

GSJ 地質ニュース

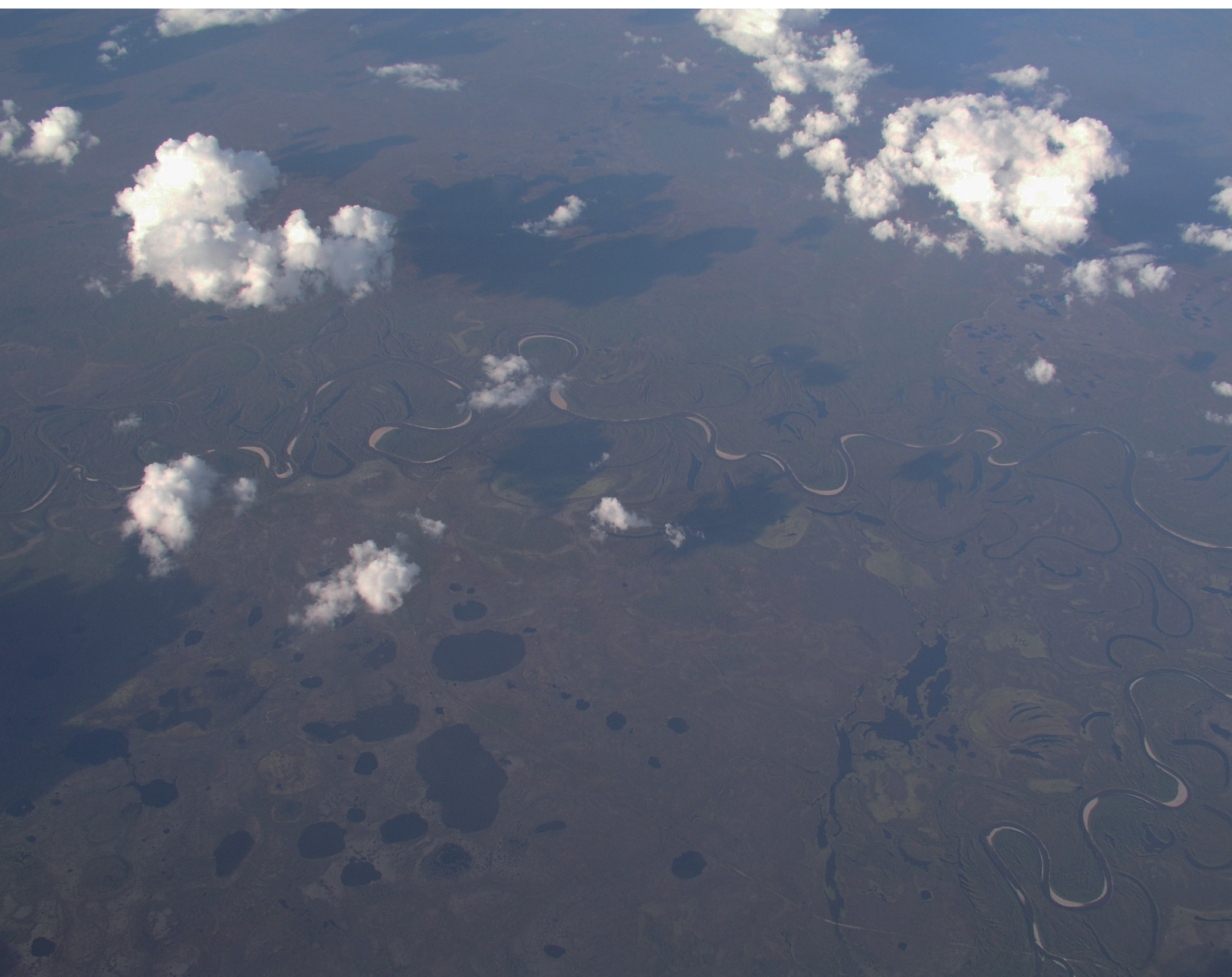
GSJ CHISHITSU NEWS

～地球をよく知り、地球と共生する～

2015

8

Vol. 4 No.8



口絵	口永良部島火山の噴火に関する情報 [2015年5月29日]	活断層・火山研究部門	221~224
----	-------------------------------	------------	---------

平成 26 年度廣川研究助成事業報告 (1)	チリの火山・地熱地帯における国際的な火山ガス合同観測及び動向調査	風早竜之介	225~227
------------------------	----------------------------------	-------	---------

平成 26 年度廣川研究助成事業報告 (2)	油層微生物の原油分解メカニズムの解明に関する国際共同研究に向けた情報収集と事前協議	眞弓大介	228~229
------------------------	---	------	---------

地質情報研究部門講演会	「本邦新生代層序の発展 —微化石層序学と地質学—」の開催報告	中島 礼・田中裕一郎・宇都宮正志・藤原 治・兼子尚知・西田 梢	230~234
-------------	--------------------------------	---------------------------------	---------

味いお菓子になった伊豆半島のジオサイト！ 9つのジオ菓子の試食レポート	吉川秀樹・渡辺和明・七山 太	235~240
-------------------------------------	----------------	---------

地質で語る百名山 第6回 武尊山	中野 俊	241~242
------------------	------	---------

新刊紹介	土地の「未来」は地形でわかる	七山 太	243~245
------	----------------	------	---------

● ニュースレター

「ジオネットの日」開催報告	川辺禎久ほか	246~247
---------------	--------	---------

新人紹介 細井 淳 (地質情報研究部門)	247
----------------------	-----

地質情報展 2015 ながの ポスター	248
---------------------	-----

表紙説明

航空機から撮影された東シベリア平原とレナ川水系の蛇行河川地形

レナ川は、ロシア連邦、東シベリア平原を南北に横断して北極海に到る総延長は4,400 kmに達する大河川である。この河川の流域の多くは、居住や耕作に適さない原野であり、河川勾配も緩やかな為に、河道の自然蛇行によって作られた河川地形が明瞭に観察できる。この平原においては、長い冬季には表土が凍結しツンドラになるが、夏期の短期間には湿原地帯へと変貌する。その地下には厚い永久凍土層が広範囲にわたって伏在し、近年ではメタンハイドレート資源の貯留層として注目されているが、その一方で地球温暖化による生態系の破壊が危惧されている。

(写真・文：七山 太¹⁾ 1) 産総研 地質調査総合センター地質情報研究部門)

Cover Page

The meandering geometry of Lena River system on eastern Siberia plain taken from an airplane.
(Photograph and caption by Futoshi Nanayama).

口永良部島火山の噴火に関する情報 [2015年5月29日]

活断層・火山研究部門¹⁾

更新：2015年6月4日（開設：2015年5月29日）

<https://www.gsj.jp/hazards/volcano/kuchinoerabujima2015/index.html> より転載

はじめに

鹿児島県屋久島町口永良部島の新岳で2015年5月29日に噴火がありました。

産総研地質調査総合センターでは2014年8月3日の噴火以降、関係機関と連絡を取りつつ、現地調査を実施し、解析結果を火山噴火予知連絡会に随時報告しています。また、本ウェブサイトを通じて、今回の噴火に関する研究情報を一元的に発信して参ります。なお、記載された内容は今後の調査研究の進展により修正・変更することがあります。

今回の噴火概要と対応

口永良部島の新岳で2015年5月29日午前9時59分ごろに爆発的噴火が発生しました。気象庁の情報によると、

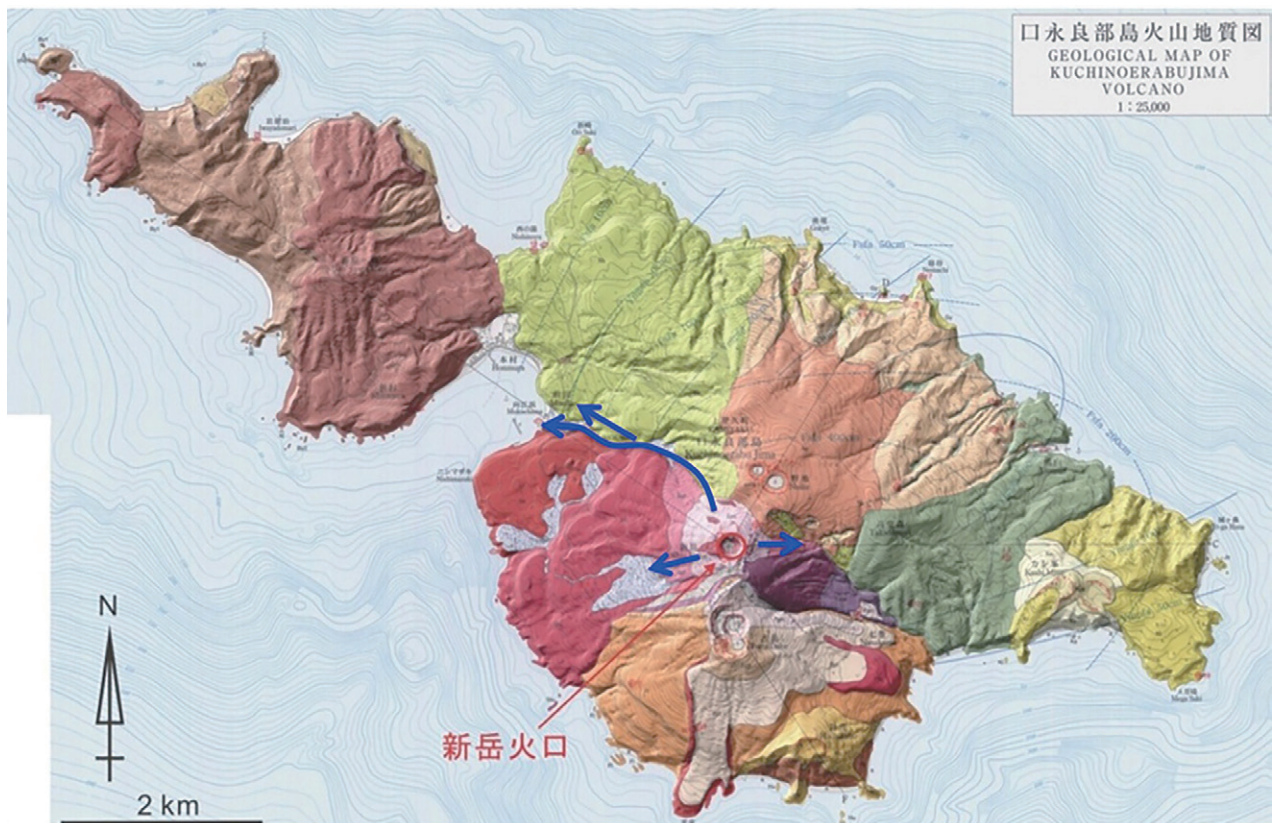
噴煙は高度9000 m以上に達し火砕流が発生（第1図）、火砕流は島の北西から南西の海岸まで達しました。噴火警戒レベルが5に引き上げられ、全住民に島外への避難指示が出されました。

地質調査総合センターでは、噴火状況と今後の噴火推移を把握するために、当日から現地に研究者を派遣し、噴出物や火山ガス等の解析を進めています。

口永良部島2015年5月29日噴出物の構成粒子

口永良部島2015年5月29日噴火の噴出物の構成粒子解析を、防災科学技術研究所と共同で実施しました。解析に用いた試料は、気象庁、および屋久島在住の中川正二郎氏から提供していただきました。

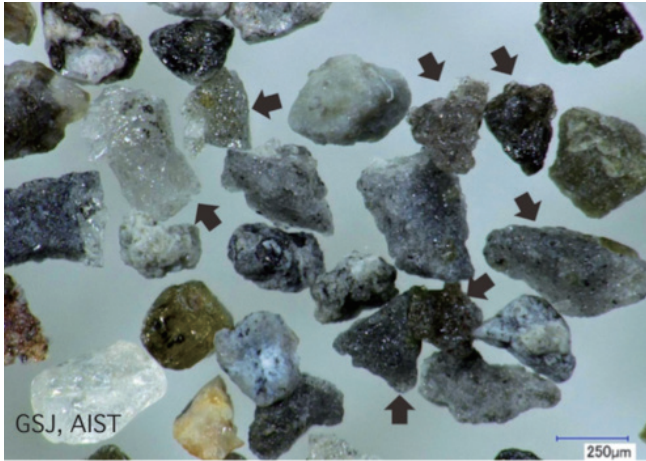
5月29日噴出物は、変質した岩片（～60%）、および



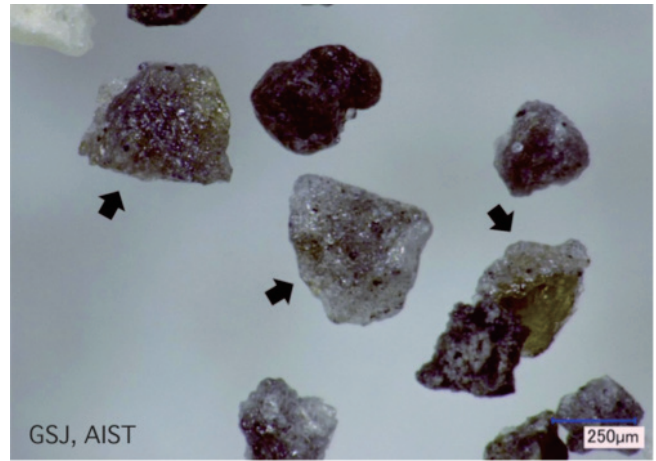
第1図 口永良部島火山の地質図。2015年5月29日噴火が発生した新岳火口の位置と火砕流の流下方向（青矢印）を示している。※口永良部島火山地質図（2007）を使用して作成した地質陰影図。

1) 産総研 地質調査総合センター 活断層・火山研究部門

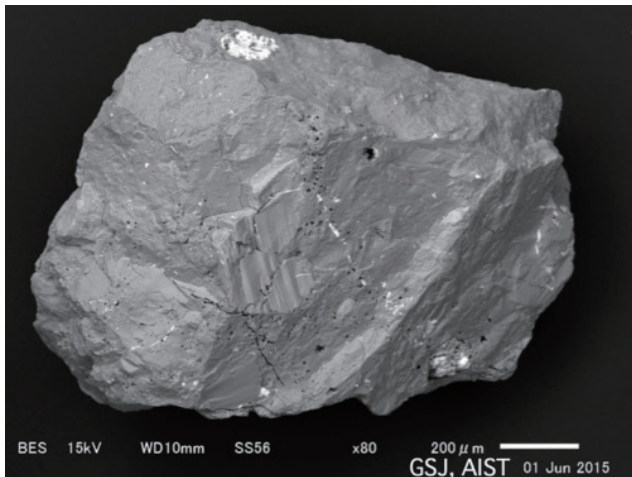
Research Institute of Earthquake and Volcano Geology, Geological Survey of Japan, AIST (2015) Eruption of Kuchinoerabujima Volcano on May 29, 2015.



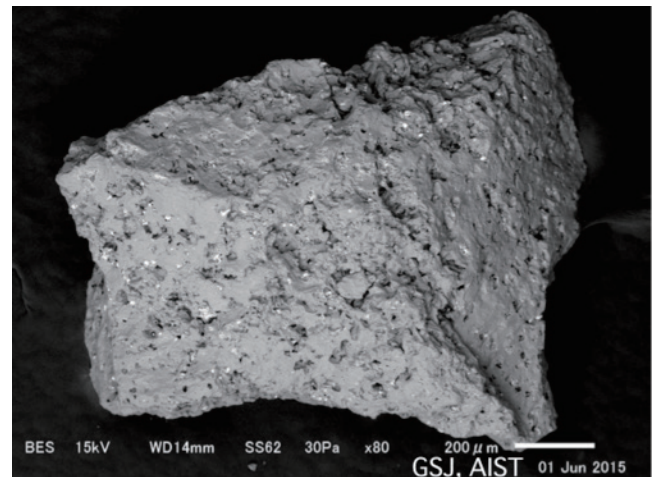
第2図 5月29日噴火の噴出物の構成粒子。マグマ物質と考えられる新鮮でガラス光沢をもつ粒子を矢印で示す。その他の粒子は、様々な程度に変質を受けた溶岩片および遊離結晶。



第3図 5月29日噴火の噴出物の構成粒子。矢印で示した粒子がマグマ物質と考えられる新鮮でガラス光沢をもつ粒子。



第4図 比較的緻密なガラス質粒子。鋭利な破断面で囲まれる。表面には収縮割れ目と思われる微細な割れ目が発達する。石基ガラスには微細な気泡がみられる。



第5図 比較的良好に発泡したガラス質粒子。鋭利な破断面で囲まれる。不定形の微細な気泡が発達する。

新鮮でガラス光沢をもつ粒子（～30%）から構成されています（第2図）。ガラス質光沢をもつ粒子は、鋭利な破断面で囲まれています。破断面にはしばしば収縮割れ目と考えられる微細な割れ目が発達しています。発泡度が低く緻密なものから比較的良好に発泡したものまでさまざまなバリエーションがあるものの、気泡量が少なく、結晶度が高いものが大部分を占めています。これらの観察から、浅部で固結しつつあったマグマが破碎して噴出したものと考えられます（第3～5図）。

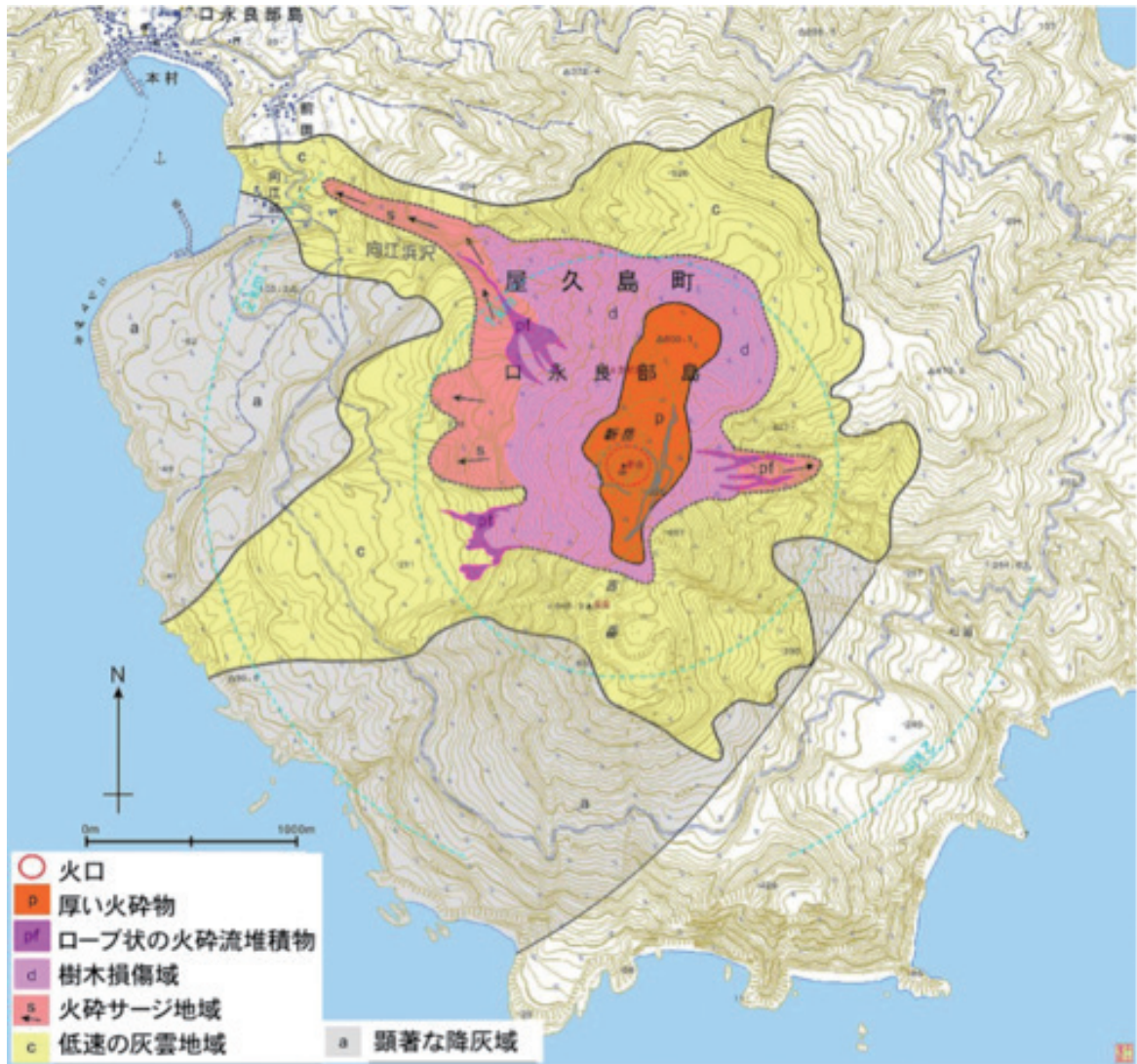
マグマ物質と考えられるガラス光沢をもつ粒子の比率は2014年8月3日噴出物に比べて明らかに増加しています。

火砕流の分布と特徴

空中写真等をもとに、火砕流等の分布を判読したところ、噴出物は火口から主に北方向に厚く堆積していることがわかりました。また、強い火砕サージは主に北西方向に発生し、新岳山頂火口から最大2 kmまで到達したようです（第6図）。

口永良部島の上空観察

噴火翌日の5月30日朝、読売新聞社の協力により口永良部島の上空観察を実施しました（写真1～3）。向江浜



第6図 2015年5月29日噴火による火砕流堆積物などの分布（暫定図）。p: 火口周辺で火砕物が厚く堆積している地域。pf: ロープ状の厚い火砕流堆積物が見られる地域。d: 火砕物の堆積により植生がほぼ完全に破壊されている地域。倒木は顕著ではない。s: 火砕サージによる倒木が顕著な地域。倒木方向を矢印で示す。領域dとsの境界は漸移する。c: 火山灰に覆われ樹木が枯死している地域。a: その外側の降灰が顕著な地域。地域a以外にも降灰がみられる。各領域の北側の分布については、この地域の鮮明な写真が少ないため暫定的である。地形図は国土地理院の電子国土を使用した。

川に沿って火砕流が流れ下った痕跡を確認できました。火砕流の上流部は比較的厚く堆積した火砕流堆積物が沢沿いなどに見られます。その下流側には、堆積物が薄く樹木がなぎ倒されている領域がみられ、高速の火砕サージ（希薄な火砕流）が発生したことが読み取れます。樹木がなぎ倒されている領域は、前田集落に迫っています。さらに外側には、樹木に火山灰が付着し灰色になっている領域がみられ、その一部では樹木の葉が黄変しています。

火砕流の痕跡は主に新岳の北西側（向江浜川沿い）、南西側（砂防ダムの沢方面）および東側（七釜方面）に認められ

ます。北西側の火砕流は海岸まで到達しています。東側のものは山腹で停止しています。南西側のものは降灰域と重なっているため到達距離は不明です。このうち、北西側の火砕流が最も顕著で、昨年8月3日噴火における火砕流の到達地点よりもさらに1km近く遠方まで到達しました。

文献

下司信夫・小林哲夫（2007）口永良部島火山地質図。火山地質図 no.14, 産業技術総合研究所 地質調査総合センター。



写真1 火砕流が流れ下った向江浜川の谷。右上方に白く筋状に見えるのが火砕流本体の堆積物。その手前の灰色の領域が希薄な火砕流（火砕サージ）が覆った領域。左下に前田集落が見える。



写真2 向江浜川中流部の火砕流によってなぎ倒された樹木。画面右上から左下に向かって火砕サージの爆風がふきぬけたとみられる。



写真3 新岳西山腹にみられる火砕流堆積物の作る扇状地。樹枝状に分岐するロープ状の構造が発達している。

平成 26 年度廣川研究助成事業報告 (1)

チリの火山・地熱地帯における国際的な 火山ガス合同観測及び動向調査

風早竜之介¹⁾

1. 序文

平成 26 年度廣川研究助成事業として、2014 年 11 月 15 日から 11 月 28 日にかけてチリに滞在し、International Association of Volcanology and Chemistry of the Earth's Interior – Commission on the Chemistry of Volcanic gases (IAVCEI-CCVG) 火山ガスフィールドワークショップに参加した。本滞在の主目的は火山噴煙観測研究の動向調査とチリのラスカー火山およびラスタリア火山における海外研究グループとの火山ガス合同観測である。火山ガス観測は世界的に行われているが、その観測技術・解析手法の細部は各国毎に異なる。本派遣では、ワークショップ参加を通じて火山ガス観測研究の最新動向を収集すると共に、観測・解析技術の開発・改良、それに付随する問題点、将来の展望等について議論を行った。また、ラスカー火山およびラスタリア火山において合同で火山ガス観測を行い、現場体験を通じて各国の観測手法の類似点・非類似点を比較した。

筆者はワークショップにおいて、火山ガス放出量と地殻変動データを用いた火山の物質収支モデルについての発表を行った。また、ラスカー火山およびラスタリア火山において紫外線カメラ観測装置 (Mori and Burton, 2006; Bluth *et al.*, 2007) を用いた火山ガス放出量観測を行った。この観測装置は火山噴煙中の二酸化硫黄 (SO_2) を紫外線分光を利用して可視化・定量するもので、従来の火山ガス放出量観測よりも時間分解能・空間分解能に優れている。また、透明な有毒ガスを可視化する観測技術であり、防災・環境汚染等の研究分野においても利用されている。

2. 会議内容

ワークショップでは、火山ガスサンプリング手法、リモートセンシングによる火山ガス定量手法、火山ガスと地球物理的観測量を相補的に評価するためのフレームワー



第 1 図 会議開催初日の CCVG メンバーの合同写真。写真提供：Camportalto。

ク・モデル等の発表がなされた (第 1 図)。下記に印象的だった発表を抜粋する。Robin Campion 氏 (Universidad Nacional Autonoma de Mexico) はリモートセンシングを用いた火山性 SO_2 ガス定量時に過小評価の原因となる紫外線散乱効果の補正について、紫外線映像解析を用いた新たな手法を提案した。Gregor Lucic 氏 (McGill University) はアメリカのロングバレーにおける土壌ガス中の炭素同位体の変化について報告した。Martin Zimmer 氏 (Helmholtz Zentrum Potsdam, Deutsches GeoForschungsZentrum) はチリのラスカー火山、ラスタリア火山、エルタイト地熱地帯における火山ガスモニタリングシステム開発および火山ガス放出活動の変化について発表をした。Simon Carn 氏 (Michigan Technological University) はチリのラスタリア火山について、衛星リモートセンシングによって得られる火山性 SO_2 放出量 (OMI) と地殻変動量 (InSAR) を比較した。

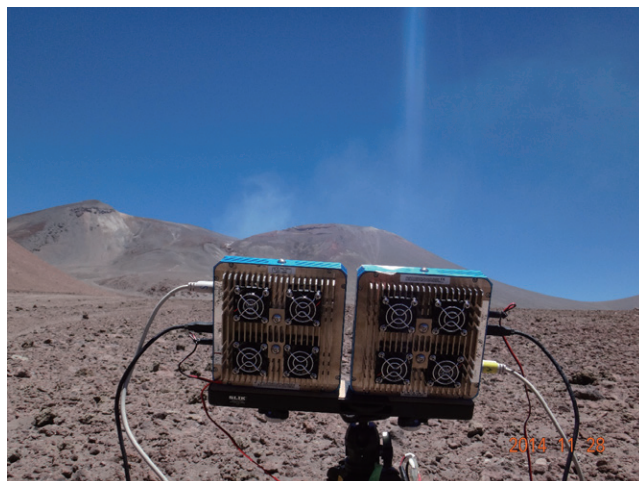
筆者は火山ガス・地殻変動データの解析に基づく浅間山におけるマグマ物質収支について発表を行い、浅間山における火山ガス放出による山体の体積収縮量が地殻変動で観測される膨張・収縮量と同程度であることを示した。本

1) 産総研 地質調査総合センター 活断層・火山研究部門

キーワード：廣川研究助成金、火山ガス、リモートセンシング



第2図 ラスタリア火山周辺の噴気地帯の様子。



第3図 ラスカー火山における紫外線カメラ観測装置 (GSJ) を用いた火山噴煙観測の様子。



第4図 Aiuppa 氏のラスタリア火山における観測の様子。



第5図 ラスカー火山における野外観測の様子。

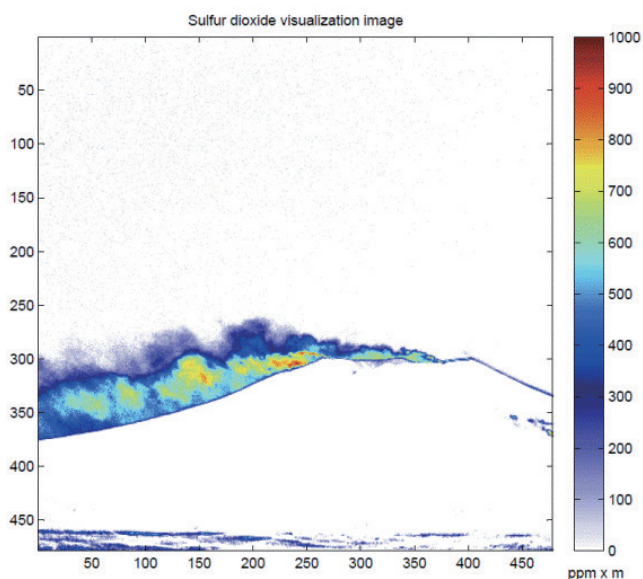
結果は火山ガス放出によって大規模な火山体の地殻変動が引き起こされる可能性を示唆している。本発表について、火山ガス研究者だけでなく、地球物理学研究者 (Denis Legrand 氏, Universidad Nacional Autonoma de Mexico) から質問があり、火山ガス研究以外のバックグラウンドを持った研究者と火山ガスについて議論を交わすという機会に恵まれた。火山ガスフィールドワークショップに火山ガス研究者以外が参加するというのは異例であり、火山学の他分野からみた火山ガス研究への関心の高さが窺われる。

3. 火山ガス合同調査

ワークショップの一環として、チリのラスカー火山およびラスタリア火山において火山ガス調査を行った (第2図, 第3図)。同火山はチリ北部の砂漠地帯に位置し、標高はラスカー火山が 5592 m, ラスタリア火山が 5697 m である。筆者は紫外線カメラ観測装置を用いて火山性 SO₂

放出量の定量を試みた。同種の観測装置をワークショップに持ってきていたのは Alessandro Aiuppa 氏 (Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia, Sezione di Palermo), Champion 氏, Peter Lübcke 氏 (Insitute of Environmental Physics, Heidelberg) の3名である。このうち Aiuppa 氏と Lübcke 氏の装置はパッケージ化されており、オールインワンタイプであった (第4図)。これに対し, Champion 氏と筆者の装置は現地組み立てタイプであった。オールインワンタイプの装置は観測準備が容易で現場での細かな調整が不要という利点がある。だが, 現地組み立てタイプよりも嵩張り, トラブルが発生した場合に装置を分解せねばならず対応が難しいという欠点がある。これに対して現地組み立てタイプはコンパクトで持ち運びが容易かつ, 現場でのトラブルシューティングが比較的容易であるという利点があるものの, 観測毎に装置のセットアップが必要で手間と時間が掛かるという欠点がある。

ラスカー火山およびラスタリア火山は砂漠地帯に位置す



第 6 図 ラスタリア火山における火山噴煙内二酸化硫黄可視化映像。

るということもあり、紫外線は強く、空にも雲等の観測ノイズ元がほとんどなく、絶好の観測環境であった。また、土地も開けているため、紫外線画像解析に必要な青空のイメージの取得も容易であった。ラスタリア火山においては Aiuppa 氏、Campion 氏、Lübcke 氏、筆者の 4 名、ラスカー火山においては Campion 氏、Lübcke 氏、筆者の 3 名にて火口から数キロ離れた場所から火山噴煙合同観測を行った (第 5 図)。

観測調査は困難を極めた。理由は砂漠という過酷な環境での観測、また高い標高による高山病である。ラスタリア火山は居住地から遠く離れた場所に位置しているため、山体近くのオアシスにて野営キャンプを行った。砂漠と高い標高が相まって、日中は気温が 25 度程度まで上がるが、朝方はマイナス 15 度程度まで下がった。また、強風による砂塵が観測の障害となった。高い標高によって、筆者を含めた多数の参加者が滞在中に高山病の症状に悩まされた。また、気圧が低いいためか、筆者は機材の電源供給のためのバッテリーが安定動作しないという問題に見舞われた。各国のグループも例外なく観測環境に起因するトラブルにさいなまれていたが、最終的には全てのグループが無事に観測を行うことが出来た。

今回の観測調査は筆者が今まで経験した中で最も厳しい条件での実施となり、過酷な条件下における必要な観測システム要件について考察する絶好の機会となった。筆者の持参した現地組み立てタイプの装置は、砂漠のような環境において現地で組み立てるには不向きであった反面、パッケージ化していなかったため電源周りの諸トラブルに柔軟

に対応が出来た。一方、Lübcke 氏のオールインワンタイプの装置は概ね快適に動作をしていたものの、観測中に一時的に装置が動かなくなり、砂塵の舞う中で装置の分解・トラブルシューティングを行う羽目になり、数時間観測が止まってしまうという事態に見舞われていた。上記の経験を踏まえ、今後電源とコントロール部分を分離した上での観測装置のパッケージ化を計画している。また、電源部分へのリチウムポリマー電池の採用を検討している。

第 6 図にラスタリア火山における紫外線カメラ観測装置を用いた火山噴煙中の SO₂ の可視化映像を示す。噴煙内の SO₂ 最大カラム量は 1000 ppm × m 程度であった。この値は合同観測を行った他の研究グループが現地で算出した速報値と整合的である。後日各グループの結果をとりまとめ比較し、観測装置の定量性について議論を行う予定である。個々の火山における火山ガス観測結果を比較し、噴火現象の普遍性および特徴を理解するためには観測技術の標準化が必要不可欠である。本ワークショップは、火山ガス観測手法の高度化および国際的な観測技術の標準化を進める絶好の機会となった。

4. 謝辞

今回の IAVCEI-CCVG 火山ガスフィールドワークショップ参加および海外研究グループとの、チリのラスカー火山およびラスタリア火山における火山ガス合同観測の実施に際し、廣川研究助成金を使用させていただきました。ここに故 廣川 治氏およびご遺族の方々に感謝の意を表させていただきます。

文 献

- Bluth, G., Shannon, J. M., Watson, I. M., Prata, A. J. and Realmuto, V. J. (2007) Development of an ultra-violet digital camera for volcanic SO₂ imaging. *J. Volcanol. Geotherm. Res.*, **161**, 47–56.
- Mori, T. and Burton, M. (2006) The SO₂ camera : A simple, fast and cheap method for ground-based imaging of SO₂ in volcanic plumes. *Geophys. Res. Lett.*, **33**, L24804, doi:10.1029/2006GL027916.

KAZAHAYA Ryunosuke (2015) Report of the Hirokawa Research Fund in the 2014 fiscal year(1) : international joint observation of volcanic gas at volcanoes in Chile and report of the 2014 IAVCEI-CCVG meeting.

(受付：2015 年 4 月 6 日)

平成 26 年度廣川研究助成事業報告 (2)

油層微生物の原油分解メカニズムの解明に関する 国際共同研究に向けた情報収集と事前協議

眞弓大介¹⁾

2014 年 6 月 4 日から 6 月 6 日まで、油層環境における生物的原油分解メカニズムの解明に向けた国際共同研究の打ち合わせを行うため、カナダのカルガリー大学に在籍する Lisa Gieg 博士 (写真 1) と Gerrit Voordouw 教授を訪れた。カルガリーはアルバータ州の南部、カナディアンロッキー山脈のおよそ東 80 km に位置し、海拔 1,000 m の高原地帯に位置するため、6 月にしては少し肌寒く感じる気候であった。カルガリーではカナダ国内の石油や天然ガスのおよそ 90% を生産しており、地下資源の重要な産出地となっている。すなわち、サンプル入手のお手軽さという点において、油層環境の微生物生態について研究するには適した立地と言える。

今回我々が訪れた Lisa Gieg 博士と Gerrit Voordouw 教授は我々が油層環境の微生物生態研究に着手するよりも前から油層環境における生物的原油分解反応に関する研究を進めてきた先駆者である。彼らの研究展望は我々と同じ枯渇油田に残存する回収困難な原油を油層微生物の働きを活用してメタン (天然ガス) に変換し回収する技術の開発であり、その技術開発を目指し油層環境で進行する原油分解 - メタン生成反応のメカニズム解明を進めている。特に、原油分解 - メタン生成反応における中間代謝産物の特定技術については世界トップレベルの技術と知見を有しているため、今回、我々はそのノウハウを学ぶべく彼らを訪れた。彼らと対面した後、まずは我々の研究進捗状況についてプレゼンを行い、現在我々が直面する原油分解反応における中間代謝産物の特定技術における課題について大いに議論した。また、今後は互いの情報共有のためにも人的交流および共同研究を行う方針を確認した。

大いに議論を交わした後に彼らに案内されて向かったのは、我々が想像していたものとは大きく異なる研究設備のラボであった。世界トップレベルの分析技術を有するラボには最新の設備が備わっているものと勝手に想像していた



写真 1 Lisa Gieg 博士 (中央) と Goldschmidt2014 にて。

が、実際のところは我々のラボ設備と大して変わらないトラディショナルな実験設備が並んでいた。その時に気付かされたことは、すでに技術が確立されているこの手の分析では最新鋭の機器を使用する必要性は然程なく、重要なのは実験者の正確性とアイデアが分析精度を向上させるのだと感じた。

一方で、今回のカルガリー大学訪問では思いもよらない出会いもあった。それは、以前までイギリスのニューキャッスル大学にいた Casey Hubert 博士 (写真 2) との出会いであり、彼もまた世界の地下圏の微生物生態学を牽引する極めて優秀な研究者である。近年の油層環境における微生物生態学はカルガリー大学とニューキャッスル大学がこの分野の二大巨頭と言える存在であり、彼はニューキャッスル大学でその看板を背負う存在であった。その彼とカルガリー大学の廊下でばったりと出会い、ここにいる理由を尋ねると、ニューキャッスル大学から古巣であるカルガリー大学に最近移ってきたばかりで、ここで地圏微生物学のラボを立ち上げるとのことであった。その後、彼のデパートメントを案内してもらい、新設ということもあり、設備等はまだ十分揃っていなかった

1) 産総研 地質調査総合センター-地圏資源環境研究部門

キーワード：油田、地下微生物

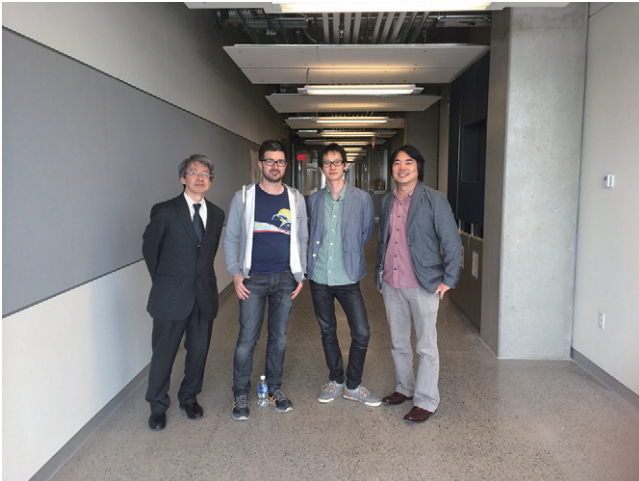


写真 2 Casey Hubert 博士 (左から 2 番目) と彼の新設ラボにて。

が、彼の話し振りからこれから自分のラボを立ち上げて行く喜びと情熱が伝わってきた。

6月9日にカルガリーを離れ、アメリカのサクラメントに向かった。ここでは Goldschmidt 2014 に参加し、地下圏の微生物生態学に関連する情報収集を行った (写真 3)。本国際学会では油層を対象とした微生物生態研究よりも石炭層を対象とした研究発表が目立った。石炭層の微生物生態については最近我々も着目し始めているトピックであったため、研究のスタートアップに役立つ情報が多く収集できた。



写真 3 Goldschmidt2014 が行われたサクラメント州議事堂。

今回のカルガリー大学訪問と学会参加を経て、世界の研究情勢を知るとともに近いうちにカルガリー大学へ留学したい気持ちが高まった。このような大変貴重な機会を得るにあたって、旧地質調査所 OB である故 廣川 治氏のご遺族から地質調査総合センターへ頂いた寄付金をもとに設置した廣川研究助成金の一部を使用させて頂きました。廣川はるみ様をはじめ、関係者各位に厚く御礼申し上げます。

MAYUMI Daisuke (2015) Report of the Hirokawa Research Fund in the 2014 fiscal year (2) Collecting information and negotiation on an international collaborative research revealing the mechanism of crude oil biodegradation.

(受付: 2015 年 5 月 11 日)

「本邦新生代層序の発展 —微化石層序学と地質学—」の開催報告

中島 礼¹⁾・田中裕一郎¹⁾・宇都宮正志¹⁾
藤原 治²⁾・兼子尚知¹⁾・西田 梢¹⁾

1. はじめに

産総研地質情報研究部門では、2015年3月20日に「本邦新生代層序の発展 —微化石層序と地質学—」と題した講演会を産総研共用講堂中会議室で開催しました。本邦の新生界については、明治以来、地質調査所が中心となって地質図の作成と層序学的研究を進めてきましたが、20世紀半ばより浮遊性有孔虫、石灰質ナノ化石、珪藻、放射虫、渦鞭毛藻などの微化石層序が導入されたことで、新生代層序や地質図の精度は格段に向上しました。同時に、微化石の進化学的研究も進み、緻密な基準面を地層に入れることができるようになりました。さらに、放射年代や古地磁気層序などを複合的に取り入れることで、より精密な年代層序が編まれています。

現在までに古海洋学の発展などに伴って微化石研究者も増えてはきていますが、一方で微化石の分類学や生層序学を本格的に学べる研究室や若手の研究者は減ってきているという現状も目立ってきています。微化石層序は、正確な層序と地史を復元して精密な地質図を作成するために必須の基盤的技術です。地質調査総合センターとして、今後も正確な地質情報を提供してゆくためには、この基盤的技術を維持・発展させてゆくことが必要です。そこで地質情報研究部門の田中と中島が世話人となり、微化石層序の代表の一つである珪藻化石層序の研究を牽引してきた研究者たちの講演を中心に講演会を企画しました。この講演会では、複合年代層序学に基づく日本列島の形成史や、近年地方活性化の材料として注目されているジオパーク活動における地質・層序学の取り上げられ方も併せて紹介し、微化石層序学をできるだけ多くの方に理解していただくことを目的としました。

2. 講演者の紹介

本講演会では、秋葉文雄氏（珪藻ミナラボ）、須藤 斎

氏（名古屋大）、高橋雅紀氏（産総研）、渡辺真人氏（産総研）、柳沢幸夫氏（産総研）の5名の専門家に講演していただきました（写真1）。

世界における珪藻化石層序研究のパイオニアは、東北大学におられた故金谷太郎博士であり、その研究を引き継いで世界ではじめて実用的な珪藻化石帯区分を提唱し珪藻化石研究を牽引されてきたのが小泉 格博士です。秋葉氏は両博士の薫陶を受けて、石油探鉱会社の研究所で研究を続けられ、北太平洋中-高緯度域の珪藻化石層序区分を最終的に完成させました。柳沢氏は秋葉氏に指導を受けて、本邦新生界の陸域地質において珪藻化石を用いた生層序を構築し、この技術を適用して地質調査所時代から長らく地質図幅作成に携わってきました。須藤氏は柳沢氏に師事し、珪藻の仲間である *Chaetoceros* 属が形成する休眠孢子化石の分類と進化に係わる新たな研究分野を開拓した期待の若手研究者です。渡辺氏は最近では国内外ジオパークの先導者として知られますが、小泉博士に指導を受けた珪藻化石の研究者でもあります。高橋氏は微化石ではなくテクトニクスと古地磁気層序の専門家ですが、柳沢氏、渡辺氏、世話人の田中と共に複合年代層序の構築に取り組んできた実績があります。

3. 講演の内容

本講演会には産総研内だけでなく、全国の研究者や学生、民間企業から約80名の参加があり、会場は大盛況となりました。

秋葉氏による講演「珪藻化石層序の発展と鍵種のルーツ」では、金谷博士が先駆となった北太平洋における珪藻化石層序学創生期の苦闘の話から始まり、小泉博士のDSDPの研究、そして秋葉氏による珪藻化石層序の確立（Akiba, 1986）までの珪藻化石学の歴史的発展の経過をまとめ、最後に、新生代層序を研究する人は誰もが知っている Yanagisawa and Akiba（1998）までの進展を紹介され

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活断層・火山研究部門（現研究戦略部研究企画室）

キーワード：地質情報研究部門、講演会、地質学、微化石層序学、珪藻化石、複合年代層序



写真1 講演者の様子。A：牧野雅彦地質情報研究部門長，B：秋葉文雄氏，C：須藤 斎氏，D：高橋雅紀氏，E：渡辺真人氏，F：柳沢幸夫氏。

ました。この珪藻化石層序の歴史については、文献では知ることではできても実際にその歴史を経験した本人から聞くことは滅多にできることではありません。とくに若手研究者にとっては貴重な講演だったと思われます。

須藤氏の講演「危険と言われた珪藻休眠胞子化石研究から見えてきた海洋生態系の共進化」では、彼が師事した柳沢氏から紹介された休眠胞子化石の研究テーマを選んだ経緯とその研究の困難さ、博士論文として仕上げるまでの苦悩、そしてそれを完成させた時の達成感を聴くことができました。参加した学生にとっては、研究の困難を乗り越えるためのいい勉強になったのではないかと思います。

高橋氏の講演「本邦新生代層序の進展と日本列島の形成過程」では、日本列島が太平洋・フィリピン海プレートの

どのような応力を受けることで現在の形に至ったのかをアニメーションで解説されました。また、地道な研究データ収集に基づく緻密な複合年代層序復元の重要性が示唆されました。

渡辺氏の講演「日本の層序学・地質学の発展とジオパーク」では、渡辺氏がどのようにしてジオパークに関わってきたのか、ジオパークの概念の解説から始まり、日本のジオパークの設立と活動内容、研究者とジオパークの関わりを紹介されました。そして、ジオパークにとって核となるのは、その地域の地質・層序の研究であるということをお話されました。

最後の柳沢氏の講演「微化石層序学を中心とする複合年代層序研究の進展」では、まず地質年代測定法の原理の

解説から始まり、その中でも微化石を用いた年代尺度の有効性、そして火山灰層序、古地磁気年代、放射年代、各種微化石の生層序を組み合わせることで高精度の層序を復元する複合年代層序を解説されました。また、柳沢氏が進めてきた新第三紀の珪藻化石である *Denticulopsis* 属、*Crucidenticula* 属、*Neodenticula* 属の進化系列の研究が紹介されました。さらに、現在も新たなテーマとして進めている常磐地域の層序と堆積環境の研究例、珪藻化石層序を用いたグローバルな規模の環境変動復元についても述べられました。最後に、柳沢氏が地質調査所に入所して以来、珪藻化石の古生物学研究を基礎として、生層序や複合年代層序へと発展させた上で地質図幅の研究へと応用させてきたというこれまでのご自身の概念や研究と業務の両立の困難さなどについても話されました。

4. 講演要旨

4.1 秋葉文雄（珪藻ミニラボ）「珪藻化石層序の発展と鍵種のルーツ」

北太平洋の珪藻化石層序は、Kanaya (1959) の研究によって端緒が開かれ、その後の約40年間におよぶ多くの研究者による増補・改訂の成果を踏まえて、Yanagisawa and Akiba (1998) が古地磁気層序を基にした詳細な年代値と多数の生層序イベントを付与して、高解像度で実務的な化石層序ツールとして完成した。珪藻化石層序の改訂の中ではKoizumi (1973a, b) とAkiba (1986) における中新統部分の相違点が非常に顕著であるが、その原因は当該鍵種 (*Denticulopsis praedimorpha* と *Thalassionema schraderi*) の種概念の相違である。これら鍵種のルーツや種概念の変遷を改めて振り返ってみると、鍵種の探索と妥当な種概念の整備をさらに進めることで、この珪藻化石層序は今後さらに発展する可能性があると考えられる。また、東北日本の海生珪藻化石は含有量の大きさや鍵種の多産、前処理の簡便さなどから「年代ラベルの付いた造岩鉱物」とも呼べるものであり、その一層の活用が期待される。

4.2 須藤 斎（名古屋大学・院・環境学研究科）「危険と言われた珪藻休眠孢子化石研究から見えてきた海洋生態系の共進化」

講演者は、卒論時には福島県いわき市周辺の地質調査を中心に研究を行ってきた。その時、貝類化石と共産した珪藻化石を用いて堆積物の堆積年代を決定する方法を知り、修士課程からは珪藻化石を用いた生層序学とそ

れらの群集組成変化による古環境復元の研究を開始した。その中で沿岸湧昇流域において一次生産のうちの半分近くを担っている *Chaetoceros* 属が形成する休眠孢子化石がほとんど研究されていないことを知り、指導教員の柳沢幸夫博士に非常に危険なテーマであると言われつつも、それらの分類にエネルギーを注いできた。

その結果、様々な海洋生物の多様化イベントとも時代が一致する休眠孢子の急増・多様化イベントを発見し、一次捕食者や高次の海洋生物の進化を促したという仮説を提唱した。これらの生物多様化は、大絶滅によりニッチェが空き、それを埋める形で進化が起こったものではない。本発表ではこれらの研究の経緯とともに、地味で古典的な研究でもある「分類」により様々な事象を説明できる可能性や将来の研究に向けた仮説に関して紹介していく。

4.3 高橋雅紀（産総研）「本邦新生代層序の進展と日本列島の形成過程」

1980年代に確立された北西太平洋の複合年代尺度（古地磁気-微化石年代尺度）は、その後の改良を重ねて時間分解能と精度を高めてきた。年代尺度は構築することが地質学の目的ではなく、あくまでも地球史をより詳しく正確に復元・理解することに資するための「ものさし」である。換言するならば、年代尺度は活用された結果によって評価される。そして、年代尺度の進展が認識される地球史の進展に直結することから、年代尺度とその応用は、地質学における車の両輪と位置づけられる。本講演では、複合年代尺度に基づいて復元された後期新生代の日本列島の形成過程を紹介し、思考実験に基づいて日本列島の地殻変動が太平洋プレートではなくフィリピン海プレートの運動によってコントロールされてきたことを示す。併せて、地球科学における本邦地質学の現状と今後の進展について私見を述べたい。

4.4 渡辺真人（産総研）「日本の層序学・地質学の発展とジオパーク」

層序学を含む地質学に対する一般市民の興味は低く、地質学的方法の有効性と限界、あるいは地質学的方法によって明らかにされた日本列島の地質に関する一般市民の理解は十分ではない。近年、科学者によるアウトリーチ活動が盛んになっている。科学者自身が自ら伝えることにより初めて伝わることもあるが、広く一般に伝えるためにはさらに他の手段が必要である。ジオパークは、地域の地学的自然を地域の人自らが学び、地域の子供たちや観光客に伝え



写真2 懇親会後の柳沢氏を囲んだ集合写真。

る仕組みである。もともとヨーロッパの研究者とそれに共感する市民が始めたジオパークは世界各地に広がり、ジオパークをユネスコの正式なプロジェクトとする議論が進んでいる。実現すれば、ボトムアップに近い仕組みがそのまま国際機関のプロジェクトとなるユニークな例となる。こうしたジオパークの活動の背景や経緯とともに、ジオパークにより、地質学と人々とのつながりが強まっている各地の例などを紹介し、今後のジオパークがめざすものについても触れたい。

4.5 柳沢幸夫（産総研）「微化石層序学を中心とする複合年代層序研究の進展」

地質学的な時間を「測る」方法には3種類がある。1つ目は一定の割合で変化する現象を利用した砂時計型の数値年代測定法（放射年代測定法など）である。2つ目は一定の周期を刻む現象を利用した振り子時計型の方法で、近年急速に発達してきた軌道要素年代法などが含まれる。3つ目は、地層累重と対比の原理を利用した古典的な相対年代法で、生物層序、物理層序、化学層序、火山灰層序などさまざまな手法がある。新第三紀では、同時性とグローバルな適用性に優れた物理層序の1つである古地磁気層序と、さまざまな特性を持つ微化石層序（珪藻、放散虫、石灰質ナノ化石、浮遊性有孔虫）を組み合わせた複合年代層序が広く使用されてきた。講演では、微化石層序学を中心とする複合年代層序研究の進展を紹介し、今後の方向性について私見を述べる。

5. 懇親会

講演会終了後、5名の講演者を囲んだ懇親会を産総研厚生食堂Bで開催しました。講演者の一人である柳沢幸夫氏は2015年3月末で退職となるため、柳沢氏の長年にわたる功績を讃えて、36年間にわたる研究生生活の労をねぎらいました。懇親会には柳沢氏に縁のある方を含め44名の参加がありました（写真2）。講演会の演者一人一人からスピーチをいただき、それぞれ柳沢氏との関わりや思い出を語っていただきました。また、柳沢氏の地質調査所入所時から現在までを振り返り、関わってきた地質図幅や多数の研究業績が紹介されました。

6. おわりに

最近の地球科学の研究では、野外地質調査を基にした研究が少なくなっていると言われていています。これには様々な要因がありますが、結果として野外調査ができない若手研究者が増え、層序学という地球科学・地質学の基本中の基本となる研究手法が受け継がれなくなってしまふことが危惧されます。今回の講演会と懇親会の内容をみると、柳沢氏をはじめ講演者たちの時間をかけた綿密な調査に基づくデータ収集という研究スタイルは、将来の地質学分野の研究を進める上で、再度見直して参考にしていくべきことが多いと感じられました。これまでも柳沢氏の研究スタイルに影響を受けた研究者は多くいますが、柳沢氏には今後も多くの若手研究者に影響を与える存在としてその研究ス

タイトルを発信してもらえたらと思っています。

一方、産総研地質調査総合センターでは、地質調査のナショナルセンターとして、正確な地質情報の提供はもとより、地質の調査に係わる研究者や技術者の知識と技術の維持・向上のための人材育成に取り組むことが必要だと思っています。

今回の講演会では牧野雅彦地質情報研究部門長や講演者をはじめ多くの方のご協力をいただきました。また、講演会や懇親会には多くの方々に参加いただき、中には北海道など遠くからのご参加もいただきました。あらためて御礼申し上げます。

文 献

Akiba, F. (1986) Middle Miocene to Quaternary diatom biostratigraphy in the Nankai Trough and Japan Trench, and modified Lower Miocene through Quaternary diatom zones for middle-to-high latitudes of the North Pacific. *Init. Repts. DSDP*, **87**, 393–481.

Kanaya, T. (1959) Miocene diatom assemblages from the Onnagawa Formation and their distribution in the correlative formations in the northeast Japan. *Tohoku Univ. Sci. Rep. Second Ser. (Geol.)*, **30**, 1–130.

Koizumi, I. (1973a) Diatom ranges and diatom biostratigraphy in Japan. In Ikebe, N. et al., eds., *Neogene biostratigraphic and radiometric time scale of Japan*, Mem. Geol. Soc. Japan, no.8, 35–44.

Koizumi, I. (1973b) The Late Cenozoic diatoms of sites 183–193, Leg 19, Deep Sea Drilling Project. *Init. Repts. DSDP*, **19**, 805–855.

Yanagisawa, Y. and Akiba, F. (1998) Refined Neogene diatom biostratigraphy for the northwest Pacific around Japan, with an introduction of code numbers for selected diatom biohorizons. *Jour. Geol. Soc. Japan*, **104**, 395–414.

NAKASHIMA Rei, TANAKA Yuichiro, UTSUNOMIYA Masayuki, FUJIWARA Osamu, KANEKO Naotomo and NISHIDA Kozue (2015) Report on lecture entitled “Advancement on the Cenozoic stratigraphy in Japan —Microbiostratigraphy and Geology—”.

(受付: 2015年6月15日)

美味しいお菓子になった伊豆半島のジオサイト！ 9つのジオ菓子の試食レポート

吉川秀樹¹⁾・渡辺和明²⁾・七山 太³⁾

1. はじめに

最近、ジオパークの活動が各地に根付き、ジオロジカルなお菓子（以下、ジオ菓子）やお料理を出張先で目にする事が多くなってきた。この傾向は、我々のようなグルメな地質技術者や研究者にとって、たいへん嬉しい話でもある。これまでも我々は、GSJ地質ニュースに釧路市と富士山のジオ菓子をレポートしてきた実績がある（吉川・七山, 2013, 2015）。その第3弾として、今回は静岡県の伊豆半島のジオ菓子を読者の皆様にご紹介したい。但し、今回は試食するジオ菓子の数が9つと何時もよりかなり多いので、助っ人の試食レポーターとして渡辺が参加した。

我々は、2015年5月24～28日開催された日本地球惑星科学連合大会のエンタランス会場において、偶然、伊豆半島のジオ菓子の販売を行っていたのを見かけた。早速、単身で出展販売していたジオガシ旅行団のすずきみちこ氏に、取材を申し込んだ。彼女は即座に快く取材を受け入れて下さった。ちなみに、すずき氏は、南伊豆町を拠点として活動する多摩美大出身の新進気鋭のデザイナーであり、伊豆半島ジオパーク認定ガイドならびに伊豆半島ジオパークを盛り上げておられるジオガシ旅行団のメンバーの一人である（第1図）。なお、ジオガシ旅行団は、寺島春菜氏と二人で、2012年から運営されておられるとのことである。今回御目文字することはできなかったが、彼女もまた伊豆半島ジオパーク認定ジオガイドであり、フランス語翻訳業の傍ら、美しい伊豆の風景の成り立ちとその隠された意味を人に伝えたいという思いで、ジオ菓子作りに取り組んでおられるそうである（第1図）。

ジオガシ旅行団は、“伊豆の土地の面白さを身近な体験を通じて発見してもらいたい。この際、伊豆に住む人が主体となって大地の恵みを学び、楽しみ、知らせ、シェアする！”というコンセプトで経営されている。そして、“ジオ菓子を通して実践し、風景やストーリーを切り取ってお菓子化し、現地へ誘う体験型お土産ツールとして位



第1図 日本地球惑星科学連合2015年大会のエンタランスで出展販売するジオガシ旅行団のすずきみちこ氏（左）。9ジオ入りコンプリートBOX以外にも、ジオ菓子のばら売りや自社開発したTシャツ、ルーベの販売も行ってた。右上は、伊豆半島に根ざしたジオ菓子の製造開発を行っているジオガシ旅行団の寺島春菜氏。

置づけて社会活動している！”とのご説明であった。帰宅後、ジオガシ旅行団のウェブページ（http://geogashi.com/?page_id=528 2015/06/01 確認）を見せて頂いた。上述したコンセプト通り、ジオ菓子以外にも伊豆半島の自然を巡るジオツアー（シーカヤックジオツアーやサイクリングジオツアー等）などを企画していて、地元根ざし生き生きと活動している様子を窺い知ることができた（第2図）。

我々が取材をお願いした成り行きもあって、3000円（税別）とやや高めの値段設定ではあったが、彼女に新商品と薦められた9ジオ入りジオガシコンプリートBOX 2015をその場で購入することにした。

2. 9ジオ入りコンプリートBOX 2015の内容と我々の感想

新商品である9ジオ入りコンプリートBOX 2015の内容は、以下の通りであった（第3図）。このうち、□の付いた最後の2品は今回の新商品だと説明であった。そ

1) 産総研 環境安全本部 安全管理部
2) 産総研 地質調査総合センター地質情報基盤センター
3) 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：ジオ菓子、伊豆半島ジオパーク、ジオサイト、試食レポート、静岡県

それぞれ9つのジオ菓子について、七山が先ずその製作に到ったジオロジカルな背景を解説し、次に渡辺と吉川がそれぞれ試食した感想を述べることにする（第4図）。

■下田市爪木崎俵磯 柱状節理クッキー

下田市爪木崎は伊豆半島の南東部にあり、岬の突端には灯台がある。この灯台の付近では、伊豆が数百万年前に海底火山だった時代に地下のマグマが上昇して地層に貫入して冷え固まったシルを見ることができる（小山，1986）。亀甲状にひび割れた溶岩は柱状節理と呼ばれるが、地元では俵磯とも呼んでいる。江戸時代には石材として伐り出され、俵石と呼ばれ利用されていたことが知られている。

原材料は、小麦粉、バター、砂糖、卵、ココア、アーモンド、チョコレート、ひじき、乳化剤（大豆由来）、香料（原材料の一部に乳成分を含む）である。渡辺は、六角形の断面がかわいく再現されており、ひじきが含まれているためか和風で素朴な味が楽しめた。吉川は、一見したところ丸く大きめのブロック模様のクッキーと感じたが、ココア味の中にアーモンドの風味が演出された大人の味か？隠し味のひじきがヘルシーさを演出していると実感した。

■西伊豆町一色 枕状溶岩クッキー

仁科川沿いには伊豆半島最古の前期中新世の地層である仁科層群（小山，1986）が分布している。西伊豆町一色の露頭では、典型的な枕状溶岩が観察できる。枕状溶岩は、伊豆半島が遥か南洋の海底にあった時代に、海底火山噴火によって流れ出した粘り気の少ない玄武岩溶岩が海水に触れてチューブ状に冷え固まり、これらが枕を積み重ねたように見えることにその名が由来する。

原材料は、バター、アーモンド、小麦粉、コーンスターチ、砂糖、桜葉である。渡辺は、“これぞアーモンド味クッキーの王道を行くもの！”と感じとった。非常にソフトな食感で美味しくいただけた。吉川は、トップコートされたシュガーシロップが固まりメロンパ



第2図 伊豆半島ジオ菓子マップ。伊豆半島各地の地質の名所をモチーフとしてジオ菓子が考案されている。2つの新商品（マツザキサザエ和三盆および伊豆石安山岩）は、この図面には含まれていないので、今後追って改定されるのであろう。©ジオガシ旅行団。



第3図 9ジオ入りコンプリートBOX 2015の内容。袋詰めされたジオ菓子の下に、露頭写真と解説書の付いたカタログが敷いてある。



第4図 産総研の研究室での著者らの試食風景。付録として付いていたカタログを手に取り、9つのジオ菓子を、目と舌を使ってジオロジカルに厳しく吟味した。

ンの様な食感を感じ取った。香ばしいアーモンドスライスが食感を楽しく演出し、桜葉の香りが鼻腔をくすぐる一品である。

■松崎町室岩洞 伊豆石凝灰岩クッキー

江戸時代、伊豆半島南部では石材が切り出され、江戸方面に船で輸送されていた。その石材は石垣をはじめ江戸の各所の建築に使用され、“江戸城の石垣は伊豆石”とまで言われていた。松崎町室岩洞の石丁場には、その当時の採石場の跡がある。ここで採取されていた石材は凝灰岩であり、耐火性に優れ、軟らかく加工のしやすい材質である。

原材料は、小麦粉、バター、卵、砂糖、アーモンド、竹炭粉、抹茶である。渡辺は、見た目が切り出した岩のようで、抹茶が緑色の鮮やかさと風味に良い味を醸し出していると感じた。吉川は、キャラメル状に溶け込んだ抹茶がクッキー上部に乗せて焼き上げてある点に先ず感動した。ジェノベソースをかけたピザの様、カリッとクリスピーな歯ごたえに、竹炭粉の独特な風味が後を引く一品と感じ取った。

■南伊豆町弓ヶ浜 砂嘴クッキー

弓ヶ浜は南伊豆町の青野川の河口にある。今から7000～6000年前の縄文海進時には湊地区の低地は内湾であったと考えられている。その後、沿岸漂砂によって河口から砂嘴が順に成長しラグーン化していった。その後、河川の上流から流されて来た土砂によって水域が埋め立てられ、家屋が立地する土地になったとされる。長さ1200mにもおよぶビーチは、岩礁海岸の続く伊豆半島南部では特異な風景であり、夏は海水浴場として賑わいを見せている。

原材料は、小麦粉、バター、砂糖、卵、胡麻、熊笹、ア

ロエ、松葉である。渡辺は、砂嘴を構成する砂粒を表現していると思われる熊笹や松葉の食感がたいへん印象的に思えた。吉川は……これぞ正しく正当派のクッキーであり、緑の生地（熊笹・松葉）と白い生地（アロエ・胡麻）を焼き上げられ、程よい甘さで、胡麻が良い風味を醸し出していると感じとった。

■伊豆市下白岩 有孔虫化石ヌガー

伊豆市下白岩の後期中新世の下白岩層と呼ばれる石灰質砂岩には、大型有孔虫化石等の化石が大量に含まれていることがよく知られている（松丸ほか、1981）。このうちレピドシクリナ（*Lepidocyclina*）は、現在の伊豆半島の位置よりも遙か南洋の熱帯～亜熱帯の浅海に棲息していたものが、プレート運動によって北上して伊豆半島にもたらされたと考えられている（小山、1991）。

原材料は、砂糖、蜂蜜、玄米、はと麦、アーモンド、ココナッツ、レンズ豆、レーズン、卵白、水飴、でんぷん、トレハロースである。渡辺は、他のクッキー系とは一線を画す食感がなんとも斬新と感じ取った。特に、麦系の軽さでしっとりした甘みが口にやさしい点が特に気に入った。吉川の感想は、名前はともかく……美味であった。玄米フレークをはと麦、アーモンド、レーズン、レンズ豆などを水飴で固めてプレスした？忙しい朝、朝食にシリアル感覚で食べたいと思った。柔らか食感は「水飴の」効果と推察した。

■伊豆市茅野 鉢窪山スコリアチョコ

伊豆半島の東半分には、100個程度の単成火山の集まりである伊豆東部火山群が分布している。ここにはさまざまな火山地形と火山噴出物が観察される。スコリアや溶岩などの噴出物が観察できる。鉢窪山は、今から1万7000年前に噴出した円錐形のスコリア丘である（早川・小山、1992）。スコリアとは、マグマに含まれるガスが発泡してできた岩石であり、赤い色をしているのはそこに含まれる鉄分が高温時に空気中で酸化したためである。粘り気の小さい玄武岩質溶岩は本谷川の谷を埋め立て平らな茅野の台地を形成し、さらに溶岩の端には伊豆半島の名瀑とされる浄蓮の滝ができたとされる。

原材料は、チョコレート、卵白、紫芋、砂糖、植物油、黒米、小麦粉、トレハロース、乳化剤（大豆由来）、香料（原材料の一部に乳製品を含む）である。渡辺は、まさしく形が発泡した溶岩状で、チョコ味が口いっぱいに広がる嬉しい一品と感じた。吉川は、甘さ控えめで美味しいチョコクッキーであり、紫芋、黒米を材料にメレンゲを混ぜ込み焼き



第5図 ジオ菓子についているジオサイトの古?地図。緯度経度や道路情報が付記されており、ハンディーGPSを用いれば各ジオサイトに正確にたどり着くことができる趣向となっている。©ジオガシ旅行団。

上げたことで硬度を高め、仕上げたように推察した。色も形もリアルであり、つくば市内のホームセンターで石材として売っているスコリアに瓜二つと感じた。

■三島市白滝公園 縄状溶岩クッキー

約1万年前の富士山の大噴火では、愛鷹山と箱根に挟まれた谷を大量の玄武岩質溶岩が流れ下り、三島市周辺まで到達したことが知られている。ハワイ島のキラウエア火山のように粘りけが少ない三島溶岩流は、流れるそばから表面が固まりひだ状の形を残した(宮地, 1988)。これを地元では縄状溶岩と呼んでいる。ちなみに三島市は市街地の豊富な湧水でも有名であるが、これらは富士山起源の地下水が亀裂や隙間の多い三島溶岩を通過して、三島市街地で噴出していると言われている。

原材料は、牛乳、砂糖、じゃがいも、水飴、卵、バター、

竹炭粉である。渡辺は、形状が洒落た感じで、材料にじゃがいもを使用しているせいか独特な味わい深さを感じた。吉川は、リアルなルックスと食べると「カリッ!」「ねばっ!」「しゅわっ!」の三拍子食感に感銘を受けた。特に、竹炭粉によって甘さ控えめに押さえられている。これは本当にクッキーなのか?たいへん素晴らしい!

□松崎町湯ヶ島層群 マツザキサザエ和三盆

中期中新世(1500~1000万年前)の伊豆半島は、現在よりも遥か南方に位置した海底火山群を構成していた。海底火山から噴出した溶岩や火山礫・火山灰などが厚く堆積し、湯ヶ島層群という地層を形成したとされる。最近松崎町で発掘されたマツザキサザエ(Turbo)は、熱帯の浅海に生息し、独自の進化を遂げた珍種のサザエの化石として知られている(Tomita and Kadota, 2013)。

原材料は、和三盆、水飴、桜葉粉末、塩である。渡辺は、和三盆の甘さと塩気が一体となったような高級和菓子の風情を感じ、なんとなく桜餅を連想してしまった。吉川は、国産高級和三盆に、松崎産の桜葉粉末と松崎の海水塩を使用しており、甘さの中に塩気がアクセントになっており、お茶請けにぴったりと感じた。形状もマツザキサザエの型に圧縮し作ったダイキャストであり、たいへん好感を持った。桜の塩づけ風味がほんのり残るのも印象的である。

□伊東市富戸 伊豆石安山岩

江戸城の築造に用いられた石材の採石場が、伊東市を中心とする東海岸の地域に伊豆東海岸石丁場群と称されて広く分布している。特に、富戸で採石される伊豆石は伊豆堅石と呼ばれ、耐火性に優れ風化に強いため、江戸城の大改築にも使用された。これらは、伊豆東部火山群の^{ほらい}火山より流出した安山岩溶岩起源とされる(早川・小山, 1992)。

原材料は、小麦粉、胡麻油、水飴、砂糖、練り胡麻、伊豆産椿油である。このジオ菓子には、伊豆産の手搾り椿油が使用されている。渡辺は、口に広がる胡麻風味とは別に、胡麻油と椿油がうまい具合に合わさっているかのようなあっさり感が感じられた。吉川には、搗り胡麻(黒)を生地に練りこみ伊豆石安山岩独自の色を出しており、噛んでいるとクッキー生地が溶け出し独特の粘度を感じとった。溶岩とはこのことか!?口の中に溶岩が!?優しい甘さの



第6図 9ジオ入りコンプリートBOX 2015に含まれないセディメントロジカルな2種類のジオ菓子。堆積構造の描写が実にみごとである。

渾然一体となった胡麻風味のクッキーに思えた。

渡辺は9つのジオ菓子を食べ比べ、どれも優劣が付けがたかったが、強いてあげるとすれば、鉢窪山スコリアチョコが1番で有孔虫化石ヌガーが2番目、縄状溶岩クッキーが3番目に良かったと思う。一方、吉川は、1番が縄状溶岩クッキー、2番が枕状溶岩クッキー、3番目が有孔虫化石ヌガーのランク付けが妥当と考えている。七山は、ジオ菓子としてマツザキサザエ和三盆は秀でており、特に和三盆を用いた上品な甘さはお茶請けに最適と思った。

以上の9つのジオ菓子の中で、下田市の爪木崎柱状節理や伊豆市茅野の鉢窪山スコリアなどは、まさにすずき氏が理想とする伊豆半島の風景をそのまま切り取ったような、文字通りのジオ菓子である。パッケージの1つ1つには、その場所の説明文が、露頭写真に添えて英語と日本語で併記されている。さらにその場所を示した小さな地図(古紙に印刷したような凝った地図)がロール状に丸めて添えられている(第5図)。これらの古?地図はまるで宝物の在処を示しているようなデザインであり、緯度・経度も表示されているので、ハンディーGPSを片手に着実に目指す宝物(ジオ名所)に到達できるようになっている演出が実に心憎い。欲を言わせてもらえれば地図にスケールがあれば完璧だと言えるだろう。すなわちこれはお菓子付きのジオガイドツールなのである。しかも、地元の特産品を素材に使用するよう努めておられる点も、我々からは好感が持てる。

実は、我々の食した9ジオ入りコンプリートBOXに含まれないジオ菓子が2種類あった。下田市柿崎 斜交層理

パイ、および西伊豆町堂ヶ島 水底土石流パウンドケーキの2品である。実際に試食はしてはいないが、会場で手にとって観察した限り、これらの地質学的描写は素晴らしく精巧であり、斜交層理パイではクロスベッドが、水底土石流パウンドケーキでは、土石流堆積物の基質支持の内部構造がみごとに再現されている(第6図)。プロのセディメントロジストである七山にとっては、9ジオ入りジオガシコンプリートBOX 2015に含められていないのが、とても残念に思えた。但し、“水底土石流”は今後“水中土石流”への微修正が必要であり、露頭写真の砂礫層は明瞭な級化構造を保持しているので、厳密に言うなら“高密度乱泥流”の方が妥当なのであろう。

後日、すずき氏のご厚意で2品が試供品として送られてきたので、渡辺と吉川で、早速試食してみた。

斜交層理パイ：パイ生地により層状を表現している様がリアルな感じ。甘い紅茶の香りでサクサク感の軽さが際立つ(渡辺)。形のリアルさを追求しながら、味にもこだわりがうかがえる逸品！パイならではの積層を、小麦粉の生地と紅茶を練りこんだ生地が砂層をうまく表現し、パイの形を崩さぬようシロップが固まることで表面をコーティングする工夫もある。紅茶の香りも豊潤でおいしい(吉川)。

水底土石流パウンドケーキ：イチジクやレーズンなどで流れ積もった石を表現している。ブランデーが香るパウンドケーキの定番といえる(渡辺)。材料の、イチジク、クルミ、レーズンなどの食感が、素朴なパウンドケーキにアクセントを加えて美味しい(吉川)。

3. 伊豆半島のジオ菓子の入手方法

本稿で紹介したジオ菓子は、伊豆半島ジオパークの内の三島、天城、南伊豆の各ビジターセンターで直接購入することができる。また、ジオガシ旅行団のウェブページでは、ネット販売も行っているようである (<http://shop.prizumy.com/?pid=90158061> 2015/06/01 確認)。とりあえずネット販売で購入し、伊豆半島の地質を思い浮かべてジオ菓子を堪能してから、この地のジオツアーに訪れてみるのも一興かも知れない。本稿の末尾として、ジオガシ旅行団のすずきみちこ氏には、伊豆半島のジオ菓子に関する情報や図面をご提供頂いた。ここに記して感謝する次第である。

文 献

早川由紀夫・小山真人 (1992) 東伊豆単成火山地域の噴火史 1:0~32ka. 火山, 37, 167-181.
小山真人 (1986) 伊豆半島の地史と足柄・大磯地域の更新世. 月刊地球, 8, 743-752.

小山真人 (1991) 古地磁気から見たフィリピン海の構造発達史. 地学雑誌, 100, 628-641.
松丸国照・松尾康弘・林 明 (1981) 伊豆半島からの後期中新世レピドシクリナおよび浮遊性有孔虫. 国立科学博物館専報, no. 14, 25-32.
宮地直道 (1988) 新富士火山の活動史. 地質学雑誌, 94, 433-452.
Tomita, S. and Kadota, M. (2013) Turbo (Gastropoda: Turbinidae) Fossils from the Middle Miocene of Izu Peninsula, Central Japan, including the description of three new species. *Paleontol. Res.* 18, 67-76.
吉川秀樹・七山 太 (2013) 釧路の街角で見つけたジオロジカルなお菓子. GSJ 地質ニュース, 2, 31-32.
吉川秀樹・七山 太 (2015) 富士山で見つけたジオロジカルなお菓子「富士の石」. GSJ 地質ニュース, 4, 95-96.

YOSHIKAWA Hideki, WATANABE Kazuaki and NANYAMA Futoshi (2015) Delicious sweets created from Geosites in Izu Peninsula, Shizuoka Prefecture: a tasting report about nine GEOGASHI.

(受付: 2015年6月5日)

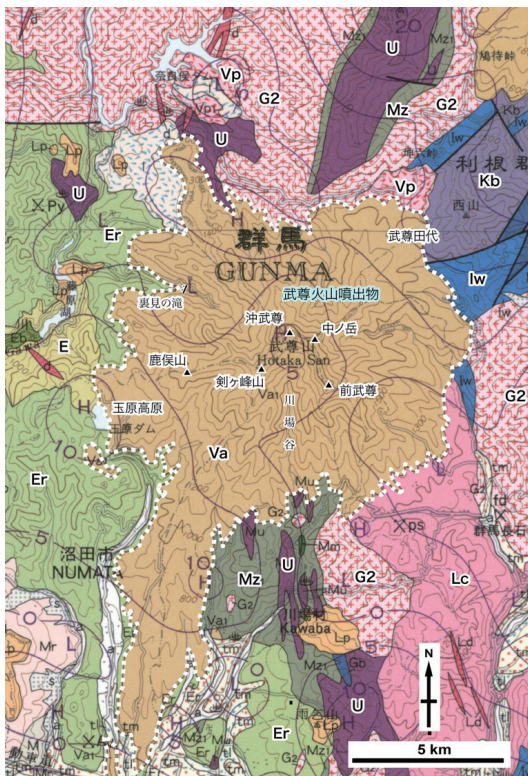
武尊山

中野 俊¹⁾

さすが火山国，日本。百名山の約半数は第四紀の火山から構成されています。この武尊山もその1つです。この山は北アルプスの穂高岳と区別するために、上州（上野国 = ほぼ群馬県）に位置することから「上州武尊」と呼ばれることが多いようです。また、この山は標高が2,000 mを超すにもかかわらず、国立公園でも国定公園でも、また県立自然公園でもない極めて珍しい山で、このような山岳は百名山では唯一ではないでしょうか。また、周辺を谷川岳や至仏岳、赤城山、日光白根山などの名高い山々に囲まれ、百名山の中では知名度も人気度もわりと低い、不遇な山です。そもそも極めて難読な地名ですね。



写真1 西南西、吾妻山より見る武尊山全景。山頂直下にほぼ水平な厚い溶岩層が見える。



第1図 武尊山付近の地質図。中央の白線で囲ったVaが武尊火山噴出物。1/20万地質図幅「日光」（山元ほか，2000）の一部に、地名や地質記号などを加筆した。周辺の地層は、Vp: 前期更新世前半の火砕流堆積物、Er及びLc: 中新世の火山岩、E: 中新世の堆積岩、G2: 白亜紀～古第三紀の花崗岩類、lw: ジュラ紀の堆積岩、Mz及びKb: ペルム紀の堆積岩・火山岩、U: ペルム紀の超苦鉄質岩（蛇紋岩）。なお、地質図では武尊山を「ほたかさん」と書いているが、「ほたかやま」が一般的。

火山といっても、もちろん活火山ではありません。今から100万年前以上に火山活動が終了した古い火山ですので、多くの方はここを火山とは認識していないでしょう。唯一、あえて火山らしき地形の名残を挙げるならば、川場谷の川場谷の上流・源頭部を囲んで、西から時計回りに剣ヶ峰山（西武尊）、沖武尊（最高峰，2,158 m）、中ノ岳、前武尊などと連なる稜線を連ねる、東西の直径2 kmほどの南に開いた馬蹄形の地形があります（第1図）。この川場谷の奥には白色や灰色に岩石が変色した熱水変質帯があり、また、その中央部にはマグマの通り道（火道）を埋めて堆積したと考えられる火道角礫岩と呼ばれる岩石もあります。これらのことから、この馬蹄形の地形は古い時代にこの火山の山頂部が崩壊してできたカルデラの名残と考えられています（山口，1981）。おそらくこのカルデラ形成以前も以降も、この付近が火山活動の中心だったのでしょう。上州武尊を構成する岩石の多くは安山岩質の溶岩流あるいは火砕流、火口周辺に降り積もった降下火砕物です。これらが何層も積み重なっていることから、繰り返し噴火活動が続いて高く成長した成層火山（複成火山）であることがわかります。

もともと裾野があまり広がらなかったのか、それとも浸食されてしまったのか、上州武尊には南の赤城山に見られるような広い緩傾斜の裾野は見られず、比較的急峻な地形

1) 産総研 地質調査総合センター活断層・火山研究部門

キーワード：上州武尊，武尊山，百名山，第四紀火山，安山岩



写真2 武尊山北西部に位置する裏見の滝。武尊火山から流れた厚い安山岩溶岩の層にかかる、落差約50mの直瀑。溶岩層には水平に近い板状節理が発達。硬い溶岩層が懸崖となって、下位の軟らかい火砕物層に滝壺ができています。



写真3 沖武尊山頂の板状節理の発達した安山岩溶岩と山名の由来となった日本武尊（やまとたけるのみこと）の銅像。

の孤立した山となっています。もともとの火山の原地形に近い場所は、北東の武尊田代付近や西の鹿俣山から玉原にかけて広がる緩斜面くらいではないでしょうか。この山を遠望すると、山頂付近にはほぼ水平な層が見えますが、こ



写真4 玉原高原付近のブナ林。夏（左写真）も冬（右写真）も気軽にブナ林を楽しむことができる。そのほかにアスナロ、タムシバやウリハダカエデなどの樹木のほか、湿原ではミズバショウやキンコウカなどの湿原性植物が多い。

れは厚い溶岩などの火山岩層が累重した成層構造です（写真1）。どの登山道から山頂をめざすにしろ、時には板状節理の発達した安山岩溶岩（写真2、写真3）の急崖を越えながら登ることになりますが、要所には鉄製の頑丈な鎖がかかっており、安全に登ることができます。

現在、武尊山の中腹から山麓には、北西側から反時計回りに、宝台樹、たんばら、川場、オグナほか、武尊牧場の5ヶ所のスキー場が運営されています。上越国境に近いため、豊富な積雪とそれにより発達したブナ林（写真4）を中心とした豊かな植生が特徴となり、多くの人々に親しまれている地域です。特に西麓の玉原高原にある「小尾瀬」とも呼ばれる玉原湿原は、四季を通して多くの人々が訪れています。

文 献

山口尚志（1981）武尊火山の地質。地質学雑誌，87，823-832。

山元孝広・滝沢文教・高橋 浩・久保和也・駒澤正夫・広島俊男・須藤定久（2000）20万分の1地質図幅「日光」，地質調査所。

NAKANO Shun (2015) One hundred mountains in Japan in geology; Mt. Hotaka.

（受付：2015年6月24日）

新刊紹介

土地の「未来」は地形でわかる

災害を予測する変動地形学の世界

渡辺満久 著

日経 BP 社
2014年12月11日
A5判 (21 x 15 x 2 cm), 200 ページ,
ソフトカバー
ISBN13: 978-4-8222-5052-2
価格: 1800 円 + 税



私は工業技術院地質調査所（現産総研・地質調査総合センター）に入所した際の頃、当時の地震地質部において、年間数千万円の巨額の予算を投じた活断層研究を主務としていた時期が5～6年程あり、その懐かしさのためか未だにその当時自分が担当した活断層には深い思い入れがある。

過去数十万年前以降（もしくは過去十萬年前以降）の第四紀の比較的新しい時代に動いた断層を、特別に活断層と呼ぶ。活断層という用語を初めて定義したのは、東京大学名誉教授の多田文男先生であった。活断層は近い将来にも動く可能性が高いため、最近では防災の観点からも極めて慎重に取り扱われている。断層が最近の地質時代に動いているかどうかについては、地震学が用いるような地球物理学的な手法ではわからない。しかし、活断層は古い地質時代の断層と異なり、地表に隆起や横ずれした地形の痕跡を残すので、これらを利用して活断層の分布を正確に判別することができる。もちろんこの判別を正確に行うためには、空中写真を立体視し、地形図を詳細に検討し、さらに現地において地形の発達プロセスを正しく理解する知識、能力や経験が必要となる。即ち変動地形学からのアプローチが不可欠と言える。変動地形研究者は、地形の成り立ちを分析して活断層の存在を正しく認定し、地殻変動がどのように地震災害を生み出すのかを検討・予測することを生業とする人達である。

欧米で開催される国際学会のセッションを見ても、

Geomorphology（地形学）の分野はEarth Science（地球惑星科学）やGeology（広義の地質学）の範疇に含められる場合が一般的である。しかし我が国において、変動地形学を教える大学の教室は、特に関東以西においては理学部に所属する地質学や地震学分野ではなく、主に人文系の学部に所属する地理学分野に含められている場合が圧倒的に多い。これは明治時代の我が国において、人文地理学と自然地理学が統合され“地理学”という学問分野が構築された名残なのである。このため変動地形学分野の人材の確保や育成には、たいへん苦慮されていると聞く一方で、私の出身である理学部の地質学科の教育課程において、地形判読等の実習や指導をきちんと行っている大学は、全国的に見ても限られている。実際、私もこの様な教育を受けたことはなく、入所後に独学でマスターした思い出がある。

活断層という用語は、1995年1月17日兵庫県南部地震（M7.3）による大規模な被災以降、一般社会にも広く認知されるようになった。地質調査所において活断層研究を全国的に行うようになったのも、元来セディメントロジストである私が活断層研究人員として奇跡的に地質調査所に入所したのも、実にこの地震の直後のことであった。まさに、この1995年を境として、日本列島が長きにわたる沈黙を破り地震の活動期に入り、私の人生も大きく影響を受けたのであった。2011年3月11日、東北地方太平洋沖地震（M9.1）とそれに伴う津波による福島第一原発被災によって、日本全体が大きなダメージを被った。それ以降、

高度成長期に日本各地に建設された原子力発電所や核廃棄物処理施設の安全面に対して活断層が大きくかわることから、ますます世間の注目が高くなっている。

本書の著者である渡辺満久氏は東洋大学社会学部教授であり、東京大学大学院理学系研究科地理学専攻博士課程を修了後、2002年より現職にお就きになられた。専門は変動地形学であり、我が国における活断層研究の第一人者のお一人であられる。最近では、全国各地で普及講演されることも多く、敦賀原発はじめ各地の原子力発電所周辺の活断層の存在を早くから指摘し、国内外に活断層のリスクについてさまざまな問題提起を舌鋒鋭く行っている姿を、テレビのニュース番組を介して目にすることが多い。2012年には、原子力規制委員会が初めて行った大飯原発の現地調査において外部専門家として招かれるなど、現在も忙しく活躍されている。

2014年12月に、渡辺氏は、“土地の「未来」は地形でわかる”と題する普及書を出版された。サブタイトルは、“災害を予測する変動地形学の世界”と題されており、一般向けの普及書と言える。本書では、この変動地形学を用いた活断層研究について、渡辺氏のご自身で携わってきた事例に基づき、たいへんわかりやすく解説されている。本書は大きく第1部と第2部に分かれており、各章の目次は、以下の通りである。

はじめに：私が活断層に興味をもった理由

第1部 変動地形と活断層

- ・第1章 変動地形学でわかること
- ・第2章 地球の地形の不思議
- ・第3章 日本列島ができた理由

第2部 活断層を探す

- ・第4章 空中写真で発見できる活断層
- ・第5章 野外調査で確認する活断層
- ・第6章 海底活断層と巨大地震の関係
- ・第7章 活断層を知ることが防災につながる

おわりに：変動地形学は役に立つか

概ね第1部には、変動地形学を用いた活断層研究の基本が、第2部にはその実践が書かれている。各章の巻末にはキーポイントが箇条書きされており、要点が理解しやすくなっている。

本書を俯瞰的に読んでみて、特に、第7章に渡辺氏の熱意が集約されているように思えた。そのためか、この章には幾つか刺激的な記述も散在していた。172～174ペー

ジには、2006年に広島大名誉教授の中田高先生に呼ばれて島根原発近くの活断層である鹿島断層の調査に行ったエピソードが書かれている。それまでは、原子力発電所周辺の活断層については、旧安全審査委員会の名だたる先生方がちゃんと審査したから大丈夫と思ってトレンチ調査を試してみたところ愕然としたとの旨が書かれている。旧安全審査委員会の報告書では、長い活断層を意識的に分断し、意図的に過小評価していたと厳しく指摘されている。何故、当時の国の審査がそんなにいい加減なものになっていたのか？その理由として、(1)国民にも政府にも変動地形学者が活断層の専門家だという認識がなく、審査から外されていたこと、(2)審査を牛耳り、活断層を短く値切ったり、古くて動かないと無視したり、異常な評価を繰り返してきた経産省(旧通産省)寄りの御用？学者が評価委員として在籍したこと、の2点を鋭く批判されている。我々経産省寄りの研究者にとっては、たいへん耳の痛いご指摘である。

最近、マスコミで再三にわたって指摘されている“六ヶ所所地震規模100倍値切り”の話についても、たいへん熱く語られている。175～182ページでは、東通、浜岡、志賀、美浜、大飯、もんじゅ、敦賀の各施設と六ヶ所の核燃料サイクル基地は、いずれも直近に活断層があり、特に、六ヶ所所には問題が多いこと、国の審査では下北半島を形作った東側の大陸棚外縁断層が活断層であることを否定し、そこから分岐した六ヶ所断層も完全否定、M6.8の直下地震、450ガルの基準地震動しか想定されていないことを特に問題視しておられる。しかも、未だに活断層と認めていないのは原子力関係者だけであり、想定される地震規模(M8)を100倍も値切っているののたいへん厳しいご指摘である。

182～183ページには、2012年に発足した原子力規制庁の今後の審査についても提言されており、純粋に活断層の評価をすることこそが重要であり、それには人選の偏りをなくすることが大事との旨である。特に、事業者の行った調査結果に疑問を持った委員が、自主的に調査できるよう、予算や権限を与えるべきであり、この際の調査方法も、ボーリング調査だけでは恣意的な評価につながりかねないので、断層が目視でき、しかもコストも安いトレンチ調査を必ず実施すべきとの提言を行っている。

その一方で、第6章に解説されている海底活断層と巨大地震の関係については、私の業務経験から若干コメントがある。私は過去に瀬戸内海の海底に伏在する中央構造線の海底活断層や北海道西方沖の日本海東縁活動帯の活動度評価の業務に携わったことがある。

瀬戸内海のような内海の場合、堆積速度が活断層のもつ垂直変位速度を上回ることが多いため、ボーリングと音波探査を併用すれば、過去1万年前以降の活動履歴を複数回分捕らえられることが多い（三浦ほか，2001；大塚ほか，2001）。もちろんこの場合でも、陸上のトレンチ調査ほどの精度は担保されない。

さらに、南海トラフ～駿河トラフの海底活断層や下北半島東側の大陸棚外縁断層がケースでは、海底の堆積速度が活断層のもつ垂直変位速度を上回ってはまったく期待できない。このため、もし仮に上手く表層堆積物のピストンコアを採取して、音波探査の反射面に時間面が投影できたとしても、内海の活断層ほどの評価すら難しいと想像される。

本書でも紹介されているように、海洋研究開発機構や海上保安庁の提供するDEMデータを用いれば、もちろん深海底地形の立体視は可能である。しかし現在の探査精度では、10m程度の高度差や100m程度の横ずれの識別すら難しい。確かに、理屈では大陸棚斜面や深海底にも活断層があるはずではあり、渡辺氏らが論じるように同じ海底活断層が繰り返し変位し、断層崖やバルジ等の変動地形を成長させてきたとする仮説は十分にあり得る話である。具体的に、彼らは三陸沖から茨城県沖まで連続する延長500kmに達する海底活断層がM9クラスの地震（2011年東北地方太平洋沖地震や869年貞観地震）をおよそ1000年間隔で繰り返し発生させていると述べている。その一方で、地震学者の多くはプレート境界型地震の場合、震源断層のずれが海底の何処に伝搬するかについての規則性が必ずしも無いと考えているように私にはお見受けする。

何れにしてもこのような堆積速度が遅い深海底の場合、地震によって生じた崩壊堆積物やタービダイト（Okamura *et al.*, 2002）もしくは陸上に遡上した津波堆積物（七山ほか，2002）のようなイベント堆積物を使つての間接的な活動度評価しか選択肢が無くなるが、これらイベント堆

積物を用いた評価も、現状では不確定要素が多く、たいへんハードルが高い議論に私には思える。

この様な些細な私的な疑問が残るにしても、総じてこの本は読みやすく、変動地形学的手法を用いた活断層研究の概要を一般の方でも十分理解できると思う。是非、皆様にもご一読をお薦めしたい一冊である。なお、本稿の執筆にあたり、活断層・火山研究部門の丸山 正氏ならびに地質情報研究部門の岸本清行氏には、ご多忙のところ粗稿を読んで、不備な点をご指摘頂いた。ここに記して謝意を表したい。

（産総研 地質調査総合センター 地質情報研究部門 七山 太）

文 献

- 三浦健一郎・七山 太・大塚一広・杉山雄一・佃 栄吉
（2001）地震被害軽減のための浅海底活断層の活動履歴研究（I）—その研究手法—。地質ニュース，no. 568，13-28.
- 七山 太・加賀 新・木下博久・横山芳春・佐竹健治・中田 高・佃 栄吉・杉山雄一（2002）紀淡海峡、友ヶ島において発見された南海地震津波の痕跡。月刊海洋号外，no. 28，123-131.
- Okamura, Y., Satake, K., Takeuchi, A., Gamo, T., Kato, C., Sasayama, Y., Nanayama, F., Ikehara, K. and Kodera, T. (2002) Tectonic, geochemical and biological studies in the eastern margin of the Japan Sea —preliminary results of Yokosuka / Shinkai 6500 YK01-06 Cruise— *JAMSTEC Jour. Deep Sea Res.*, 20, 77-114.
- 大塚一広・七山 太・三浦健一郎・安間 恵・長谷川 正・杉山雄一・佃 栄吉（2001）地震被害軽減のための浅海底活断層の活動履歴研究（II）—伊予灘東部海域 MTL 活断層系における実践例—。地質ニュース，no. 568，29-40.

「ジオネットの日」開催報告

川辺禎久・兼子尚知（産総研 地質調査総合センター研究戦略部），吉田清香・利光誠一・酒井 彰・芝原暁彦・宮内 渉・朝川暢子・平林恵理（産総研 地質調査総合センター地質情報基盤センター），渡辺真人・中澤 努・住田達哉（産総研 地質調査総合センター地質情報研究部門）

2015年3月1日に「ジオネットワークつくば」主催「ジオネットの日」イベントが開催されました（写真1）。このイベントは茨城県つくば市地域での地球環境科学への興味・関心・理解を高めることを目的に「ジオネットワークつくば」の活動紹介と地球環境科学に関連する体験型の催しを実施するものです。

「ジオネットワークつくば」は、産総研が主体となって平成21年度に発足した、つくば地区に立地する各機関・自治体が連携して地球環境科学に関するアウトリーチ活動を行うためのネットワークです。当初は科学技術振興機構（JST）支援事業として発足しましたが、支援が終了した平成23年度末以後も、つくば地区の地球環境科学に関するアウトリーチ活動の情報共有および情報提供のためのネットワークとして活動しています（及川ほか，2012）。

今年の「ジオネットの日」イベントは、つくばエキスポ

センター1階イベントスペースで、筑波大学地球学類「ジオネットアース」による地震発生模型，地図記号パズル，開発前のつくば周辺ジオラマ模型，岩絵の具でのお絵書きなどの展示，産総研地質標本館からは筑波山の地質砂絵と筑波山クレイモデルの作製コーナーが設けられました。砂絵作製コーナーでは筑波山地域ジオパーク推進協議会からも3名の方にお手伝いいただきました。会場のつくばエキスポセンター構内に使われている石灰岩石材中の化石を探す「エキスポセンター館内化石さがし」は、エキスポセンターと地質標本館との共同で開催しました。また館外イベントとして行われた「つくばセンター石めぐりツアー」は、つくばセンター地区に使われている様々な石材を産総研職員の解説付きで巡るものです。このほかに筑波山地域ジオパーク推進協議会によるジオパークパネル展も関連イベントとして同時開催されました。



写真1 エキスポセンター館内化石さがしの様子。

当日は曇で時々弱い雨が降るという天候だったため、通常の日曜日よりは来館者は少なかったようですが、それでも95名以上の方に体験イベントに参加していただきました。「石めぐりツアー」は小雨のため午前の1回だけ、参加者も1名のみでしたが、産総研職員2名が説明に付くという贅沢なツアーとなり、参加した男性からは、普段見慣れている街の風景にこんなに地球のことが隠れているとはとても驚いたし、わかりやすく面白く見てまわられたとおっしゃっていただきました。「館内化石さがし」は15名ずつ3回行われました。ヘルメットとヘッドライトをつけて雰囲気を高めた参加者は、床や壁に貼り付くように化石さがしに熱中し(写真1)、参加者以外の来館者の皆さんもつられてのぞき込む姿が見られました。筑波大学ジオネットワークが実施した、何歳の時にどこに住んでいたか日本地図上にシールを貼るコーナーは、多くの参加者が昔話をしながらシールを貼っていたのが印象的でした。

参加していただいた方には、簡単なアンケートに回答していただきました(回答率約26%)。「楽しかった」「また

やってみたい」と非常に好意的な回答が多く寄せられました。また、要望としては「化石さがし」の定員や回数をもう少し増やして欲しいなどのご意見がありました。人員手配や他の催物の関係もあり難しい点もありますが、少しでも多くの方に参加していただけるような方策を考えてみたいと思います。認知度アンケートでは、産総研地質標本館は7割以上の方が知っていたと回答されましたが、ジオネットワークつくばや筑波山地域ジオパークについては2割以下程度の認知度しかなかったことがわかりました。まだまだ認知度が低い状況は反省点ですが、このイベントで少しでも認知度が上がったのであればうれしく思います。

文 献

及川輝樹・佐藤由美子・宮崎光旗・芝原暁彦・渡辺真人・中澤 努・利光誠一・吉田清香・酒井 彰・渡部芳夫(2012)2012年「ジオネットの日」開催報告. GSJ地質ニュース, 1, 283-284.

新人紹介



細井 淳 (ほそい じゅん) 産総研 地質調査総合センター 地質情報研究部門 (地殻岩石研究グループ)



2015年4月から地質情報研究部門地殻岩石研究グループに任期付研究員として配属されました、細井 淳と申します。学部から博士課程まで茨城大学で学び、今年3月に学位を取得しました。

私は東北日本に分布するグリーンタフ(古~新第三系)を対象に研究しています。野外地質調査をベースに層序学、堆積学、古地磁気・岩石磁気学、構造地質学など様々な手法を駆使し、日本海拡大期前後の古火山活動や堆積盆発達史の詳細解明に努めてまいりました。

4月からはこれまでの研究を活かし、グリーンタフ分布地域の地質図幅整備を行います。まずは任期期間中に秋田県の「角館」地域の5万分の1地質図幅を作成いたします。

グリーンタフの研究は正確な層序、年代を確立した上で行うことにより、従来見えてこなかった新しいことが沢山わかってきます。これはどのような研究手法でも新しいことがわかると考えています。産総研には様々な専門の方がいらっしゃいます。皆様から様々な研究や手法を勉強させていただき、またお互いに連携して研究を実施することができますと幸いです。

何卒よろしくお願いたします。

知っていますか 地質情報展 2015 ながの

信濃の大地

2015年 9/11(金)・12(土)・13(日)

時間 9:30～17:00 (13日は、16:00終了) 入場無料

会場 長野市生涯学習センター(TOiGO WEST 4F)
長野市大字鶴賀問御所町 1271-3

長野県および周辺地域の地質をはじめとして、最新の地質学の成果や地震・火山・地盤災害の起こるしくみをわかりやすく体験的に“展示・解説”します。小学校入学前のお子様からお年寄りまで、皆さんに楽しみながら「地質」を学んでいただけるイベントです。

また、さまざまな“体験学習コーナー”を用意しており、実験や実演を通じて地質学をわかりやすく学ぶことができます。

ぜひ、「地質情報展 2015 ながの」にご来場ください。



市民講演会(主催:日本地質学会)

「信州の自然とともに生きる
—地震と火山の防災地学—」

日時:2015年9月12日(土)
14:30～16:00

会場:ホクト文化ホール
(長野県県民文化会館)

「信州の火山を知ろう」
三宅康幸(信州大学理学部教授)

「糸静構造線活断層地震が起きたとき、
長野盆地・松本盆地の震災は」
塚原弘昭(信州大学理学部名誉教授)

連絡先:日本地質学会事務局
03-5823-1150



主 催: 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
一般社団法人 日本地質学会
共 催: 南アルプス(中央構造線エリア)ジオパーク協議会、苗場山麓ジオパーク
振興協議会
後 援: 長野県、長野県教育委員会、長野市、長野市教育委員会、NHK長野
放送局、信濃毎日新聞社、ながの観光コンベンションビューロー、
全国地質調査業協会連合会、日本ジオパークネットワーク
展示協力: 戸隠地質化石博物館、信州新町化石博物館、野尻湖ナウマンソウ
博物館、大鹿村中央構造線博物館

【問い合わせ】

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 地質情報展開催事務局
Email: johoten2015jimu-ml@aist.go.jp / TEL: 029-861-3540
URL: <https://www.gsj.jp/event/2015fy-event/nagano2015/>

「地質情報展 2015 ながの 知っていますか信濃の大地」は、平成27年度科学研究費補助金研究成果公開促進費補助事業です。

GSJ 地質ニュース編集委員会

委員長 森 尻 理 恵
副委員長 下 川 浩 一
委員 丸 山 正
竹 田 幹 郎
杉 原 光 彦
中 嶋 健
七 山 太
小松原純子
伏島祐一郎

GSJ Chishitsu News Editorial Board

Chief Editor: Rie Morijiri
Deputy Chief Editor: Koichi Shimokawa
Editors: Tadashi Maruyama
Mikio Takeda
Mituhiko Sugihara
Takeshi Nakajima
Futoshi Nanayama
Junko Komatsubara
Yuichiro Fusejima

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

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 地質ニュース 第 4 巻 第 8 号
平成 27 年 8 月 15 日 発行

GSJ Chishitsu News Vol. 4 No. 8
Aug. 15, 2015

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

National Institute of Advanced Industrial
Science and Technology
Geological Survey of Japan
AIST Tsukuba Central 7, 1-1-1, Higashi, Tsukuba,
Ibaraki 305-8567, Japan

印刷所 前田印刷株式会社

Maeda Printing Co., Ltd

