

白山の火山防災に関連する特別授業：白峰小学校での取り組み Special classes related to volcanic disaster prevention of Mt. Hakusan ~ Work at Shiramine primary school

*日比野 剛¹、平松 良浩²、酒寄 淳史²、青木 賢人²

*Tsuyoshi Hibino¹, Yoshihiro Hiramatsu², Atsushi Sakayori², Tatsuto Aoki²

1. 白山手取川ジオパーク推進協議会、2. 金沢大学

1. Hakusan Tedorigawa Geopark Promotion Council, 2. Kanazawa University

2014年の御嶽山噴火以降、火山防災への関心が高まっている。長期的な観点で火山防災を進めていくためには、火山噴火の危険性やその対策を訴えるだけでは不十分であり、それと同時に火山に対する科学的な理解や関心をもつ人材を育成することが必要である。

白山手取川ジオパークでは、文部科学省による地域防災対策支援研究プロジェクト「臨床環境学の手法を応用した火山防災における課題解決の開発」（代表：名古屋大学山岡耕春教授）の一環として、白山市立白峰小学校（全校児童数33名）の協力により2016年5月から8月にかけて火山の科学と防災に関する4回の授業と1回のフィールド学習を行った。

授業では講義や実験などを通じて、白山の成り立ちや火山活動の特徴、噴火のしくみ、白山火山防災計画における噴石、火砕流、融雪型火山泥流の到達範囲、防災行動について学習を行った。フィールド学習では、河原の石や尾根沿いの溶岩流の痕跡の観察を行い、授業で扱った白山の形成史や過去の火山活動の振り返りを実施した。また、国土交通省や気象庁の協力を得て、砂防工事現場や気象観測施設を見学し、火山災害に対する現地対応や防災情報が出される仕組みへの理解を深めた。

自然災害についての学習において、災いばかりを強調するのではなく、現象の理科学的なプロセスの理解や、その恵みについても合わせて学習することは、ジオパークの取組みにおける特徴でもあり、正しく理解を進めるための助けにもなっていると考えられる。

また、小学校内の学習発表の場において、観覧した保護者に対し火山学習授業に関するアンケートを行ったところ、約6割の家庭で学習内容に関して話題となっていたことがわかった。小学校における授業が、児童の学習のみにとどまらず、保護者への波及効果につながることも確認できた。

本発表では上記の取り組みについて報告する。

キーワード：火山防災、火山実験、教育、フィールド学習、ジオパーク

Keywords: Volcanic disaster prevention, Volcano experiment, Education, Field work, Geopark

室戸ユネスコ世界ジオパークにおける住民参加型の河川・森林環境調査システム構築

River investigation system operated by citizens in Muroto Geopark

*中村 有吾¹

*Yugo Nakamura¹

1. 室戸ジオパーク推進協議会

1. Muroto Geopark Promotion Committee

室戸ユネスコ世界ジオパークでは、自然遺産の保護・活用など、地域住民と共に多様な活動を展開してきた。森林荒廃が河川に及ぼす影響についても、地域住民から憂慮の声があがっている。本プロジェクトでは、河川水質を継続的に調査するとともに、河川に影響する地形や植生などの環境因子調査を進め、地域住民とともに河川環境についての理解を深める。とくに、透視度測定などの簡便な方法や、水生昆虫の生息調査など地域住民が参加しやすい調査手法を用いて、地域住民が主体的に参加できる調査体制を構築する。また、河川の水質に影響する環境因子を特定することで、環境保全に貢献することを目的とする。本研究を行う高知県室戸市は、2008年に日本ジオパーク、2011年に世界ジオパークに認定され、地域住民と共に多様なジオパーク活動を展開してきた。

本研究は(1)河川透視度調査、(2)生物学的方法による河川水の評価、(3)地図資料による流域環境評価を主要な柱とする。河川水の濁度・浮遊土砂量は、透視度で評価する。透視度の測定は、手順が簡単で精度も高いので、地域住民を中心に継続調査する上で有効である。この方法によって、2016年9月の台風接近に伴う降水量・河川水位の変化と、透視度の変化を時系列に沿って確認できた。また、地域住民や小学校児童の協力により、水質示標となる水生昆虫(指標種)を、室戸ジオパーク内の4河川(羽根川、西ノ川、東ノ川、佐喜浜川)で採取・同定した。その結果は、調査時点での水質がきわめて良好であることを示した。室戸ジオパークにおける河川水質が良好である理由として、流域面積が比較的小さいこと、流域内の環境(植生、土地利用)が自然に近い状態であることなどが考えられる。

今後は、透視度および指標生物など河川水質調査を継続するとともに、流域の地形・地質、植生、生態系など環境要因を明らかにする予定である。また、室戸ジオパーク外の河川(安芸川、奈半利川、野根川など)の調査はほとんど進んでいないが、室戸ジオパークで活動するジオガイドの中には、周辺自治体在住の人もいるので、調査への協力を呼びかけるなどして調査体制の構築に努めたい。

キーワード：河川の水質、河川堆積物、森林環境、簡素な手法

Keywords: River water quality, River sediment, Forest environment, Simple technique

新潟焼山火山防災協議会との連携強化で行われた2016年新潟焼山噴火に対する糸魚川ジオパークの調査・防災教育活動

Itoigawa Geopark survey and disaster readiness education in response to the 2016 Niigata Yakeyama Eruption undertaken through strengthened cooperation with the Niigata Yakeyama Volcanic Disaster Council

*竹之内 耕¹、小河原 孝彦¹、茨木 洋介¹、宮島 宏¹

*Ko Takenouchi¹, Takahiko Ogawara¹, Yousuke Ibaraki¹, Hiroshi Miyajima¹

1. 糸魚川市フォッサマグナミュージアム

1. Fossa Magna Museum, Itoigawa City

新潟県糸魚川市と妙高市の境界にある新潟焼山（2400m）は、フォッサマグナ最北端に位置する活火山であり、気象庁による常時観測対象火山である。約3000年前に誕生した非常に若い複成火山であり、過去の噴火では火砕流が日本海まで到達し（約20km）、マグマ噴火は100年～400年間隔で起こっている（早津、2008）。1773年の最終のマグマ噴火から244年が経過している。1974年には水蒸気噴火を起こし、登山中の大学生3名が犠牲となった。焼山は2016年4月下旬～5月上旬（噴火日の特定不能）に、1998年以来18年ぶりに水蒸気噴火を起こし、焼山を源流とする火打山川の白濁現象が生じて、地域住民に大きな不安を引き起こした。

新潟焼山の火山防災は、糸魚川市が取り組む重要課題である。糸魚川市は2009年の世界ジオパーク認定以降、自然災害に対する防災や防災教育に重点を置いて活動してきた。防災を進めていく部局として、市行政・市消防本部・フォッサマグナミュージアム（市教育委員会、以下ミュージアム）が担い、地域住民への科学的な情報提供、避難訓練、自主防災組織との連携などに取り組んできた。2016年春の噴火は、糸魚川ジオパークの火山防災に対する実践が試される機会となった。講演会、展示会、展示解説、現地見学会、河川の白濁調査、噴火記録の保存などが行われると同時に、これらの一連の取り組みに、地元である上早川地区公民館と下早川地区公民館との連携が取られ、ミュージアム友の会が一部の行事に対する運営支援を行った。また、新潟焼山火山防災協議会（以下、協議会）の構成メンバー（2016年からミュージアム学芸員が委員として参加）からさまざまな支援を受けた。

講演会（2回実施）：1）「新潟焼山の現状と他火山の噴火対応事例」舟崎 淳氏（新潟地方気象台長）、「新潟焼山防災対応」糸魚川市消防本部防災課、下早川地区公民館で開催（10月8日）、参加者140人。2）「火山噴火のメカニズムと予測 一新潟焼山の今後を考える」石原和弘氏（火山防災推進機構理事長・京都大学名誉教授）、「火山防災マップから噴火災害を読み解く」伊藤英之氏（岩手県立大学教授）、ミュージアムで開催（10月23日）、参加者83人。

火山噴出物現地見学会：実際の噴火スケールを体感できるように溶岩や火砕流の厚さや流下距離、火山灰が埋設した谷の範囲などを説明し、合わせて砂防堰堤などを見学（11月20日）、上早川地区住民対象、ミュージアム友の会運営支援、ミュージアム学芸員案内、参加者34人。

特別展「新潟焼山の噴火に備えて ー火山を知って命を守るー」：ミュージアムで開催（10月23日～12月4日）。地元住民が撮影した焼山の写真の展示、地元で保存されていた噴火災害資料の活用、国土地理院が作成した焼山噴気孔の地図データなど展示が行われ、地図と測定の科学館・全国火山系作成博物館連絡協議会作成の巡回展パネルを借用した。

ギャラリートーク（展示解説）：学芸員と参加者の双方向の説明と質疑応答、火砕流実験と溶岩実験の実演、火山灰や溶岩の顕微鏡観察。8回実施（特別展期間の日曜日・祝日）、参加者70人。

河川の白濁調査：新潟県と糸魚川市（消防本部・博物館などを含む）が水質分析と白濁の原因調査（2回）を行い、標高1050m付近での温泉湧出が原因であることがわかり、地域住民への説明会を行った。

噴火記録の保存：1974年水蒸気噴火における噴石や土石流、泥流による被害や被害調査などを克明に記録した資料（原 広吉氏手記）が地元に残されていることがわかり、電子化する作業が開始された。

協議会と糸魚川ジオパークとの連携によって以下のような好例を得られた。1) 焼山の防災教育活動に対し、協議会を構成する専門家や研究機関などからさまざまな支援が行われた。2) これまでのような火山観測データの提供を受けるだけでなく、糸魚川ジオパークが行った調査結果を協議会で共有することができた。3) 糸魚川ジオパークからの科学的な根拠に基づいた観測体制の強化などの要請が行えるようになった。

文献

早津賢二、2008、妙高火山群 一多世代火山のライフヒストリー。実業広報社、424p。

キーワード：新潟焼山、水蒸気噴火、糸魚川ユネスコ世界ジオパーク、博物館

Keywords: Niigata Yakeyama Volcano, Steam eruption, Itoigawa UNESCO Global Geopark, Museum

ジオパークの活動における地震学活用可能性

Seismological application in activity at Geopark

*松原 誠¹、中川 和之²、平松 良浩³

*Makoto MATSUBARA¹, Kazuyuki Nakagawa², Yoshihiro Hiramatsu³

1. 防災科学技術研究所、2. 時事通信社、3. 金沢大学理工研究域自然システム学系

1. National Research Institute for Earth Science and Disaster Resilience, 2. Jiji Press, 3. Faculty of Natural System, Institute of Science and Engineering, Kanazawa University

1. はじめに

地球（ジオ）に関する様々な自然遺産を含む公園であるジオパークは、足元の岩石から生態系、暮らしとのかかわりまで、地球を丸ごと考える場所であり、地震に関する遺産も数多く存在する。ジオパークへの支援として、ジオパークからの依頼等を待つのではなく、日本地震学会が主体的にジオパークへ適切な材料を届けて地震学の最前線の成果と課題を共有することが重要である。そのような活動により、ジオパークと連携して地震学の現状を伝えることが可能となると共に地域防災への貢献に繋がられる。日本地震学会では、組織的にジオパークへの支援を考えるために、ジオパーク支援委員会の設立に向けて準備ワーキンググループ（準備WG）を設置した。

2. アンケートの実施

準備WGでは、日本ジオパークネットワークを通じて、57の会員（日本ジオパーク）・準会員（ジオパーク構想）の事務局に地震に関する企画の実施や観測点の活用の有無などについてアンケートを2016年9月に実施した。ジオパークへは、地震観測点に関する情報として、各ジオパークが所属する市町村に存在する、防災科学技術研究所（防災科研）が運用する基盤的地震火山観測網の観測点のリストを提供した。47ジオパークから回答があり、回収率は82%であった。

3. アンケートの結果

3.1 地震に関係するジオサイト

地震や地殻変動により大地が成り立っていることについては80%以上のジオパークにおいてジオストーリーや説明・解説に活用されていた。約65%のジオパークには、活断層、歴史地震、津波災害の痕など、地震に関するジオサイトが存在するが、残りの約35%のジオパークには地震に関するジオサイトが存在していない。このうち25%では地震に関するものが全くないジオパークであったが、75%のジオパークでは地震に関するものが存在するが、ジオサイトとしての活用方法が分からない場合や、地震に関するジオサイトの存在自体が不明ということであった。

ジオサイトとして活用されている活断層は、必ずしも有史に地震が発生している断層や文部科学省の地震調査研究推進本部により活動が評価された102断層には限られていない。しかし、ジオパーク内の活断層であっても、ジオサイトに活用されていない場合も多い。津波や歴史地震については、有史の大地震による隆起地形や地表に現れた断層、崩落地形などがジオサイトとして活用されている。

3.2 地震に関する講演会等の実施

ジオパークが主催する地震に関する一般住民・ジオガイド等への講演会等は、47%のジオパークで開催されていた。このような講演会は、2016年熊本地震の前から実施されており、大きな地震の有無にかかわらず普段から地震に関する啓発活動が実施されていることが分かる。また、2011年東北地方太平洋沖地震や2016年熊本地震の被災地では地元ジオパークと地震学会が「住民セミナー」を共催した。しかし、このようなセミナーは過去に大地震が発生した記録のあるところで実施されている傾向が強い。地震の記録が少ないジオパーク等では、大きな地震の後など住民が地震に関心のある時期を捉えて、当該地域の地震活動に関する情報を提供し、普段から地震への備えについて啓発する必要がある。

3.3 地震観測点の活用

日本全国には、防災科研や気象庁、大学、その他の研究機関による約3000の地震観測点が存在する。約60%のジオパークでは域内に地震観測点が存在することを認識していた。観測点の見学や拠点展示施設における観測波形のリアルタイムでの展示等を行っているジオパークは約20%である。しかし、約80%のジオパークでは、観測点の存在は認識しているもののジオパークにおける活動には取り込めていない。地震による災害や防災などに関するガイドの際には、ジオパーク内に存在する観測点などを紹介しつつ、実際に地震が観測されている様子を見ることにより地震の発生や防災対策を身近に感じてもらう必要があると考えられる。

3.4 地震学会への要望

地震に関するジオサイトがあるジオパークからは、観測点とジオパークが結び付き、魅力のあるジオストーリーとなるような講座や講話の希望などもあった。しかし、予算が厳しいため、無償又は低料金での要望が多数を占めた。地震学会としてもジオパークにおいて、それぞれの足元で起きている地震の情報を容易に把握できるツールの提供や、ジオパークからの要望に応えられるような環境を構築しておく必要がある。

地震に関するジオサイトがないジオパークからは、事務局として地震学会との関わり方が想像できない点や、地震に関するジオサイト候補などがまとまった段階での、あるいは活断層の存在が明確になった段階での支援要望が多かった。

キーワード：ジオパーク、地震学、地震観測点

Keywords: geopark, seismology, seismic station

新潟県佐渡島大佐渡地域南部の新第三系の層序区分の改訂 —ジオパークと層序学—

Revision of the stratigraphic division of the Neogene in the Sado Island, Niigata Prefecture, Central Japan -Contribution of stratigraphic research to geopark activity-

柳沢 幸夫¹、*渡辺 真人¹

Yukio Yanagisawa¹, *Mahito Watanabe¹

1. 産業技術総合研究所地質情報研究部門

1. Institute of Geology and Geoinformation, National Institute of Advanced Industrial Science and Technology

佐渡島には古第三紀末から新第三紀にかけての火山岩・火砕岩、堆積岩が広く分布する。こうした地層は日本海の地史を明らかにする上で重要であり、また佐渡ジオパークでもこれらの地層に記録された日本海の生成・発展の歴史をストーリーとして提供している。

発表者らは佐渡島大佐渡山地南部に分布する海成新第三系の年代層序を珪藻化石により詳細に検討するとともに、野外において岩相の変化を再検討した。その結果、従来の層序区分の境界の一部は同時面と大きく斜交していること、また境界の一部が、層序区分設定後に詳細に判明した地史上の重要なイベントとうまく対応していないことが明らかとなった。これらの問題をある程度解消し、佐渡島の地史をより良く理解する枠組みとして新たな岩相層序区分を提案する。従来の層序区分からの変更点は以下の通りである。

1. 従来の下戸層を二分し、上部を独立した地層とする。両者の境界は急速な海進を示すラビンメント面であり、日本海側の前期中新世末に広く認められる海進イベントに相当する。

2. 従来の鶴子層を廃止して中山層に含め、中山層を再定義する。従来の鶴子層と中山層の境界は、堆積時の初生的な境界ではなく続成作用の結果生じた後生的な境界であり、同時面と大きく斜交することが発表者らの珪藻化石層序学的研究により実証された。したがってこの境界は地層境界としては適切でない判断して削除し、鶴子層と中山層を一括して再定義する。

3. 従来の中山層のうち、同層上部に認められる海緑石層より上位の部分を中山層から分離して新たな地層として設定する。この境界は新潟県北部を中心とした新潟堆積盆東縁に広く分布する広域的なhiatusに相当する。

以上のような層序区分の改訂により、日本海東縁における地史的イベントを佐渡島の層序の中に位置づけ理解することが従来よりも容易になった。こうした層序区分の改訂は、ジオパークにおける地史の解説においても有用であると考えられる。すでにジオパークに認定されている他の地域においても、従来の岩相層序が現在判明している地史とは整合的でない例がある。ローカルな層序学的研究は現在盛んとは言いがたく、そうした不一致がなかなか解消されないのが現状である。各ジオパークの専門員と層序学研究者が共同研究することにより、合理的な層序区分を確立していくこともジオパーク活動にとって必要ではないだろうか。

キーワード：新第三系、層序区分、珪藻化石層序、ジオパーク、佐渡島

Keywords: Neogene, Stratigraphic division, Diatom biostratigraphy, Geopark, Sado Island

ジオパーク組織を活用した2016年新潟県糸魚川市駅北大火の被害調査活動

Damage investigation activities utilizing Geopark organization for the 2016 Itoigawa Station North Great Fire in Itoigawa City, Niigata Prefecture

*小河原 孝彦¹、竹之内 耕¹、宮島 宏¹、茨木 洋介¹、内山 俊洋²、山本 五一³、久保 雄⁴

*Takahiko Ogawara¹, Ko Takenouchi¹, Hiroshi Miyajima¹, Yousuke Ibaraki¹, Toshihiro Uchiyama², Goichi Yamamoto³, Takeshi Kubo⁴

1. フォッサマグナムミュージアム、2. 糸魚川市ジオパーク推進室、3. 糸魚川ジオパーク観光ガイドの会、4. フォッサマグナムミュージアム友の会

1. Fossa Magna Museum, 2. Itoigawa Geopark Promotion Office, 3. Itoigawa Geopark Tourism Guide association, 4. Friends of Fossa Magna Museum

2016(平成28)年12月22日(木曜日)午前10時20分頃に、糸魚川駅北口のラーメン店の大型コンロの消忘れにより出火した火災は、南風にあおられ延焼し、糸魚川市内では1954(昭和29)年以来の大火「糸魚川市駅北大火(暫定呼称)」となった。糸魚川市消防本部を含め近隣市町村から43隊が出動し、消火活動を行ったが、強風にあおられた火災は飛び火により広範囲に延焼した。火災が延焼の危険のなくなる鎮圧状態となったのは午後8時50分であり、その後も消火活動は続けられ、鎮火した時間は翌日の午後4時30分であった。火災による負傷者は中傷・軽傷17名であり、地域住民や警察の援護活動もあり死者は出なかった。建築物の被害は、1650年創業で県内最古の酒蔵である加賀の井酒造をはじめ、割烹「鶴来家」や、平安堂旅館など焼損棟数147棟(全焼120棟、半焼5棟、部分焼22棟)に上った。焼失面積は約40,000㎡と日本国内では過去20年で最大の大火となった(図1)。

糸魚川駅の北側に広がる市街地域は、大火が多い地域である。1730年から2016年までに29回の大火を経験している(糸魚川市史)。強い南風の場合は、南北方向に延焼(昭和3年大火、今回の大火)する。火災の発生した12月22日は、夜半よりだし風「蓮華おろし」(フェーン現象)による乾燥した強い南風が卓越していた。火災の進展はこの風向きにほぼ沿った形で進んでおり、この強い南風が原因で延焼が広がったと考えられる。

糸魚川市は2009年に日本で初めて世界ジオパークに認定された地域の一つであり、以前から気候・風土と地質・地形を一連のジオストーリーとして内外に対して説明してきた。そのため、今回の火災は、西頸城山地や北アルプスの山脈と糸魚川-静岡構造線の谷地形によって発生した南風「蓮華おろし」によって被害が拡大したジオ的要因が絡んだ災害であったと、いち早く対外的に説明することができた。今回、初めて強風による大火に対して被災者生活再建支援法が適応されたことは、ジオパーク活動を通じて、気象条件と地形・地質を関連づけた説明が浸透しており、糸魚川に吹く「蓮華おろし」が糸魚川の地形・地質と密接に関係している風害であることを政府に対してアピールできたことが大きい。

大火の被害調査についても、既存のジオパーク組織を活用して対応にあたった。今回の大火の特徴は、最大瞬間風速27.2m/sを記録した、強風によって広範囲に飛び火したことが上げられる。火元は時間経過と共に増加し、火災当日の正午の時点で、少なくとも3か所以上で延焼していたことが確認されている。そのため、大火の被害調査にあたっては、何時にどの場所で延焼や飛び火による火災が発生していたかについて、詳細に検討する必要がある。糸魚川市消防本部においても、出動した消防職員に対して聞き取り調査を行っているが、飛び火で遠方に延焼した場合は、近くで消防職員が活動していないことも多く不明な場合もある。よって、火災現場付近の銀行や商店、民家などの多数の関係者に火事の状況を聞き取り調査することが重

大気水圏現象を中心とする領域横断的ジオストーリー：大東諸島の事例 Seamless geostory including atmospheric and hydrologic sciences: A case of Daito Islands, Japan

*津島 俊介¹、尾方 隆幸²

*Shunsuke Tsushima¹, Takayuki Ogata²

1. 水戸地方気象台、2. 琉球大学島嶼防災研究センター

1. Mito Local Meteorological Office, 2. Disaster Prevention Research Center for Island Regions, University of the Ryukyus

日本のジオパークにおいて大気圏および水圏の地球科学的事象が十分に扱われていないことを踏まえ、気象気候と水に重点を置いたジオストーリーと、それに基づくジオツアー用のガイドブックを作成した。大東諸島の気候は、地理的に太平洋高気圧の影響を受けやすいことに加え、地形による上昇流が発生しにくいこと、放射冷却による接地逆転層が形成されやすいことなど、環礁が隆起した特徴的な地形の影響も強く受ける。地表はほぼ全てが第四系の石灰岩に覆われるため、陸面の水循環もカルスト地形に制約される。これらの大気水圏科学的な事象を、大東諸島に特有の地史と組み合わせることによって、地球科学的事象をシームレスに理解させる教材になるよう心がけた。さらに、南大東島には「南大東島地方気象台」があり、自動放球装置による高層気象観測も行われ、一般観光客の見学も多い。こうした施設をジオツアーに組み込むことは、最新の研究に直接触れることができる点で、教育的な意義も大きい。

キーワード：ジオストーリー、大気科学、水文科学、大東諸島

Keywords: Geostory, Atmospheric Science, Hydrologic Science, Daito Islands

SNSに投稿された位置情報付き写真の分布を用いたジオパーク訪問者の傾向把握

Geopark visitor's trend survey using distribution of location-added photograph posted on SNS

*鈴木 雄介¹

*Yusuke Suzuki¹

1. 伊豆半島ジオパーク推進協議会事務局
1. Izu Peninsula Geopark Promotion Council

ジオパークではエリア内の地球科学的あるいは文化的な価値を伝えるためにガイドブックの製作や解説版・誘導看板の設置等が行われる。これらは、ジオパークとしての価値をふまえたうえで設置場所などが検討されていることが多い。一方、ジオパークの来訪者は必ずしもジオパークとして考える「価値の高い場所」を目指すわけではない。そのため、現状の来訪者の傾向を把握して、適切な場所に解説版や誘導看板を設置するなどの工夫が必要である。

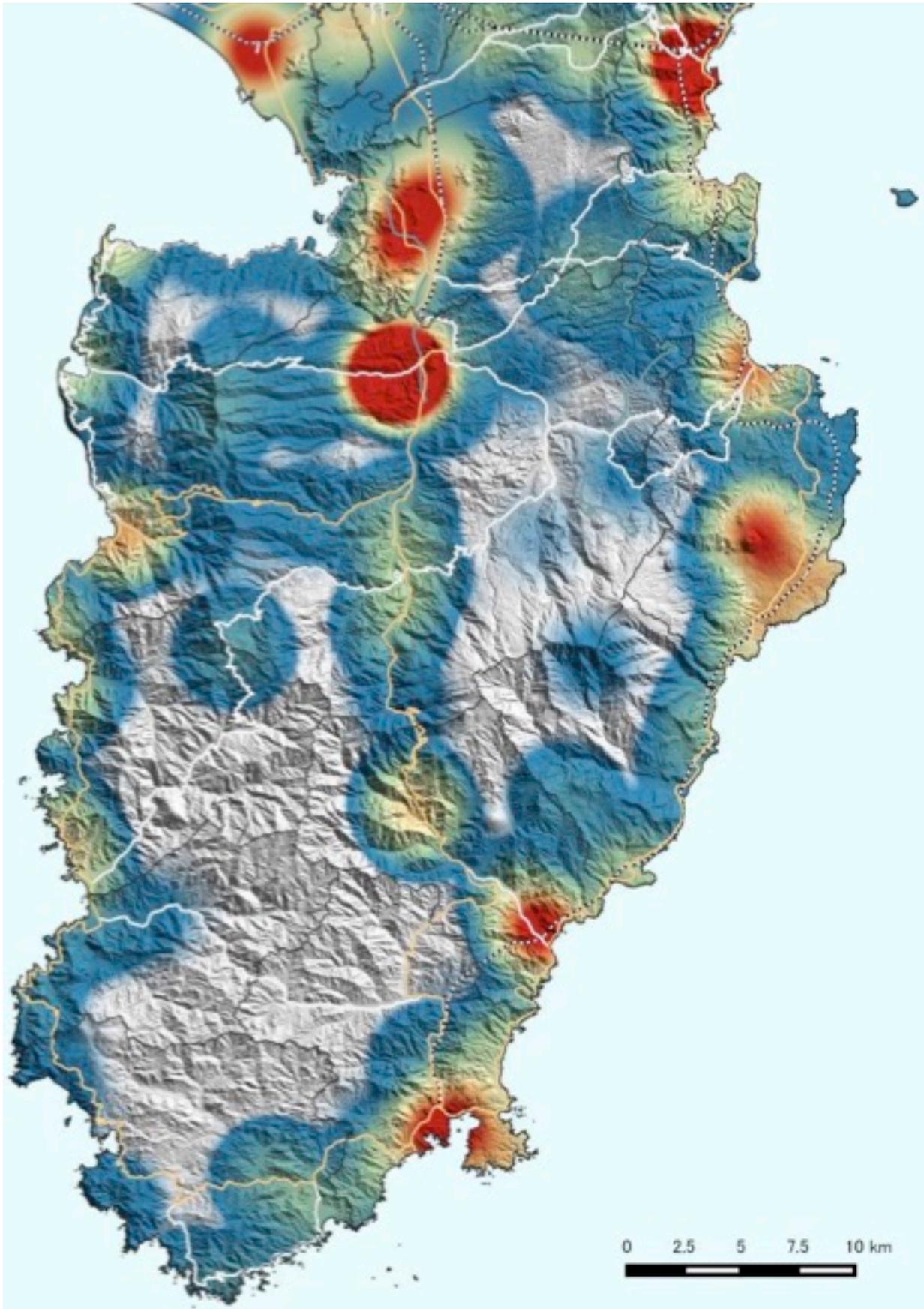
本研究では、伊豆半島ジオパークを対象に、SNSに投稿された位置情報付き写真の分布を用いた訪問者の傾向把握を試みた。写真を撮るという行為は、見たものを他者と共有したり、見て感動した場所を記録したりすることでもあり、訪問者エリア内の何を見て楽しんだのかを反映している。携帯電話やカーナビによる位置情報に比べ点情報しか得られないが、トイレなどに立ち寄りたりした場所などが検出されない長所がある。ここでは写真の取得元として一眼レフ等で撮影された写真の割合が高いFlickrを用いた。

Flickrには、撮影された場所をもとに写真を検索したり、写真の撮影時刻・使用したカメラ等を調べるためのAPIが用意されている。このAPIを利用して、伊豆半島の中央を中心として半径30km以内で2015年に撮影された写真を検索したところ約5000枚の写真のリストが得られた。このリストに含まれる緯度経度の情報を用い、GIS上に写真撮影地点をプロットした。単純なプロットだけでは近い場所で多数の写真が撮影されている場合に判読できないため、ヒートマップも作成した。ヒートマップでは、多くの写真が撮影されているホットスポット等が明らかとなった。また、ジオサイト内で撮影された写真の枚数を集計し、現状の解説看板や解説版で紹介しているサイトと、訪問客が実際に訪れている場所（ニーズ）が一致しているか、一致していない場合にはどういった違いが生じているかなどについて検討している。

今回の報告では、APIで検索されたすべての写真を用いたが、中には位置情報が著しく間違っているものや、明らかに地域住民が撮影した写真が含まれていた。今後は、撮影者情報から、伊豆半島外に居住している撮影者の写真のみを使用し、解析の精度を高める工夫をする予定である。

キーワード：ジオパーク、SNS

Keywords: Geopark, SNS



ソーシャルネットワーク解析から見たジオパーク

Present State of Geoparks on the Twitter. -Prospective study based on Social Network Analysis-

*伊藤 英之¹、小野寺 華子¹、熊谷 誠^{1,2}、辻 盛生¹、鈴木 正貴¹

*Hideyuki Itoh¹, Hanako Onodera¹, makoto kumagai^{1,2}, Morio Tsuji¹, Masaki Suzuki¹

1. 岩手県立大学総合政策学部総合政策学科、2. 三陸ジオパーク推進協議会

1. Faculty of policy studies, Iwate prefectural University, 2. Sanriku Geopark committee

わが国においては2017年1月現在、48の日本ジオパークが存在し、そのうち8つの地域がユネスコ世界ジオパークとして認定されている。これらのジオパークでは、ジオツアー、や商品開発など、様々な取り組みが行われている。しかしながら多くのジオパークでは、これらの活動が持続的な地域発展にまで寄与していない。

伊藤・他(2015)は、インターネットアンケートを用いて、ジオパークの認知度に関する調査を行った。その結果、一般のジオパークに対する認知度は低く、ジオパークに対する具体的なイメージに乏しいことを明らかにしている。

近年、Twitterやlineを初めとしたSNS上のビックデータ解析による情報マーケティングビジネスが確立し、企業イメージの把握や企業の危機管理など、多様な分野で活用されている。

本研究では、Valway121ネット株式会社が提供するSNS収集・解析サービスを用いて、「ジオパーク」がSNS上でどのようにつぶやかれ拡散されているか、その現状を把握した。なお、今回は複数あるSNSのうち、拡散速度が他のSNSより速くユーザー数も多いtwitterを解析の対象とし、測定期間は2016年12月7~21日までの3週間、1日あたり20,000件を解析した。また、検索条件として「ジオパーク」の他、「エコパーク」「世界遺産」も検索の対象とし、結果を比較した。

期間中、ジオパークのヒット件数は1049件に対し、「エコパーク」63件、「世界遺産」2753件と「世界遺産」のヒット件数が有意に高い。また、2016年12月9日に「ジオパーク」のヒット件数が172件にまで上昇したが、これは同日にJGCが再認定審査結果を発表したことに起因すると考えられる。

ジオパークのインフルエンサーは、izugeoなどジオパーク関係者が圧倒的であるのに対し、「世界遺産」では個人の世界遺産マニアや旅行マニア、bot系が優位に多く、さらにこれらのアカウントでは、ジオパーク関係者のアカウントより1桁以上フォロワー数が多く、同じ情報を繰り返し発信する傾向が認められる。

一方、ジオパークに関する発言の特徴として、ジオパーク関係者がジオパーク内のイベントやジオサイトの説明がほとんどで、リツイート回数もそれほど多くない。また、ジオパーク関係者以外の発言数も極端に少ない。すなわち、SNS上で「ジオパーク」は、関係者とわずかなジオパークマニアによる閉鎖的な系を形成しているものと考えられる。

キーワード：ジオパーク、twitter、SNS解析、エコパーク、世界遺産

Keywords: Geopark, twitter, SNS analysis, ecopark, World Heritage

日本ジオパーク委員会による現地審査報告書から見たジオパークの審査体制の特徴

Characteristics of geopark evaluation system as seen from the field evaluation reports by the Japan Geopark Committee

*山田 雅仁^{1,2}、杉本 伸一³

*Masahito Yamada^{1,2}, Shinichi Sugimoto³

1. 銚子市教育委員会、2. 銚子ジオパーク推進協議会、3. 三陸ジオパーク推進協議会

1. Board of Education, Choshi City Hall, 2. Choshi Geopark Promotion Council, 3. Sanriku Geopark Promotion Council

1. はじめに

ジオパークの概念は、地球史において地質学的に重要な地域の価値の保全と向上の要求に応える形で、1990年代半ばに生まれた。その後、2004年に、ユネスコの支援により、ヨーロッパと中国を中心に世界ジオパークネットワーク(GGN)が設立された。日本では、2008年に、国内の審査団体として、日本ジオパーク委員会(JGC)が発足した。日本ジオパーク委員会は、日本国内における日本ジオパークネットワーク(JGN)への新規加盟申請に係る審査、JGNに加盟しているジオパークの活動の評価、世界ジオパークネットワークへの新規加盟申請候補の審査を行っている。国内では、2008年12月に、7地域が初めて日本ジオパークに認定されてから、2017年2月現在43地域が日本ジオパーク(うち、8地域がユネスコ世界ジオパーク)が認定されている。

これまでに、JGCでは、9年間に渡って国内のジオパークに関する審査が行なわれ、その結果がウェブ上で公開されてきた。そこで、本研究においては、JGCによる審査にどのような特徴が見られるのかを分析した。

2. 方法

JGCの国内各地ジオパーク現地審査報告書(公開版)のうち、2009年から2016年までの結果を使用して、テキストマイニングを行った。使用したツールは、フリー・ソフトウェアのKH Coderである。

現地審査報告書を次のように整理した。まず、第一段階として、JGN新規認定、JGN再認定、GGN新規認定の3つのカテゴリーに分類した。第二段階として、それぞれのカテゴリーの中で、審査が行なわれた年別に分類した。第三段階として、それぞれの年で、各地域別に分類した。

次に分析方法であるが、第一段階の3つのカテゴリーで、それぞれ特徴的な語があるかどうかを調べた。また、9年の時間経過とともに、特徴的な語の変遷があるかどうか調べた。さらに特徴的な語の共起関係を調べた。

3. 結果

JGN新規認定、JGN再認定、GGN新規認定の中に出現する特徴的な語には、違いがあることが分かった。また、時間の経過とともに、特徴的な語が、変遷してきたこともわかった。

キーワード：日本ジオパーク委員会、現地審査報告書、テキストマイニング

Keywords: Japan Geopark Committee, field evaluation reports, text mining

ジオサイトの定義と日本での運用実態

Definition of geosite and operation in Japan

*目代 邦康¹

*Kuniyasu Mokudai¹

1. 日本ジオサービス株式会社

1. Japan Geoservice Incorporated

ジオパークは、複数のジオサイトからなる。日本のジオパーク活動においては、これまで、ジオサイトは「地球科学を中心とした自然・文化のみどころ」とされ、厳密な定義はなされてこなかった。地学の見どころは、ジオツーリズムの対象という意味においては、間違っていないが、本来的な目的である、科学的な価値を持つ場所であり保全の対象となるという意味が抜けている。2015年より、世界ジオパークはユネスコ正式事業となり、社会的な認知度も向上した。そのような状況なかで、個々のジオパークが独自の認識に基づきジオサイトを指定している状況は改められなければならない。日本の各ジオパークのジオサイトを、保全地球科学的視点から整理する。その上でジオサイトの定義についての議論を深める。

キーワード：ジオサイト、保全地球科学、用語の定義

Keywords: geosite, conservation earth science, definition of terms

ジオ鉄を楽しむー7.三陸鉄道・南リアス線

Let us Enjoy Geo-Tetsu - the Seventh Geo-tour through Train Windows, Minami-Rias Line of the SANRIKU RAILWAY

*藤田 勝代¹、上野 将司¹、今尾 恵介¹、横山 俊治¹、加藤 弘徳¹、安田 匡¹

*Masayo Fujita¹, Shoji Ueno¹, Keisuke Imao¹, Shunji Yokoyama¹, Hironori Kato¹, Tadashi Yasuda¹

1. 深田研ジオ鉄普及委員会

1. Geo-Tetsu project committee of the Fukada Geological Institute

1. ジオ鉄の活動と目的

「ジオ鉄」とは、身近で安全な公共交通機関である鉄道を利用して、誰もが気軽に楽しみながら地質・地形など自然や地球環境のことを学ぶ活動の呼び名であり(加藤ほか,2009),深田研ジオ鉄普及委員会により活動が継続されている(藤田ほか,2013).ジオ鉄では鉄道を通じて「見る・触れる・感じる」ことのできる地質・地形遺産やそれらと深く関わる鉄道施設や廃線遺構,さらには文化遺産を「ジオポイント」として選定し,一般の人向けに専門家の解説で見どころを紹介している.本稿では「三陸鉄道ジオ鉄マップ」(深田研ジオ鉄普及委員会編,2017)を基に,とくに南リアス線にスポットを当ててジオ鉄第7路線のルートを紹介する.

2. ジオ鉄を楽しむー第7路線三陸鉄道・南リアス線

(1)三陸鉄道・南リアス線の概要

岩手県沿岸を走る三陸鉄道・南リアス線は同県大船渡市と宮古市を盛～釜石間36.6kmで結ぶ非電化の路線である.盛駅でJR大船渡線(震災後BRTで復旧)と接続し,釜石駅でJR山田線(休止中)とJR釜石線と接続する.列車本数は約1時間ごとに普通列車が運行し,通学や観光アクセスの役割を担う.オリジナル36形車輛のほか昭和レトロ調車輛が走り,年間を通して多彩なイベント列車の企画がある.リアスの名の通りリアス海岸地形の車窓展望が広がる南リアス線.三陸のジオの豊かさと津波災害克服の歴史が鉄道施設と密接に関わる路線である.

三陸鉄道・南リアス線の建設経緯は明治29年の明治三陸大津波に遡る.津波で甚大な被害を受けた東北沿岸への救援物資輸送を阻んだのが,急峻な地形と港湾の破壊であった.これを機に三陸沿岸への鉄道建設の機運が高まり,同年「三陸鉄道創立申請書」を提出.大正11年の改正鉄道敷設法にて「山田ヨリ釜石ヲ経テ大船渡ニ至ル鉄道」が予定線に掲げられ,国鉄により盛線(盛～吉浜・昭和48年)が建設された.国鉄改革が山場を迎えた昭和59年,国鉄の転換鉄道としては日本初の第三セクター三陸鉄道株式会社が国鉄3線(久慈線・宮古線・盛線)を引き継ぎ,未成線区間(田老～普代,吉浜～釜石)の開通を経て,昭和59年4月三陸鉄道南北リアス線は開業した.平成23年3月東日本大震災で被災した南リアス線は,橋梁や築堤等の強化と復旧を経て,震災から3年後の平成26年4月北リアス線とともに全線復旧を果たした.現在は被災地フロントライン研修や震災学習列車の形で防災・減災を学ぶ企画が継続されている.

(2)三陸鉄道・南リアス線の恵まれた地形・地質遺産

南リアス線は北上山地(北上高地)の東縁に位置し,北部北上帯のジュラ紀付加体,前期白亜紀の火山岩類や花崗岩類のほか,沿線で最も古い南部北上帯のペルム系が分布する.急峻な山地をトンネルで貫きリアス海岸の半島の付け根を列車は走る.起点の盛駅を出発すると,かつて金を産出した今出山を遠望しながら列車は東へ進む.盛川橋梁を渡り石灰石を運ぶ貨物専用の岩手開発鉄道を跨ぐと,佐野トンネルでペルム系を貫き陸前赤崎駅に到着.市街地を見下ろす築堤の駅には大洞貝塚が隣接し,周辺の縄文貝塚では現在も発掘が続く.ここから地質は前期白亜紀火山岩類の分布域へ.綾里トンネル2960mを抜けると線形は弧を描き90度方向を変え,綾里駅から先で列車は北上し同線で最も標高の高い恋し浜駅(標高43.6m)に到着.駅舎には沢山のホタテ絵馬が飾られ見学のため数分停車する.越喜来湾に沿って走る恋し浜～三陸間は津波に強い盛土法面工の築堤で復旧された.三陸駅を出ると地質は前期白亜紀花崗岩類の分布域に行く.羅生峠を羅生トンネル1978mで抜けて吉浜湾へ.吉浜は過去の津波被害に学び津波犠牲者を出さなかった奇跡の集落で,昭和三陸大津波の石碑や津波石を見学できる.特産

キッピンあわびの解説に耳を傾けるうちに列車は鍬台峠を貫く鍬台トンネル3907mへ。トンネル内で地質はジュラ紀付加体が変わる。荒川橋梁、熊の木トンネルを過ぎると唐丹湾を望む唐丹駅に到着。春の本郷の桜並木は格別。伊能忠敬ゆかりの星座石の近傍に明治・昭和・平成の津波記念碑がある。唐丹駅の先で沿線最長の石塚トンネル4670mを進みトンネル内であつての藩境・石塚峠を越えると平田駅に到着。鉄の歴史館と釜石大観音(高さ48.5m)が見える。釜石製鉄所の専用鉄道(廃線)はかつて平田湾まで延び、運ばれた鉱滓による埋立地が平成4年開催の三陸海の博覧会の会場になった。釜石トンネル1957mを出ると近代製鉄発祥の地・釜石へ。新日鐵住金(株)の火力発電所からもうもうと上がる水蒸気が町を包む。大渡川に架かる2つのトラス橋を渡ると終点の釜石駅に到着。JR釜石線と接続があり宮古・山田方面はバスに乗換。釜石～宮古間が三陸鉄道により運行再開となる平成31年春を心待ちにしたい。

キーワード：ジオ鉄、三陸鉄道、南リアス線、ジオポイント、リアス海岸、三陸鉄道ジオ鉄マップ

Keywords: Geo-Tetsu, Sanriku Railway, Minami-Rias Line, Geo Point, Rias Coast, Sanriku Railway
Geo-Tetsu Map

ジオ鉄を楽しむー8.三陸鉄道・北リアス線

Let us Enjoy Geo-Tetsu - the Eighth Geo-tour through Train Windows, Kita-Rias Line of the SANRIKU RAILWAY

*藤田 勝代¹、今尾 恵介¹、上野 将司¹、横山 俊治¹、加藤 弘徳¹、安田 匡¹

*Masayo Fujita¹, Keisuke Imao¹, Shoji Ueno¹, Shunji Yokoyama¹, Hironori Kato¹, Tadashi Yasuda¹

1. 深田研ジオ鉄普及委員会

1. Geo-Tetsu project committee of the Fukada Geological Institute

1. ジオ鉄の活動と目的

「ジオ鉄」とは、身近で安全な公共交通機関である鉄道を利用して、誰もが気軽に楽しみながら地質・地形など自然や地球環境のことを学ぶ活動の呼び名であり(加藤ほか,2009),深田研ジオ鉄普及委員会により活動が継続されている(藤田ほか,2013).ジオ鉄では鉄道を通じて「見る・触れる・感じる」ことのできる地質・地形遺産やそれらと深く関わる鉄道施設や廃線遺構,さらには文化遺産を「ジオポイント」として選定し,一般の人向けに専門家の解説で見どころを紹介している.本稿では「三陸鉄道ジオ鉄マップ」(深田研ジオ鉄普及委員会編,2017)を基に,とくに北リアス線にスポットを当ててジオ鉄第8路線のルートを紹介する.

2. ジオ鉄を楽しむー第8路線三陸鉄道・北リアス線

(1)三陸鉄道・北リアス線の概要

岩手県沿岸を走る三陸鉄道・北リアス線は同県宮古市と久慈市を宮古～久慈間71.0kmで結ぶ非電化の路線である.宮古駅でJR山田線(山田・釜石方面は休止中)と接続,久慈駅でJR八戸線と接続する.列車本数は約1時間ごとに普通列車が運行し通学や観光アクセスの役割を担う.鉄道に対する情熱の赤・三陸の海の青・誠実の白を纏ったオリジナル36形車輛のほか,昭和レトロ調車輛,冬場「こたつ列車」になるお座敷列車が走り年間を通して多彩なイベント列車が運行される.NHKドラマあまちゃんの舞台で一大ブームとなった北リアス線.名物駅弁うに弁当をほおぼりながら海成段丘のダイナミックな車窓と高規格な鉄道施設の魅力を存分に楽しみたい.

三陸鉄道の建設経緯は明治29年の明治三陸大津波に遡る.津波で甚大な被害を受けた東北沿岸への救援物資輸送を阻んだのが,急峻な地形と港湾の破壊であった.これを機に三陸沿岸への鉄道建設の機運が高まり,同年「三陸鉄道創立申請書」を提出.大正11年の改正鉄道敷設法にて「岩手県久慈ヨリ小本ヲ経テ宮古ニ至ル鉄道」が予定線に掲げられ,国鉄により久慈線(久慈～普代・昭和50年),宮古線(宮古～田老・昭和47年)が建設された.国鉄改革が山場を迎えた昭和59年,国鉄の転換鉄道としては日本初の第三セクター三陸鉄道株式会社が国鉄3線(久慈線・宮古線・盛線)を引き継ぎ,未成線区間(田老～普代,吉浜～釜石)の開通を経て,昭和59年4月三陸鉄道南北リアス線は開業した.平成23年3月東日本大震災で被災したが,その5日後に北リアス線は一部運行を再開し沿線に勇気を与え続けた.平成26年4月に南リアス線とともに全線復旧を果たす.現在は被災地フロントライン研修や震災学習列車の形で防災・減災を学ぶ企画が継続されている.

(2)三陸鉄道・北リアス線の恵まれた地形・地質遺産

北リアス線は北上山地(北上高地)の東縁に位置し,列車は北部北上帯のジュラ紀付加体や前期白亜紀の火山岩類や花崗岩類を駆け抜ける.三陸観光の拠点,浄土ヶ浜で有名な宮古.列車は閉伊川河口の沖積低地にある起点の宮古駅(標高4.4m)を出発し山間を目指す.前期白亜紀花崗岩類を短いトンネルで貫き山口団地駅へ.その先16～20%の急勾配区間を挟んで一の渡駅(標高75.4m)と佐羽根駅へ進む.田老駅の前後で車窓には建設中の津波防潮堤とかつての市街地が見える.下車して町のシンボル三王岩を見学.田老駅を出ると前期白亜紀の花崗岩類と火山岩類の地質境界を沿線最長の真崎トンネル6532mで貫く.トンネル内では勾配とエンジン音の変化を傾聴.地上には段丘堆積物から成る平坦地が広がっている.撰待川を渡ると岩座張りの築堤上の撰待駅へ.撰待トンネル2446mを抜けて小本川橋梁を進むと岩泉小本駅に到着.防災センター兼観光案内所の駅舎は龍泉洞・モシリユウ化石産出地・熊の鼻見学の拠点だ.ここから先で地質はジュラ紀付加体に.小本トンネル5174m通過の

間に鵜ノ巣断崖を越えて榎木沢橋梁を渡るとまもなく築堤で強化復旧した島越駅に到着。化石の宝庫宮古層群・北山崎への観光船やサッパ船・津波石見学など島越～田野畑間はジオポイントが豊富だ。列車は北山崎や黒崎の海食崖の絶景区間を普代トンネル4700mで一気に通過すると、普代駅から先で地質は前期白亜紀の花崗岩類に。車窓海側に普代水門を遠望しつつ白井海岸駅を過ぎると、堀内駅の両側に架かる大沢橋梁・安家川橋梁で太平洋と海成段丘の眺望を堪能し、沿線のハイライトを満喫。野田玉川鉱山跡最寄の野田玉川駅を過ぎると地質は後期白亜紀久慈層群に。新設の十府ヶ浦海岸駅の遠方に大唐の倉を眺めながら防潮堤の建設された十府ヶ浦海岸沿いを進むと、道の駅併設の陸中野田駅へ。陸中宇部駅の先の宇部トンネルで峠を越えて長内川を渡ると終点の久慈駅に到着。JR八戸線との接続駅でもある。あまちゃんに琥珀、砂鉄に小久慈焼等、久慈の文化に触れながら三陸旅の続きを楽しみたい。

キーワード：ジオ鉄、三陸鉄道、北リアス線、ジオポイント、海成段丘、三陸鉄道ジオ鉄マップ

Keywords: Geo-Tetsu, Sanriku Railway, Kita-Rias Line, Geo Point, Marine Terrace, Sanriku Railway
Geo-Tetsu Map

A revision of the evaluation method of geosites for geoparks management and promotion

*Dorota Anna Suzuki¹, Hideo Takagi²

1. Research Institute for Science and Engineering, Waseda University, 2. Department of Earth Sciences, Faculty of Education and Integrated Arts and Sciences, Waseda University

Geosites are sites of scientific interest based on geology or geomorphology that can serve various purposes, such as future research, conservation, education, tourism or sustainable development of a certain area. During the last two decades many researchers have tried to devise a uniform method to measure specific values of geosites in different ways. This work presents the revision of the evaluation scheme, which was introduced during the 4th Asian Pacific Geopark Network (APGN) Symposium in San' in Global Geopark in 2015. Since that time, we have made some changes to the scoring criteria and drawn new conclusions. The revised model provides more consistent criteria for evaluating sites of various types (e.g. geological, ecological, cultural), and thus could help in planning and management of geotourism development within geoparks. The results are visualized using radar charts, which are designed in a way that is very helpful for understanding the types of values that deserve to be conserved and those that can help sustainable use of a site.

Keywords: geosite, geopark, evaluation, geotourism

栗駒山麓ジオパーク特産商品「栗駒山麓のめぐみ」の取り組みを通じた持続可能な地域振興の試み

A report of trial to sustainable economic development Mt. Kurikoma Area Geopark special food product "Kurikoma Sanroku No Megumi"

*佐藤 充¹、三浦 剛¹

*Sato Mitsuru¹, Go Miura¹

1. 栗駒山麓ジオパーク推進協議会

1. Mt. Kurikoma Area Geopark

栗駒山麓ジオパークでは、ジオパーク特産商品「栗駒山麓のめぐみ」認定制度を始めた。

栗駒山麓ジオパーク推進協議会 観光・ツーリズム部会 商品開発ワーキングを中心として、2015年から検討してきた「ジオ商品」開発プロジェクトは、栗駒山麓ジオパークの認定を受け、地域と来訪者からの求めが高まった。しかし、開発を進めるにつれ、ジオ商品のあり方や地域の参画性についての問題が徐々に明らかとなった。

持続可能な地域振興の取り組みにあたって、地域の参画性を無視することはできない。

本発表では、持続可能な地域振興の試みのひとつとして、地域をエンパワーするジオパーク活動を目指したジオパーク特産商品認定制度の検討とその手法について報告する。

キーワード：栗駒山麓ジオパーク、ジオパーク、ジオパーク商品、持続可能な開発、地域参画、エンパワーメント

Keywords: Mt.Kurikoma Area Geopark, Geopark, Geopark Product Certification Program, Sustainable Development, Local Participation, Empowerment

三浦半島南部の湾入地形に注目した地域資源の発掘と活用案
Regional resource extraction and utilization plan of embayment
topography along the southern Miura peninsula, Kanagawa, Japan

澤村 和貴¹、*小森 次郎¹

Kazuki Sawamura¹, *Jiro Komori¹

1. 帝京平成大学

1. Teikyo Heisei University

本研究では神奈川県三浦市の地域資源の再発掘を試みた。その中で、今回は特に海岸の湾入地形に注目した。発表では以下について紹介をしていく。

- ・ 神奈川県の中での三浦市の現状
- ・ 湾入地形の抽出と入り江目録の作成
- ・ 地質と湾入地形の関係
- ・ 湾入地形の地域資源としての活用案
- ・ 日本各地のジオパークへの応用の可能性

キーワード：海岸地形、入り江、リスト化、観光資源、ジオサイト、地域の魅力

Keywords: coast landform, cove, inventory, tourism resources, geosite, charms of the region

熊本地震の住民セミナーの取組と課題抽出

Seminars for residents about Kumamoto earthquake

*中川 和之¹、津村 紀子²

*Kazuyuki Nakagawa¹, Noriko Tsumura²

1. 時事通信社解説委員、2. 千葉大学大学院理学研究科

1. Commentator ,Jiji Press, 2. Chiba University

熊本地震発生4カ月後の8月17日、阿蘇市で、日本地震学会、日本ジオパークネットワーク、阿蘇ジオパーク推進協議会および日本活断層学会が共催で、熊本地震の被災地住民を対象に、今回の地震について説明を行う「住民地震セミナー」を開催した。

セミナーは2部構成で、第1部では、「熊本地震、分かっていたこと、分かったこと、分っていないこと」と題して、地震や活断層、火山の研究者が、今回の熊本地震に関するそれぞれの専門からの説明を行った。第2部では、第1部講演者に池辺伸一郎阿蘇火山博物館館長や横山博文福岡管区気象台台長も加わって、参加者からの様々な疑問・質問に答えた。

冒頭、黙祷と地元阿蘇市の佐藤市長の挨拶の後、山岡耕春地震学会会長（名古屋大学環境学研究科）が地震を引き起こす断層の種類や断層面積と地震の規模（マグニチュード）の関係など地震の基礎知識を解説。続いて清水洋氏（九州大学理学研究院）が九州の地震活動と熊本地震について、今回の地震は布田川・日奈久断層が右ずれ運動をして発生したと考えられるが、より細かく見ると布田川断層周辺の複数の断層が複雑に運動した可能性があることなどを紹介した。熊原康博氏（広島大学教育学研究科）は、地震直後からの現地での断層調査やそれにより見つかった地震による地表の変位（地表地震断層）について話し、布田川断層がカルデラ内部まで及んでいると推定されることなどを報告した。大倉敬宏氏（京都大学火山研究センター）は地震時の火山研究センターの被災状況や阿蘇山の火口の様子、そこで観測されていたデータの特徴と、今後の火山活動に関する見解を述べた。

後半の質問コーナーでは、断層の位置と揺れ方の関係や今回の地震が中央構造線で起こる地震や南海トラフ地震発生にどんな影響を与えるかといった質問や、家を再建するときどんな事に気を付けたらいいかといった身近な疑問が寄せられた。

セミナーの参加人数は、阿蘇市、熊本市、益城町のほか熊本県内外から約150名。参加者からは「講演がわかりやすかった」、「実生活に活かせる減災の工夫をもっと知りたい」という感想があった。

今回は、そのアンケート結果などをもとに紹介する。

キーワード：ジオパーク、熊本地震

Keywords: geopark, Kumamoto earthquake

八峰白神ジオパークのジオサイト再編作業について

About the geosites reorganization work of the Happo-Shirakami Geopark

*三輪 拓磨¹、日沼 久人¹、嶋津 辰也¹

*Takuma Miwa¹, Hisato Hinuma¹, Tatsuya Shimatsu¹

1. 八峰白神ジオパーク推進協議会

1. Promotional Meeting for Happo-shirakami Geopark

2016年11月、日本ジオパーク委員会による八峰白神ジオパークの再認定審査が行われた。その結果、緊急に解決すべき課題の一つとして「ジオサイトの見直しと再編」が挙げられた。ジオサイトの明確な設定理由、科学的な裏付けが不十分であったためである。

そこで我々は現在、既存の41ジオサイトについて以下の3点を改めて整理し、再編を進めている。

1. ジオサイトの価値 2. 価値の保全方法 3. ジオサイトで何を伝えたいのか

ジオサイトの定義について様々な意見が出されている中、今回の発表を一つの事例紹介としたい。

キーワード：ジオサイト、科学的な裏付け、保全、八峰白神ジオパーク

Keywords: geosites, scientific proof, concervation, Happo-Shirakami Geopark

ジオパーク活動と連携した地域の色を核とする教科融合型学習の開発

Development of emotional intelligence using regional colours centered integrated education in cooperation with Geopark Resoaces

*西口 宏泰¹、藤井 康子¹、麻生 良太¹、大野 歩¹、藤井 弘也¹、堀内 悠²、恒賀 健太郎³、木村 典之⁴、照山 龍治⁵

*Hiroyasu Nishiguchi¹, Yasuko Fujii¹, Ryota Aso¹, Ayumi Ohno¹, Hironari Fujii¹, Yu Horiuchi², Kentaro Tsunega³, Noriyuki Kimura⁴, Ryoji Teruyama⁵

1. 大分大学、2. おおいた姫島ジオパーク推進協議会、3. 大分県生活環境部、4. 大分県教育委員会、5. 大分県芸術文化スポーツ振興財団

1. Oita University, 2. Oita Himeshima Geopark Promotion Office, 3. Oita Prefectural Government, 4. Education Ministry of Oita Prefecture, 5. Oita Prefectural Arts, Culture and Sports Foundation

学校教育における知の総合化においては、

- ・総合的な学習は教科の補充・発展学習等と混同された実践が見られたり、子どもの学ぶ意欲や学び方に問題がある。

- ・また学ぶ意欲に関しては児童・生徒の好奇心を刺激し、主体的な学びにつながる単元、題材が不足している。

- ・学び方に関しては各教科を横断した総合的にな知識・技能の活用に向けての計画に課題が残っている。

- ・人材育成の観点からは、自分の思いや考えを相手に伝えることや自分たちの生まれた地域や風土の魅力について感じる機会が少なく伝えることができない。

- ・単独の知識を覚えることは得意であるがその知識同士を組み合わせたり結び付け、融合した新しいものを生み出すことが苦手である。

といった課題がある。

大分県芸術文化スポーツ振興財団(県立美術館)はH26年度から大分県の石や土、草木から顔料や染料を作り、絵を描いたり、布を染めるなど、自然物の色で「一人一色 10,000色」を創るアート・ワークショップの実践を行ってきた。また大分県はH23年度からおおいた姫島ジオパークを活用した総合的な学習について取り組んできた。

本研究は上記の問題を解決すべく全国的にも特異な地形・地質を有する大分県姫島村において地域の「色」への気づきから自然科学、歴史、文化等に繋がる探究的な学びを幼稚園年長から小学校において開発・実践し、「色」を主題とする教科融合型学習プログラムの学習モデル(姫島)とその一般化を目指すモデル(大分)の構築を目的とした。

研究の意義としては、地域特性を主題とするアートとサイエンスが融合した探究型学習モデルの確立と地域活性化や課題解決など地域創生に繋がる学びの提案である。研究のきっかけとして提供する美術館のワークショップは感性と好奇心を刺激し、学びの動機付けとなる。また、地域に特徴的な鉱物や植物等に意識的に触れることにより、地域の魅力を感じることができる。

大分県姫島村のジオパークを教育資源として活用し、大分大学と大分県芸術文化スポーツ振興財団(県立美術館)、大分県教育委員会、姫島村、姫島村教育委員会、学校とが連携し、アートから始まる教科融合型学習「ひめしま探究型学習プログラム」を作成すべく、研究の実施体制の確立に向けての取り組みやモデル校に対しての活動、「色農園」・「色のアトリエ(マテリアルボックス)」等の事例について報告する。

本研究はJSPS科研費 JP16H03799の助成を受けたものです。

キーワード：教科融合型教育プログラム、地域の色、姫島(大分県)、ジオパーク活動

Keywords: integrated education program, regional colours, Himeshima, geopark activities

民間団体間の連携によって実践されているジオパーク教育の一例について An example of geopark education practiced by cooperation between private organizations

*丹保 俊哉¹、藤田 将人²、杉谷 和嗣³、増渕 佳子²、竹内 章⁴、相馬 恒雄⁴、水原 登志子⁵

*Toshiya Tanbo¹, Masato Fujita², Kazutsugu Sugitani³, Yoshiko Masubuchi², Akira Takeuchi⁴, Tsuneo Souma⁴, Toshiko Mizuhara⁵

1. 富山県立山カルデラ砂防博物館、2. 富山市科学博物館、3. 一般財団法人 富山・水・文化の財団、4. 富山大学、5. 一般社団法人 立山黒部ジオパーク協会

1. Tateyama Caldera Sabo Museum, Toyama Prefecture, 2. Toyama Science Museum, 3. Toyama Water and Culture Foundation, 4. Toyama University, 5. Tateyama Kurobe Geopark Council

立山黒部地域におけるジオパーク活動は、運営組織の立ち上げから地域の経済界が牽引役となり、それを行政がバックアップする形で進められ、国内では類例を見ない民間組織によって運営されているという特徴を有している。この運営方式の利点は、事業運営に経営者の知識経験を富に反映させられる点にある。当地域はジオパークとして現在も発展途上ではあるものの、この利点を活かし、地域経済や観光需要のニーズに合わせて少ないリソースを集中投入して事業の効率的展開をおこないつつジオパークの知名度の向上を図ろうとしている。これは日本ジオパークの中でも比較的広域なエリアを持つ当地域として、エリア内で活動度やジャンルの粗密を許容せざるを得ない一面を一時的には受認し得る、民間ならではの戦略であると考えている。

こうした戦略はジオ教育の現場でも活かしている。立山黒部地域では、ジオパークの認定以前から地域の社会環境の特徴として、身近に豊かな水資源が存在しており、その重要性もまた認識されていたことから水環境の保全教育活動が盛んに行われてきていた。しかしその一方で、こうした水環境の成り立ちに急峻な立山連峰の地史が関わっていることや、臨海性の複合扇状地を主要な生活圏として拓き社会基盤の発展を成し遂げてきた人の歴史と結びついて普及啓発されていなかったため、その尊さをより深く掘り下げて理解を浸透させられる伸びしろの余地が残されていた。現在、立山黒部ジオパークではこの点に着目して、水環境の学習活動に注力している。

一般財団法人 富山・水・文化の財団（富山市新根塚町）は、2003（平成15）年から水みらいプロジェクトと呼ばれる、富山県内の小学校などの団体を対象とした事業によって子ども達の水に関わる学習活動を継続的に支援してきた。立山黒部ジオパークは、日本ジオパーク準会員の頃である2013（平成25）年よりこの活動に参画し、「ジオパーク探検隊」の学習指導者としてスタッフを現場に派遣している。現段階ではテーマを小学5、6年生の理科単元「流れる水の働き」や「大地のつくりと変化」、社会科単元「わたしたちの生活と環境」、そして総合的な学習の時間などを対象として、4箇年で5校7クラス（地域内4校6クラス）の児童の取り組みに関わってきた。

一見して事業規模は小さく見えるものの、実はこの活動には大きなメリットが付帯している。地域の民間放送局である富山テレビ放送株式会社の協力を得て、活動報告を番組として県内全域に配信していただいております。ジオパーク活動の理念の普及に大きな役割を果たしてもいるのである。富山・水・文化の財団にとっても、新しい切り口の水環境の保全教育活動が動きだす成果がもたらされており、ジオパークによって民間組織間の新たな互惠関係が結実した好例となったと考えている。

キーワード：ジオパーク教育、民間連携

Keywords: Geopark Education, Private Partnership

ジオパーク秩父の露頭と哺乳類化石ー国指定天然記念物ー

Many outcrops and fossil of the mammals in The Geopark Chichibu

*富田 貴夫¹、吉田 健一¹

*takao tomida¹, kenichi yoshida¹

1. 秩父まるとジオパーク推進協議会

1. The Geopark Chichibu Promotion council

2016年ジオパーク秩父内の6つの露頭と埼玉県立自然の博物館が所蔵する9件の哺乳類化石が、天然記念物に指定された。名称は「古秩父湾堆積層及び海棲哺乳類化石群」である。露頭では、秩父盆地の発生から終焉までの地史を知ることができる。

地層と複数の化石と一緒に国の天然記念物に指定されるのは、日本で初めて。動物化石としては、国内3例目。哺乳類化石としては、全国で初めて。

明治以来の研究成果と地元の人々によって守られてきた露頭や化石が、法律で守られることになった。秩父ジオパーク推進協議会にとって、大きな追い風であり、新たなストーリー作りや今後の保全活動に役立つ。

6つの露頭 「前原(まえはら)の不整合」「犬(いぬ)木(き)の不整合」「取方(とりかた)の大露頭」「ようばけ」「新田(あらた)橋(ばし)の礫岩露頭」「大野原パレオパラドキシア化石産地」

哺乳類化石 パレオパラドキシア：化石産地 秩父市大野原(おおのはら) 小鹿野町般若(はんにゃ) 小鹿野町三山(さんやま) 秩父市寺尾(てらお) 皆野町大淵(おおふち) 秩父市栃(とち)谷(や)

ヒゲクジラ：化石産地 秩父市大野原 秩父市蓼沼(たでぬま) 小鹿野町般若

私たちは、今回指定された露頭に解説看板を設置し、ジオツアーで訪れている。それらの露頭は、明治以来の研究地であるにも関わらず、地元の人にとってなじみの薄いものだった。秩父ジオパーク推進協議会の活動により、現在では多くの人を知ることができるようになった。秩父盆地東側の「美の山」山頂から、盆地が一望できる。その光景は、約1500万年前の「古秩父湾」を想像させる。

我々は、小中学生の化石採集体験や講座を実施、中学校の理科室への化石展示の支援等を行っている。「おがの化石館」において、化石の模型作りを行っている。講座では、脊椎動物化石を発見する手がかりを学ばせる。それは、岩石の表面に現れる骨の海綿質構造等に注目することである。さらに、発見した場合の対処方法等も伝えている。秩父ジオパーク推進協議会は、貴重な化石が失われることなく、新たな発見につながることを願っている。

キーワード：秩父、国指定天然記念物

Keywords: Chichibu, Natural Monument (Nationally Designated)

山陰海岸ジオパークの猿尾滝の貫入岩体は岩脈ではなくラコリス

The intrusive body at the Saruodaki Falls in the San'in Kaigan Geopark is not a dike but a laccolith

*羽地 俊樹¹、山路 敦¹

*Toshiki Haji¹, Atsushi Yamaji¹

1. 京都大学理学部

1. Graduate School of Science/Faculty of Science, Kyoto University

日本の滝百選に数えられる落差約60 mの猿尾滝は、山陰海岸ジオパークの見所の一つである。そこには厚い岩脈が露出すると、同ジオパークのホームページや現地案内板などに記されている。しかし今回、この岩体の分布と母岩の村岡層の構造を精査した結果、岩脈ではなくラコリスである公算が高いことがわかった。

猿尾滝を含むこの但馬地方北部にはたしかに多数の中新世岩脈が貫入しており、それらのトレンドによって、西南日本の応力場が15Maに転換したとされ(小林, 1979a, b; Tsunakawa, 1986a), 古地磁気回転の終了との同時性から、日本海拡大とのかかわりも議論もされてきた(e.g., Tsunakawa, 1986b; Yamaji and Yoshida, 1998). 猿尾滝の岩脈もその証拠の一つとされ、議論に利用されてきた。われわれはこの応力場転換を再検討すべく、この地域の地質調査を進めている (Haji et al., JpGU2017, Session S-IT29). その結果、同岩体が岩脈ではないことが判明したわけである。

母岩との境界面自体は発見できなかった。しかしその両側の岩体の分布をおさえてゆくと、貫入面ほぼ等高線に沿っており、また、地図上で境界線が蛇行すること、これら2点が岩脈ではなく層状貫入岩体と考える証拠である。この岩体は、但馬妙見山西麓の作山(つくりやま)川の峡谷にのみ露出する。猿尾滝の北西約500の地点から、北西走向の作山川河床にそって約1.6 kmにわたってほぼ連続的に露出する。また、峡谷を刻む急崖に点々と露出する。母岩は中期中新統村岡層の頁岩(砂岩を挟在)で、大局的には東北東に10°内外で傾く。峡谷の北東側では母岩は猿尾滝の岩体近傍までこの姿勢のまま、境界面は標高約420 mのところにある。しかし峡谷の南西側では、境界近傍の頁岩は逆方向に十数度傾いていて、境界面は標高400 mの等高線にそっている。また、この岩体の北側の頁岩は、北に張り出した貫入面に大部分が調和的に、地図上で湾曲した単斜構造をつくっている。付近にはたしかに多数の岩脈やシルが露出しているが、これらの証拠は、猿尾滝の岩体がラコリスであることをしめす。露出する限りで、最大厚は約100 mである。このラコリスの北端は猿尾滝の北西約500 mにある。この岩体が作山川の峡谷にしか露出しないため、水平規模ははっきりしないが、妙見山の南斜面や東斜面に露出しないことから、東にも南にも4 km以内で尖滅する。

層状貫入岩体の研究では、露出良好なユタ州が教科書的地域であるが、そのラコリスが多数のシルからなる複合貫入岩体であることが最近明らかにされた(Morgan et al., 2005). 節理パターンの違いなどから、内部の層構造が認定されたわけである。猿尾滝の岩体は峡谷の急斜面に露出するため近づきがたいが、遠望して滝の壁面では摂理パターンから4層が認定できる。このラコリスも複合貫入岩体である可能性が高い。

キーワード：山陰海岸ジオパーク、ラコリス

Keywords: San'in Kaigan Geopark, laccolith

宮城県栗駒山麓ジオパーク清水山の白亜紀花崗岩類

Cretaceous granitic rocks of Mt. Shimizuyama in the Mt. Kurikoma Area Geopark, Miyagi Prefecture

*奥田 朱音¹、大田 敬豊¹、三宅 裕子¹、高地 吉一²、山本 鋼志³、大藤 茂²、原田 拓也⁴

*Akane Okuda¹, Hiroto Ota¹, Yuko Miyake¹, Yoshikazu Kouchi², Koshi Yamamoto³, Shigeru Otoh², Takuya Harada⁴

1. 富山大学理学部地球科学科、2. 富山大学大学院理工学教育部、3. 名古屋大学大学院環境学研究科、4. 栗駒山麓ジオパーク推進協議会

1. Development of Earth Science, Faculty of Science, University of Toyama, 2. Graduate School of Science and Engineering for Education, University of Toyama, 3. Graduate School of Department of Earth and Environmental Studies, Nagoya University, 4. Mt. Kurikoma Area Geopark Promotion Committee

はじめに

東北日本には、北上花崗岩類（北東）と阿武隈花崗岩類（南西）という2種類の前期白亜紀花崗岩類が、鬼首-湯沢マイロナイト帯を介して分布する（笹田，1988）。宮城県栗駒山麓ジオパークに位置する清水山には、前期白亜紀花崗岩類が分布する。本花崗岩類は、鬼首-湯沢マイロナイト帯の東側に位置するが（笹田，1988）、清水山東部にもマイロナイト化した花崗岩類の存在が確認されており（大沢ほか，1988）、両花崗岩類の分布はまだ確定していない。そこで、筆者らは、清水山に見られる白亜紀花崗岩類の帰属を再検討した。

北上花崗岩類と阿武隈花崗岩類

北上花崗岩類は、アダカイト質花崗岩類とカルクアルカリ質～シヨシヨナイト質花崗岩類があり、127-113 Ma（前期白亜紀）の年代値をもち（土谷ほか，2015）、 $500\sim 2000\times 10^{-5}$ SIと日本の花崗岩類の中でも大きい帯磁率をもち（金谷ほか，1973）、磁鉄鉱系列に属する（Ishihara, 1979）。一方、阿武隈花崗岩類は非アダカイト質花崗岩類で、118 Ma以降の年代値をもち（Ishihara and Orihashi, 2015）、 $60\sim 70\times 10^{-5}$ SIと北上花崗岩類に比べて低い帯磁率をもち（金谷ほか，1973）、チタン鉄鉱系列に属する（久保ほか，2015）。

研究手法

清水山の東部（試料1）及び西部（試料2）から花崗岩類を採取して、モード測定と薄片観察を行い、名古屋大学大学院環境学研究科設置のLA-ICP-MSを使用して火成ジルコンのU-Pb年代を求めた。また、WSL-C 帯磁率計を用い、採取試料の帯磁率も測定した。

結果

試料1 (38°50'05.27"N, 140°47'09.69"E) モード測定の結果、黒雲母トータル岩に分類された。石英粒子の一部は細粒化していた。含まれるジルコンの²⁰⁶Pb/²³⁸U年代は、相対確率分布図上で104 Maと117 Maの2つのピークをなした。帯磁率は 153×10^{-5} SIであった。

試料2 (38°49'26.86"N, 140°45'51.33"E) モード測定の結果、黒雲母花崗閃緑岩に分類された。ジルコンの²⁰⁶Pb/²³⁸U年代値は、相対確率分布図上で単一のピークをなし、ジルコン13粒子（全27粒子中）のコンコーディア年代は 109.1 ± 1.2 Maであった。帯磁率は 550×10^{-5} SIであった。

また、いずれの薄片にも10粒以上の磁鉄鉱粒子が認められた。

考察

モード測定の結果、2試料とも①アルカリ長石が少なく、②角閃石及び黒雲母を含む花崗閃緑岩あるいはトータル岩からなり、③磁鉄鉱系列に属する。これらは、北上花崗岩類の特徴と一致する。帯磁率について、試料2は北上花崗岩類の指標500 ($\times 10^{-5}$ SI) を超える値を示したが、試料1は153 ($\times 10^{-5}$ SI) と低い値で、いずれの花崗岩類か判別が困難であった。年代について、試料1は104 Ma、試料2は109 Maと解釈され、110–105 MaのU-Pb年代を示す阿武隈花崗岩類の特徴と一致する。従って、清水山の花崗岩類は、岩質的には北上花崗岩類と考えられるが、年代的には阿武隈花崗岩類の可能性を残す。なお、試料1の110 Ma以前のジルコンは、土谷ほか(2015)の北上花崗岩類東列(127–119 Ma)及び西列(119–113 Ma)のジルコンを捕獲した可能性と、阿武隈花崗岩類(主に斑糲岩)の斑糲岩マグマから初生的に晶出したと解釈しているジルコン(132–126 Ma; 久保ほか, 2015)の可能性とがある。

今回の成果は、栗駒山麓ジオパーク内の最古の岩石に関するいくつかのデータを提供した。今後、これらのデータを、栗原地域や東北日本の地史を考える素材として利用していただければ幸いである。

キーワード：ジルコン、ジオパーク

Keywords: Zircon, Geopark

2016年新潟県糸魚川市駅北大火におけるジオ的要因

Geo factor of the 2016 Itoigawa City Station North Great Fire in Itoigawa Station, Niigata Prefecture

*小河原 孝彦¹、竹之内 耕¹、宮島 宏¹、茨木 洋介¹

*Takahiko Ogawara¹, Ko Takenouchi¹, Hiroshi Miyajima¹, Yousuke Ibaraki¹

1. フォッサマグナムミュージアム

1. Fossa Magna Museum

2016(平成28)年12月22日(木曜日)午前10時20分頃に、糸魚川駅北口のラーメン店の大型コンロから出火した火災は、南風にあおられ延焼し、糸魚川市内では1954(昭和29)年以来の大火「糸魚川市駅北大火(暫定呼称)」となった(図1)。市民からの通報により消防が覚知した時間は午前10時28分であり、糸魚川市消防本部から12隊(消火隊9・救急隊等3)が出動した。消火活動が続けられたが、強風にあおられた火災は、午前11時21分に最初の飛び火による火災が発生するなど延焼した(図2)。糸魚川市消防本部は、近隣市町村に応援を要請、県内外を含む31隊(消火隊25・他6)が出動し、最終的に43隊が消火活動に当たった。地元の糸魚川市消防団も、市内全域の50隊が活動を行なった。

糸魚川市は延焼を受けて午後0時20分に本町・大町2丁目に避難勧告を発令し、午後1時10分に火災現場の北側で海岸線を走る国道8号線を寺町交差点から横町交差点までを通行止めにした。午後1時46分に糸魚川市消防本部が約50棟に延焼し被害が出ていることを報告している。午後4時30分には大町1丁目にも避難勧告を発令した。最終的に、363世帯の744人に避難勧告が出された。消火活動において、近隣市町村からの応援による多数の消防車の放水で消火用水が不足した。そのため、災害協定を締結していた糸魚川地区生コン組合のミキサ車による水の搬送や、国土交通省北陸地方整備局の排水ポンプ車等を活用して消火用水の確保に努めた。また、新潟県は糸魚川市に対して災害救助法を適用し、陸上自衛隊第12旅団長(相馬原駐屯地)に対して災害派遣を要請した。それを受けて第2普通科連隊(高田駐屯地)の155人が翌日13時30分の撤収要請まで、捜索救助活動に当たった。

火災が延焼の危険のなくなる鎮圧状態となったのは午後8時50分であり、その後も消火活動は続けられ、鎮火した時間は翌日の午後4時30分であった。火災による負傷者は17名(一般人2名、消防団員15名)であり、1名が中等症、ほか16名は軽傷と、地域住民や警察の援護活動もあり死者は出なかった。建築物の被害は、1650年創業で県内最古の酒蔵である加賀の井酒造をはじめ、割烹「鶴来家」や、平安堂旅館など焼損棟数147棟(全焼120棟、半焼5棟、部分焼22棟)に上った。焼失面積は約40,000㎡と日本国内では過去20年で最大の大火となった。

糸魚川駅の北側に広がる旧市街地域は、大火が多い地域である。1730年から2016年までに29回の大火を経験している。強い西風(北西風)の場合、旧市街の東西方向に延焼し(昭和7年大火)、強い南風の場合は、南北方向に延焼(昭和3年大火、今回の大火)する。昭和7年の大火の後では、延焼を防止するために市街地の主要な11の道路を拡幅している。

火災発生日は、日本海上を温暖前線と寒冷前線を伴う低気圧が東へ移動していた(図3)。そのため、糸魚川では寒冷前線が通過するまでの間、乾燥した強い南風(フェーン現象)が卓越していた。糸魚川市の気象観測点では出火推定時刻の午前10時20分に最大風速13.9m/sを、糸魚川市消防本部では午前11時40分に最大瞬間風速27.2m/sをそれぞれ記録している。火災の進展はこの風向きにほぼ沿った形で進んでいる。よって、この強い南風が原因で延焼が広がったと考えられる。新潟県内の海岸にある河川沿いでは、特定の気圧パターンのときに「だし風」と呼ばれる局地的に強い風が発生することが知られている(鴨宮、1970)。だし風は、上越で

は姫川・関川沿いなどで発生することが知られており(荒木、2010)、糸魚川市内では、だし風のことを白馬地方から吹く南風の意味で「蓮華おろし」などと呼称している(図4)。

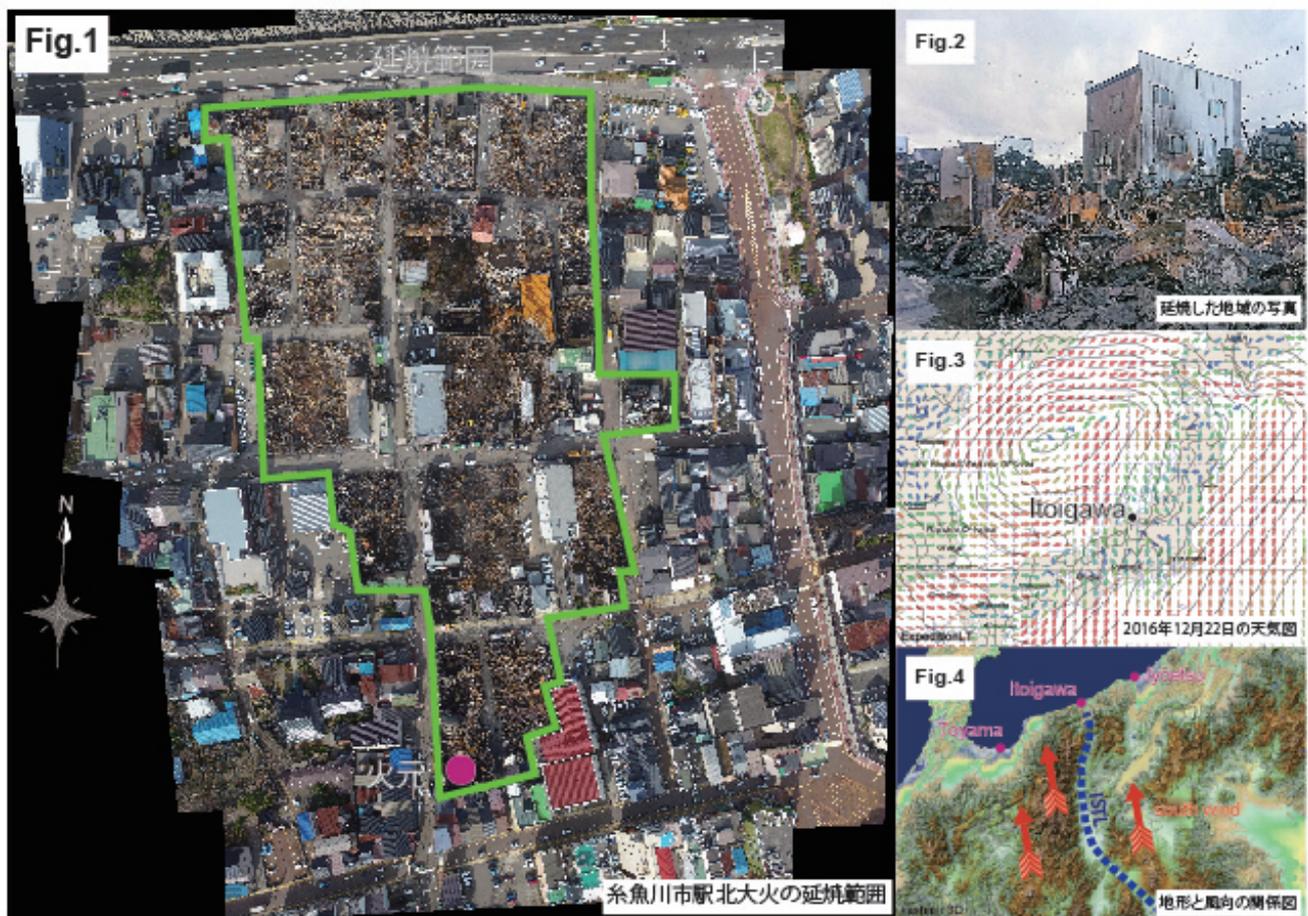
「蓮華おろし」は最上川で吹く「清川だし」と同様(力石、2006)に、山脈によるフェーン現象によるおろし風と、峡谷の出口付近で強まる地峡風が混合して吹く風であると考えられる。糸魚川は造山運動に伴う頸城山塊や飛騨山脈が背後にあり、フェーン現象による南風が起りやすい地形である。また、糸魚川市の中央部を流れる姫川に沿って糸魚川-静岡構造線の大断層帯が分布している。そのため、姫川沿いは谷地形となっており、地峡風が発生しやすい環境でもある。

今回の大火は、頸城山塊や北アルプスの山脈と糸魚川-静岡構造線の谷地形によって発生した南風「蓮華おろし」によって被害が拡大しており、地形・地質が関係した、ジオ的要因が絡んだ災害であったと言える。

新潟県は12月30日に被災者生活再建支援法による自然災害に該当すると発表した。初めて同法が強風による大火に適応された背景として、「蓮華おろし」によって被害が拡大した自然災害(風害)の側面があることによる。これは、糸魚川ユネスコ世界ジオパークの活動を通して、気象条件と地形・地質を関連づけた説明が浸透しており、糸魚川に吹く「蓮華おろし」が糸魚川の地形・地質と密接に関係している風害であることを政府に対してアピールできたことが大きい。

キーワード：糸魚川市、大火、フェーン現象、蓮華おろし、自然災害、糸魚川ユネスコ世界ジオパーク

Keywords: Itoigawa city, Massive fire, Foehn phenomena, Renge-wind, Natural disaster, Itoigawa UNESCO Global Geopark



伊豆半島における災害伝承碑のデジタルアーカイブ化に関する研究

Research into Digital Archival concerning Disaster Monuments in the Izu Peninsula

*熊谷 誠^{1,2}、鈴木 雄介³、伊藤 英之⁴、鈴木 比奈子⁵、杉本 伸一²

*makoto kumagai^{1,2}, Yusuke Suzuki³, Hideyuki Itoh⁴, Hinako Suzuki⁵, Shinichi Sugimoto²

1. 岩手県立大学大学院、2. 三陸ジオパーク推進協議会、3. 伊豆半島ジオパーク推進協議会、4. 岩手県立大学、5. 防災科学技術研究所

1. Graduate School of policy studies, Iwate prefectural University, 2. Sanriku Geopark Promotion Council, 3. Izu Peninsula Geopark Promotion Council, 4. Faculty of policy studies, Iwate prefectural University, 5. National Research Institute for Earth Science and Disaster Resilience

三陸地方では、過去の津波災害の様子や教訓を伝承する石碑が各地に数多く伝えられてきた。しかし、明治三陸地震津波（1896年）やそれ以前の津波に関する石碑は、建立からすでに百年以上を経過しており、少なからず風化が進んでいる。特に、砂岩や花崗岩などを用いた石碑は、表面の風化が著しく、碑文の判読が難しいものが多い。こうした風化などによる可読性の低下については、他地域の石碑でも進んでいることが予想され、伊豆半島における元禄関東地震津波の石碑やその他の災害を伝える石碑についても可読性の低下が懸念される。また、三陸地方の津波石碑は東日本大震災によって約半数が浸水し、多くが破損・流失被害を受けた。伊豆半島地域も東海、東南海地震等による津波被害が予想される地域であり、被災の危険性のある石碑の情報を先行して保存する必要があると考える。そこで、本研究では伊豆半島内の災害に関する石碑の被災の可能性を把握するとともに、碑文の内容や位置情報、写真を用いた三次元データの作成など、石碑情報の収集・整理とデジタルアーカイブ化を行った。

キーワード：石碑、デジタルアーカイブ、伊豆半島、元禄関東地震津波、東海地震、東南海地震

Keywords: Monuments, Digital Archives, Izu Peninsula, Genroku Kanto Earthquake tsunami, Tokai earthquakes, Tonankai earthquakes

テキストマイニングから見るジオパークの実態 Actual conditions of geoparks based on text mining

*中串 孝志¹、小野田 裕己²

*Takashi Nakakushi¹, Yuki Onoda²

1. 和歌山大学観光学部、2. 和歌山大学システム工学部

1. Faculty of Tourism, Wakayama University, 2. Faculty of Systems Engineering, Wakayama University

昨年度のJpGUジオパークセッションにおいて、我々は、交通ビッグデータ、関連ツイート数推移、関連新聞記事の形態素分析から、ジオパークの実態を明らかにすることを試み、その結果を報告した。

今回はジオパーク関連のテキスト分析をさらに推し進めた結果を報告する。前回の報告では日経の全国版の記事のみを分析対象としたが、今回は地方版も対象とし、形態素分析だけでなく共起ネットワークを用いた検討も行う。また、ジオパーク関連ツイートの数だけではなくツイートそのもののデータベース構築を行う予定である。その初期分析結果を報告したい。

キーワード：ジオパーク、テキストマイニング

Keywords: geopark, text mining

青森県下北半島の仏ヶ浦の特異な風化侵食地形 Unique geological landscape of Hotokegaura, Shimokita peninsula, Aomori, Japan

*前崎 楓¹、植田 勇人¹、小岩 直人²、葛西 未央²

*KAEDE MAESAKI¹, Hayato Ueda¹, Naoto Koiwa², Mio Kasai²

1. 新潟大学、2. 弘前大学

1. Niigata University, 2. Hirosaki University

はじめに： 青森県下北半島にある仏ヶ浦は、グリーントフからなる岩石海岸で、岩石の風化侵食による特異な景観が見られることで観光地として有名である。2016年9月に下北ジオパークが日本ジオパークに認定され、仏ヶ浦はジオサイトの目玉の一つでもある。しかし、仏ヶ浦の奇岩地形の形成要因については、現地調査による既存の研究事例がなく、ガイドブックやパンフレットにおいても、漠然と風雨や波浪といった一般論でしか説明がされていないという現状である。そこで本研究では、仏ヶ浦の形成メカニズムについての解明を目的として現地調査と室内での分析や実験を行った。研究では、仏ヶ浦を特徴づける岩塔（ピナクル）と岩塔に刻まれた縦筋状の細溝（リル）の形成過程・形成要因に注目した。

岩塔（ピナクル）： ピナクルは海岸のみならず山腹斜面にも存在し、山腹斜面のピナクル間の凹部では節理の有無にかかわらず岩盤表面が板状に剥離する風化が認められた。とくにピナクルの下部では風化によりノッチが形成され、えぐれている。このことから、現在ピナクルが形成されつつあると考えられる。表面に占める剥離部の占有率を計測したところ、常に濡れたところと乾いたところの境で剥離が活発であったことから、地下水の浸透が関与した風化と推定される。また、グリーントフを用いた再現実験より、凍結融解の繰り返しによって岩石表面が剥離することが分かった。

細溝（リル）： リルは海に近いピナクルの表面に発達しており、海岸線から離れたピナクルには見られない。よって、リルの形成には雨だけではなく、海水の影響が大きく関わっていると推定される。また、北向きの面より南向きの面でリルが発達している。リルの底には砂が堆積しているのが観察された。以上の観察から、リルは、固結したグリーントフが砂になるような風化をし、海水や気象の影響を受けて形成されると予想した。再現実験より、塩類風化によって試験体の一部が砂状にばらける風化が観察された。

まとめ： ピナクルは山腹斜面で剥離が起きることにより削り出される。剥離は凍結風化の繰り返しによって起きる。リルは塩類風化により岩石が砂状に風化し、波や雨の流水により侵食されて形成されたと予想される。今後、実験結果から考えられたメカニズムが現地で実際に見られるか調査を行いたい。

南紀熊野ジオパークにおける地震火山こどもサマースクールの活動記録 Activity record of Children' s Summer School on Earthquakes and Volcanoes at Nanki Kumano Geopark

*日色 知也¹、田中 美穂²、地震火山こどもサマースクール 運営委員会³

*Hiiro Tomoya¹, Tanaka Miho², Committee for Children' s Summer School on Earthquakes and Volcanoes³

1. 信州大学、2. 気象庁、3. 日本地震学会

1. Shinshu University, 2. Meteorological Agency, 3. Seismological Society of Japan

毎年8月頃、日本地質学会、日本火山学会、日本地震学会を中心として「地震火山こどもサマースクール」が行なわれている。平成28年度は南紀熊野ジオパークにて、「南紀熊野の海と山の秘密」をテーマに子どもたちが見慣れた景色の意味を深く知り、そこに隠れた大地の営みを実感し、地震やマグマの活動、土砂・津波災害など自然災害の本質や自然とのかかわり方を考えるものであった。参加者は小・中・高校生のべ38名で、開催地の和歌山県内に限らず、全国から子どもたちが参加した。

プログラムは全2日間にわたり行われ、屋外では橋杭岩や古座川の一枚岩、K-NET串本観測点などを見学した。屋内では堆積物の波浪による侵食作用に関する実験やゼリーとラー油を用いたマグマだまり発生実験を行った。また、専門家の先生方、串本町のジオパークガイドの方々によるテーマ別の講義も行われ、子どもたちも真剣に見聞きしていた。プログラムの最後には予め分けていた8チームがチームごとにプログラムの2日間で学んだ内容をまとめ、口頭発表をした。

プログラム終了後、実行委員会にてサマースクール全体の良好点、改善点について参加スタッフの意見、子どもたちからのアンケート結果をもとに今後の方針を決めることも踏まえて話し合った。スタッフからの意見として多かったのは、事前協議が十分ではなく、その場での対応に困惑したというものであった。参加スタッフの拠点地は全国様々であり、なかなか集まって統一見解を持つことができず、サマースクール当日を迎えてしまうというのが現状であり、次年度以降改善が必要である。一方、子どもたちからのアンケート結果では実験やグループでの話し合いの満足度が高く、子どもたち自らが手を動かし考えることに重きを置くというサマースクールの目的は達成されている。また、多くの子どもたちがサマースクールで得たことから各地のジオパークに興味を持ったり、地域の防災について考えたりしたいと回答していることから、子どもたちにとってとても有意義な行事であったことが示唆される。今後も地震火山こどもサマースクールを開催し、子どもたちが普段経験することのできないことに触れる機会を作っていく必要があると考える。

キーワード：災害教育、ジオパーク、南紀熊野、紀伊半島

Keywords: Education for disaster-prevention, Geopark, Nanki Kumano, Kii-Peninsula