、地質図の作り方や活用法などにも話が広がり、説明側も熱が入りました。

また、昨年度まで地熱ゲームのコーナーに設置していた地中熱システムの模型を、今年度はボーリングコア試料の隣に展示しました。地質図・コア試料・地中熱模型を組み合わせて説明することで、地質を調べることが地中熱利用にどのようにつながるのかについても知って頂けたと思います。



写真2 南東北周辺の床貼り地質図（FREA 一般公開事務局提供）



写真3 2階から見下ろした床張り地質図

(3) シースルー火山噴火実験

及川ほか（2013）や山崎ほか（2015）を参考に、2017年度からシースルー火山噴火実験を体験コーナーとして始め（阪口ほか，2018）、今年で3回目の催しとなりました。この実験では、クエン酸と炭酸水素ナトリウム（重曹）、水を混合させて化学的に二酸化炭素の泡を発生させ、火山噴火を安全に観察します。マグマ溜まりに見立てたペットボトルに透明のビニールシートを被せて火山体を作り、ビニールシート越しにマグマ溜りでの発泡と噴火を観察できるところが“シースルー”です。FREAのシースルー火山噴火実験では、粉末の炭酸水素ナトリウム（重曹）とクエン酸を入れたペットボトルに水を注ぐやり方を採っています。水はペットボトルに接続したチューブ（2～3m程度）にシリンジで注ぐようにしており、このようにすることで離れた場所から安全に水をマグマ溜りに届けることができます。

火山噴火に関するクイズと簡単な説明をしたのち、参加者には各粉末をペットボトルに適量入れる作業とシリンジからペットボトルに水を注入する作業を担当してもらいました。子どもたちは、自分オリジナルの“噴火”を楽しむ一方で、大人の方は「家庭にあるもので噴火実験ができる」点に感心して下さることが多いように思えました（写真4）。アンケート結果によると、火山噴火実験はFREA一般公開全体のなかでも人気が高いものでした。

(4) 厚紙模型工作、偏光板万華鏡工作

今年度は地質調査総合センターの協力を得て、地質図の隣に東西短縮地殻変動厚紙模型と偏光板万華鏡の工作コーナーを設置しました（写真5）。厚紙模型（高橋，2018，2019）は、海底が盛り上がり日本列島が誕生した原因をひも解くアナログ模型です。キットを組み立ててできた



写真4 シースルー火山噴火実験（FREA 一般公開事務局提供）



写真5 厚紙模型工作, 偏光板万華鏡工作 (FREA 一般公開事務局提供)

模型を動かしながら, 列島周辺のプレートの動きや, 東北日本の東西圧縮による地形形成メカニズムを理解してもらいました。

偏光板万華鏡(産業技術総合研究所, 2019; 高橋, 2019)は, 偏光顕微鏡を使った岩石薄片の観察を疑似的に体験してもらうのが狙いです。底をくりぬいた2個の紙コップに偏光フィルムとセロハンテープを張り付けたプラスチック板を挟んで覗きこむと, 透明だったプラスチック板が彩り豊かな幾何学模様に変身します。工作を楽しんでもらった後に岩石薄片の実物も見せながら偏光の原理を解説しつつ, 宮沢賢治もかつて地質に親しみ, 岩石薄片の美しい世界を作品に著したことなども紹介しました。厚紙模型や偏光板万華鏡を通して, 地質のマクロ・ミクロな世界を来場者に感じて頂きました。

3. おわりに

FREA の一般公開も6回を重ね, 地熱ゲームや床貼り地質図などの恒例展示や昨年度のエキジビション, 今年度の厚紙模型など新しい展示・体験コーナーの企画を通して, 来場者の方々に様々な観点から地質や地熱の世界を身近に感じて頂けるように工夫を凝らしています。来年の一般公開ではどのような観点で地質に親しんで頂くか, 日々の研究活動を通じて考えていきたいと思えます。

文献

村田泰章・浅沼 宏・アリフ ウィディアトモジョ・石川 慧・石原武志・易 利・石橋琢也・内田洋平・大月文恵・岡本京祐・片山泰樹・桑名栄司・最首花恵・柴田由美子・シュレスタ ガウラブ・土屋由美子・牧野雅彦・柳澤教雄・山谷祐介・渡邊教弘 (2018) 産総研福島

再生可能エネルギー研究所一般公開「地熱ゲーム」, GSJ 地質ニュース, 7, 58-60.

及川輝樹・高田 亮・古川竜太・山崎誠子 (2013) ペットボトル火山の作り方 2013年産総研一般公開・チャレンジコーナー「噴火のしくみが見える! シースルー火山実験」, GSJ 地質ニュース, 2, 332-334.

阪口圭一・石原武志・村田泰章 (2018) FREA で地質を楽しもう—福島再生可能エネルギー研究所 2018年一般公開での地質展示—. GSJ 地質ニュース, 8, 41-44.

産業技術総合研究所 (2019) 偏光で遊ぼう (偏光万華鏡?) ~色についていないものだけでつくる万華鏡?? ~, https://www.aist.go.jp/science_town/dream_lab/dream_lab_14/dream_lab_14_02.html (閲覧日: 2019年8月29日)

産総研地質調査総合センター (2017) 20万分の1 日本シームレス地質図 V2, <https://gbank.gsj.jp/seamless/v2.html> (2019年3月22日データ更新) (閲覧日: 2019年8月29日)

産総研福島再生可能エネルギー研究所 (2019) 7月27日(土)「一般公開」開催について, <https://www.aist.go.jp/fukushima/ja/news/event/itemid2057-004911.html> (閲覧日: 2019年8月29日)

高橋雅紀 (2018) サイエンスの舞台裏—東西短縮地殻変動厚紙模型の作り方—. GSJ 地質ニュース, 7, 3-13.

高橋雅紀 (2019) つくばサイエンス Q—研究者による小・中学校出前授業: 茎崎第三小学校—. GSJ 地質ニュース, 8, 92-96.

山崎誠子・川畑 晶・吉田清香 (2015) 地質情報展 2014 かごしま 体験コーナー「シースルー火山で噴火実験」, GSJ 地質ニュース, 4, 20-22.

ISHIHARA Takeshi, MURATA Yasuaki and ISHIBASHI Takuya (2020) Let's get close to geology and geothermal! — geology and geothermal exhibits at FREA open house 2019—.

(受付: 2019年9月13日)