

島根半島にみる巨石信仰をもたらした地質学的基盤

Geology to understand the megalithic religion in the Shimane Peninsula: A case program of the Kunibiki Geopark Project, Shimane University

*野村 律夫¹、高須 晃²、入月 俊明²、林 広樹²、辻本 彰¹

*Ritsuo Nomura¹, Akira Takasu², Toshiaki Irizuki², Hiroki Hayashi², Akira Tsujimoto¹

1.島根大学教育学部、2.島根大学総合理工学研究科

1.Faculty of Education, Shimane University, 2.Interdisciplinary Faculty of Science and Engineering

最近、出雲の巨石が注目されている。島根大学のくにびきジオパーク・プロジェクトが主催した10月下旬の探訪会には、30名を超す参加者が出雲市坂浦町にある立石（たていわ）神社を訪れた。そこには今、社殿はないが、12mを超す巨石がご神体として鎮座している。アニミズムの象徴といえるこの巨石は、単なる石ではなく、古来より磐座（いわくら）や石神とよばれる神そのもとして人々のなかに息づいている。ここでは島根半島にみるジオサイトとしての巨石の成因と我々のジオパーク活動の方針について報告する。東西約70kmにも及ぶ島根半島を西の日御碕から東の美保関までみると、山塊が分かれて少しずつ雁行状に日本海側へずれていることに気がつく。この構造は、今から2000~1500万年前に西南日本弧が大陸から分離し、日本海が形成された地殻変動と密接に関係している。半島地域の変動は、1100万年前まで続いているので、日本海が広がった頃を1700~1500万年前とすると、約400~600万年かかって島根半島の構造的な原形が造られたことになる。この時の地殻は、北西-南東方向の圧縮応力場にあり、著しい変形と変異を受けたため、島根半島は全国でも有名な宍道褶曲帯として知られる。大社の山塊の南麓には、落差が1000mの巨大な大社断層があり、北側の平田付近には弓のように窪んだ向斜構造が形成され、その構造は宍道湖へとつながっている。鹿島町の古浦海岸から美保関にかけて存在する宍道断層も大社断層と同じ性格をもち、半島の形成に参加した。島根半島には、これら二つの断層と平行した多数の断層が形成されているのが特徴で、巨石形成の最も大きな要因の一つになっている。立石神社の巨石も宍道断層の西方延長上につくられていることが、巨石の裏面や大小の割れ目に発達する擦痕からも理解できる。このようなことから島根半島に見られる多くの巨石は、島根半島の形成に伴ってできた地殻変動の結果である。古代出雲の人々は、1300年も前に島根半島の形成に基づいた地形を反映させて、国引き神話を語っていた。風土記時代から詳細な地形分析がなされていたことは驚くべきことである。

キーワード：島根半島、くにびき神話、巨石信仰、大陸移動説

Keywords: Shimane Peninsula, Kunibiki myths, megalithic religion, Continental Drift theory

糸魚川ジオパークにおける18～19世紀石造物の花崗岩石材

Granite of 18th to 19th century stone works in Itoigawa Geopark

*先山 徹¹*Tohru Sakiyama¹

1.兵庫県立大学大学院 地域資源マネジメント研究科

1.Graduate School of Regional Resource Management, University of Hyogo

中世以降、日本の神社や仏閣には多くの石造物が存在する。それらの石材産地を同定することは、当時の交通や文化を知る上で重要である。岩石の正確な同定にはその化学組成や鉱物組み合わせを正確に把握する必要があるが、石造物の同定は非破壊でなされるのが原則である。そこで筆者は石材の帯磁率測定と岩相の違いに歴史的な記述を加えて、総合的に石材産地を判断してきた。

糸魚川ジオパークの神社には、18世紀～19世紀前半の狛犬、鳥居、五輪塔、灯籠など花崗岩の石造物が多く存在する。その中には石工の銘が入った石造物があり、大半が広島県尾道の石工である（能生ふるさとサークル, 2005）。また、同時にそれらは北前船で運ばれてきたことが知られている。このことは以下に示す三つの可能性を示唆している。

- （１）尾道で採取された石材を尾道の石工が加工した。
- （２）尾道の石工が尾道に集積された他地域の花崗岩を加工した。
- （３）尾道の石工が糸魚川へ来て加工した。

そこでまず、糸魚川に存在する石造物について岩石記載と帯磁率測定を行った。糸魚川ジオパークの石造物は多くが 3×10^{-3} SI以下で、石原によるチタン鉄鉱系に属する。これらを詳しく見ると、大きく二つのタイプの花崗岩からなることが明らかになった。

岩相A：中粒で等粒状の黒雲母花崗岩で、白色～淡桃色の花崗岩を含む。これらは 3×10^{-5} SI～ 1×10^{-3} SIの低い帯磁率を示す。

岩相B：角閃石黒雲母花崗岩である。白色～淡桃色自形で最大長径2 cmのカリ長石斑晶を含む。また最長1 cmの針状～長柱状の角閃石を含む。前者と比べて有色鉱物に富み、しばしば直径10 cm前後の苦鉄質包有岩を含む。これらの帯磁率は 1×10^{-3} SI～ 5×10^{-3} SIの範囲に入る。

つぎに尾道市の花崗岩について同様の観察を行った。尾道地域は山陽帯の花崗岩類からなり、千光寺周辺および浄土寺山の斜面に採石跡の残る岩塊が分布している（尾道市教育委員会, 2014）。それらは中粒の角閃石黒雲母花崗岩で、長径1～4 cmのカリ長石斑晶、自形の角閃石を特徴的に含む。多くの岩石は 1×10^{-3} SI～ 4×10^{-3} SIの帯磁率を示し、露頭ごとの変化は少ない。糸魚川ジオパーク内の石材花崗岩のうち岩相Bのものはこの尾道地域の花崗岩類と類似し、これらが尾道から運ばれてきた可能性を示唆している。さらに、尾道市内のいくつかの古寺に存在する石造物で石工の銘のある花崗岩も、ほぼすべてが岩相Bと同様の岩石であり、背後の山地から採石されたものであると考えられる。一方、糸魚川の石材のうち岩相Aに相当するものは、少なくとも今回尾道地域で調査した範囲には存在しない。

糸魚川ジオパーク内の尾道の石工銘がある石造物のうち岩相Aの花崗岩はある程度数を示しているのに対して、尾道の石材産地および石造物に見られないことは、これらが別の産地から運ばれてきた可能性を示している。このことは尾道が石材産地としてだけではなく石材の集積地で栄えたことを示すかもしれない。したがって、糸魚川ジオパークで見られる石材には尾道産の花崗岩を尾道の石工が加工したものと、他地域の花崗岩を尾道の石工が加工したものとが含まれていると考えられる。

文献

能生ふるさとサークル（2005）糸魚川沿岸地域の備後尾道石工の石造物と能生地区の回船。

尾道市教育委員会（2014）尾道の石造物と石工。尾道市文化財調査報告書，第1集。

キーワード：花崗岩、石造物、帯磁率

Keywords: granite, stone works, magnetic susceptibility

自然災害発生時にジオパークは何を語るか -2015年箱根噴火を事例として

Roles of the information by geopark in natural disaster -A Case Study of 2015 Hakone eruption

*鈴木 雄介¹、山口 珠美²*Yusuke Suzuki¹, Tamami YAMAGUCHI²

1.伊豆半島ジオパーク推進協議会事務局、2.箱根ジオミュージアム

1.Izu Peninsula Geopark Promotion Concil, 2.Hakone Geomuseum

ジオパークは、平常時のみならず発災時においても、住民や訪問者に対して情報を届けるコミュニケーターとしての機能も期待される。本発表では、2015年に小噴火の発生した箱根火山において行った情報発信とそれに対するアンケート調査結果を報告し、発災時におけるジオパークの役割について述べる。

箱根火山では、2015年4月末から大涌谷周辺で火山性地震が増加し、噴気の増加や蒸気井の暴噴などを経て5月6日に噴火警戒レベルが2に引き上げられ、大涌谷への立ち入りが禁止された。6月29日にはごく小規模な噴火が発生し翌30日に噴火警戒レベルが3に引き上げられた。その後、活動が低調になり噴火警戒レベルは9月11日にレベル2に、11月20日にレベル1に引き下げられたものの、大涌谷への立ち入り規制は現在（2016年2月）も継続中である。

筆者らは、立ち入りが規制された大涌谷内の状況を解説することを目的とし、マルチコプターによる空撮等を用いて、解説映像を制作した。解説映像に用いた映像は7月15日と7月28日にしたもので、解説には神奈川県温泉地学研究所が7月21日にwebサイト上で発表した「箱根山2015年噴火の火口・噴気孔群（暫定版）」を用いた。

制作した解説映像は、8月6日に動画共有サイトのYoutubeで閲覧可能とし、箱根ジオパークおよび伊豆半島ジオパークのwebサイトからリンクした。Youtubeでのこれまでの再生回数は約2700回である。また、環境省箱根ビジターセンター内で活動中であった箱根ジオミュージアムでは、館内の大型スクリーンを用い、訪問者に対し各種解説とあわせ映像を公開した。

この映像の公開と同時に、伊豆半島ジオパークのwebサイト上および箱根ビジターセンター内で、閲覧者に対して、解説映像をどのように捉えたのかわかるためにアンケート調査を行った。アンケートの有効回答数は97件で、そのうちwebアンケートは65件、箱根ビジターセンターでの回答は33件であった。

「このような動画を公開すべきか」という問いに対しては1件の回答を除き「積極的に公開すべき」「必要に応じて公開すべき」という回答であり、情報の需要は高いことがわかった。全回答者に対し「公開すべきでない」理由を複数回答可で回答させたところ「説明不足であり誤解を生むため（9件）」「観光に悪影響があるため（6件）」「不要な恐怖心を与えるため（5件）」などの理由があげられた。「説明不足」や「不要な恐怖心」に関しては継続的な情報発信や、平常時におけるジオパークの活動によって軽減される可能性がある。一方「公開すべき」理由としては「観測観察された情報は公開されるべき（69件）」「火山のことを知るための良い材料になる（68件）」「現状を自分の目で確かめたい（65件）」が高い回答数であり、現状を自ら知り、判断したいという需要が高いことがわかった。

その他、大涌谷で発生した噴火に関する興味関心の程度や、大涌谷への訪問回数と、現状の危険性に関する認識などについて解析を行った。

アンケート結果からは「そこで何が起きているのか」に関する情報の需要が高いことがわかった。発災時には地元自治体だけでなく、関連する研究機関などからも多くの情報が提供される。これらの個別的、専門的な情報をつないで、わかりやすく提供することがジオパークには求められている。また、発災時の情報発信の信頼性を確保するためには、どのような背景でどのような組織が何をやっているのかが伝わっている必要があり、平常時からの活動も重要である。

キーワード：ジオパーク、災害情報、箱根火山

Keywords: Geopark, Disaster Information, Hakone volcano

ジオパークを取り入れた自然地理学の授業：長崎県立大学の事例

Lecture of physical geography with topics of geopark for students of University of Nagasaki, southwest Japan

*植木 岳雪¹

*Takeyuki Ueki¹

1. 千葉科学大学危機管理学部

1. Faculty of Risk and Crisis Management, Chiba Institute of Science

長崎県立大学の専門科目「自然地理学」では、地形学、気候学のような系統地理学ではなく、地誌学の観点を重視している。そこで、地誌学の具体例としてジオパークに関する野外体験学習を取り入れている。授業の対象学生は全学の1~4年生であり、毎年履修希望者は100名以上になるが、野外体験学習でのバス2台の定員70名に履修者を制限している。ただし、地理・歴史科の教員免許を取得する数名を除いて、地理学の単位取得は特に必要ない。彼らにとって、地理学を学習するのは、おそらく人生で最後の機会になるだろう。長崎県には、日本で最初に世界ジオパークに認定された島原半島ジオパークがある。ジオパークに関する野外体験学習には、集中講義3日間のうち、2日目を充当している。ジオサイトは、大野木場小学校、原城趾、早崎海岸、小浜温泉、千々石展望台の5カ所であり、それぞれ、火山災害、歴史、火山岩と植物・石垣、産業、活断層である。3日目には野外体験学習に関するポスター発表会を行い、集中講義終了後にはレポートの課題を出している。2015年度のアンケート調査によると、実際にジオパークに行ったことがある者は8 %、ジオパークという言葉聞いたことがある者は60 %であった。数年前には、ジオパークという言葉聞いたことがある者はほとんどいなかったことから、ジオパークは徐々に大学生に浸透してきたことがわかる。ジオパークに関する野外体験学習については、「とてもよかった」、「よかった」という肯定的な評価が98 %であったが、今後ジオパークに行ってみてみたいかという問いには「機会があれば行ってみたい」という消極的なものが89 %であった。このことから、野外体験学習は大学生にジオパークを知ってもらうきっかけになったが、ジオパークに興味・関心を高めるためには、別の機会に働きかけを積極的に行う必要があると思われる。また、大学生のジオパークについてのイメージは、野外体験学習の後で「自然だけでなく、歴史や産業のような人の営みのことも考えることができる」というように変わったことがわかった。大学生に地誌学的な視点を育成するためには、ジオパークを例にすることが有効と考えられる。

キーワード：島原半島ジオパーク、長崎県、自然地理学

Keywords: Unzen Volcanic Area Global Geopark, Nagasaki Prefecture, Physical geography

ドーナツ型風洞を用いた風紋描画装置の開発

Wind ripples with colored sand in a doughnut type circular wind duct

*小玉 芳敬¹、小出 千晴*Yoshinori Kodama¹, Chiharu Koide

1.鳥取大学地域学部

1.Faculty of Regional Sciences, Tottori University

はじめに

風紋は鳥取砂丘の魅力的な観光資源のひとつである。風紋は風向きに直交する横列の微地形で、砂が移動して作られ形を時々刻々と変える。風紋の動態をメンテナンスフリーで展示できる装置があれば、鳥取の新たな観光素材となる。その際、砂の粒径に応じて着色された材料を用いることで、紋様が変化する描画装置となり、風紋をひと味違った形で楽しむことができる。本研究の目的は、循環することでメンテナンスフリーとなるドーナツ型風洞実験装置を開発し、風紋描画装置の実用化に向けた課題を明らかにすることである。

調査方法

透明アクリル製のドーナツ型風洞を設計し、6分割して業者に依頼した。ドーナツの内径は200 cm, 外径260 cm, 深さ50 cmで、耐久性を考慮して厚さ8 mmのアクリル板を用いた。円弧状湾曲を保持するために、内壁の天地・左右には幅10cmの帯をつけ、隣り合う内壁パーツをボルトで固定した。外壁はロープで縛り付けて歪みを調整した。天板もアクリル製で、円弧外側長で100cm, 40 cm, 20 cmの3種を組み合わせで発注した。風洞床には、高さ10 cmのドーナツ型木枠を別途発注した。カラーコンパネを用いて3.6 m四方の架台を作り、送風機のアジャスター（整流槽）を自作して、ドーナツ型風洞実験装置を組み立てた。

風速の制御には周波数変換器（Mitsubishi, FR-FS-0.8K）を用いて、送風機（マキタ製, MF302）の回転数を調整した。試運転で1台の送風機により風紋形成に適する風速5 m/sec~12 m/secを実現できたため、本研究では1台の送風機のみを使用した。また天板から空気を抜くためのネット（幅30 cm, 長さ40cm）の設置箇所を、送風機から送り出された風の最下流端に固定した。実験中には、天板の一部を適宜外して風速を計測した。

220 リットルの細砂~中砂を用いた実験（厚さ10cmで風洞床に敷く）と、56 リットルのカラーサンド（赤φ0.67 mm: 9.4 リットル, 白φ0.4 mm: 18.7リットル, 青φ0.25 mm: 28.1リットル）を用いた実験の2種類を実施した。前者では風紋の形成・消滅の確認と、砂床面の安定形状（断面形）を計測した。この結果を踏まえて後者では、安定形状の断面を径2 mmのポリプロピレン粒子で作成し、その表面を厚さ1mmのゴム板で覆いこれを風洞床として、そこにカラーサンドを厚さ3 cmで敷いた。送風機の周波数は35 Hz~60 Hzで調整した。実験中は砂床形の変化を観察して、必要に応じて断面形を計測し、平面写真に記録した。

実験結果

細砂~中砂を用いた50 分間の実験後に5か所で計測した。断面の位置は、送風機の接合部を起点として反時計回りに360度で表現した。30°・120°・240°では風洞の内側が外側と比べ10cmほど高くなった類似の断面形を示した。これらと比べ、風の導入口の0°付近では、初期の砂面より低下し、逆に330°では2~4 cm高くなった。

カラーサンドでは10分の実験（6.0 m/s）を3回行った。実験では峰部に粗い赤粒子が集まり風紋がドーナツ風洞全体に形成されたが、実験を繰り返すにつれて、平面的分級（粒度偏析）が進み、課題が顕在化した。この状況は60 Hz（12.5 m/s）の強風を流しても改善されなかった。0°~120°では赤色粗粒子が卓越し、120°~300°では赤色粒子は外壁沿いに集まり、白色と青色粒子が卓越し風紋を作った。300°~360°では青色細粒子が集積した。青色細粒子の集積（堆積）と砂面低下に伴う赤色粗粒子の残留集積は、風の流入口付近の乱れに起因する。

今後の課題

3つの課題が浮き彫りとなった。①風を抜く天井ネットの設置箇所を様々に変えて、風速分布をより均一にすることが、風洞の上下流における平面的な分級を防止することにつながる。②カラーサンドの混合割合を変えることが、赤色粗粒子の残留集積機会を減らすこととなる。③粗粒子が外壁側に、細粒子が内壁側に集積する対策は、今のところ見当たらない。

キーワード：ドーナツ型風洞、カラーサンド、砂漣・風紋、2次流、平面的分級、循環型風洞

Keywords: doughnut type circular wind duct, colored sand, wind ripple, secondary flow, spatial sorting, circular wind tunnel

ジオパークにおけるレジデント型研究者の役割～山陰海岸ジオパークにおける住民参加型散策コース作成の例～

Important role of resident earth scientists in Geopark-In case of Making Geopark Model Route in San'in Kaigan Global Geopark

*松原 典孝^{1,2}

*Noritaka Matsubara^{1,2}

1.兵庫県立大学大学院 地域資源マネジメント研究科、2.山陰海岸ジオパーク推進協議会

1.Graduate School of Regional Resource Management, University of Hyogo, 2.San'in Kaigan Geopark Promotion Council

ジオパークは住民主導、またはボトムアップで行われる活動である。ジオパークの住人がジオパークの理念および自らのジオパークのテリトリーとその特徴を理解することはジオパーク活動において重要なことの一つである。ジオパークには地域ごとに大地の性質に影響された特徴（ストーリー）があり、個別の見どころもその地域特性を強く反映しているものが多い。しかし、地域住民はその地域特性の中で、特性を育みながら生活しており、その科学的特性を意識していない（＝認識していない）ことが多い。また、ジオパークに関する解説冊子等を作成する研究者や行政はそもそも地域の見どころを十分認識していないことが多い。そこで、今回、テリトリー内の住民およびジオパークに関わる官、学の協働体制強化と相互理解を図るため、住民と協働でジオパークの散策コースを策定した。

<山陰海岸ジオパーク散策モデルコース>

ジオパークにおいては、観光客等がジオサイトや周辺の見どころをスムーズに周ることができるルート設定や地図の作成等が求められる。そこで、地域の特徴（ストーリー）を楽しみながら学べるような、3タイプのモデルコース（散策モデルコース：普段着で歩いて回ることができる半日程度の散策コース、ドライブコース：半日から1日かけてマイカーで巡るコース、マリンコース：1時間～1日かけて遊覧船や海上タクシー、カヌー等で巡る海のコース）を作成した。また、コースを記載したマップや看板を作成した。

<散策モデルコース策定の流れ>

散策モデルコース策定にあたっては、①山陰海岸ジオパーク推進協議会学術部会が、ジオパーク活動が盛んな地域や、作成の要望がある地域から候補地を選定、②地域住民や地域のガイド、観光関係者、地域リーダー、地域の行政担当者等と学術部会メンバーが調査チームを作り、地域資源の洗い出しワークショップ「地域のお宝さがしワークショップ」を実施。地域住民が認識する地域資源を顕在化する。③地域に内在する「ストーリー」を紐解き、それを楽しみながら学べるコース案を作成、④調査チームが現地を調査し、時間やコースの面白さ、安全性等を確認、⑤学術部会でマップを作成、⑥作成案を調査チームのメンバーが内容を確認、の5つの手順を踏んだ。内容の作成は学術部会メンバーが担当するため、一部内容が難しくなる恐れがあった。そこで、⑤の段階でSNSを活用、作成した図や文言等をFacebookに投稿し地域の住民等から広く意見を集め、適宜修正することで、迅速に広く一般に理解できる内容に修正することができた。

<住民参加型散策コース策定の効果と課題>

地元住民が参画することで、より地域で使いやすいモデルコースを作成することができる。また、住民とともに地域資源の洗い出し、ストーリーの解明、マップ内容の作成に取り組むことで、地域特性や地域資源の存在等を地域住民と科学者が共有することができる。地域住民が地域の資源を見つめ直しその価値を理解することで、地域資源の保全につながることも期待できる。

以上のように、住民の積極的なジオパーク活動への参画および知識の共有に効果があったものと考えられる住民参加型散策コース策定であるが、運用上いくつかの問題が見つかった。まず、観光客が少ない地域やガイドが存在しない地域では十分活用されていない。また、地域資源と地域の自然科学的特性の関連性が必ずしもすべて明らかにできるわけではない。そこで、今後コースをツーリズム等に活用する体制整備を支援や、散策モデルコースを利用する観光客等からも積極的に意見を得るなどして、観光客と地域住民双方がより利用しやすいモデルコースとなるよう修正していく必要がある。地域資源と地域の自然科学的特性の関連性解明については、基礎科学的研究の継続およびワークショップ等の反復実施により、情報の更新・発掘・共有を継続して行

う必要がある。

キーワード：ジオパーク、地域づくり、レジデント型研究者

Keywords: Geoparks, Community Development, resident earth scientists

データ検索から見えるジオパークの認識

Recognition of Geoparks Shown in Data Retrievals

*中串 孝志^{1,2}、小澤 友彦³、野津 直樹^{1,4}*Takashi Nakakushi^{1,2}, Tomohiko Ozawa³, Naoki Nozu^{1,4}

1.和歌山大学観光学部、2.和歌山大学宇宙教育研究所、3.紀美野町立みさと天文台、4.株式会社ナビタイム
ジャパン

1.Faculty of Tourism, Wakayama University, 2.Institute for Education on Space, Wakayama University,
3.Misato Observatory, 4.NAVITIME JAPAN Co.,Ltd.

ジオパークは「事業」の性格を持つ。特にジオツーリズムを通じた観光産業による持続可能な地域振興が重要視されている。従って事業に対する客観的な分析が必要である。調査会社等との本格的なマーケティング・リサーチがなされた事例は見られず、研究者が単独で行う小規模なアンケート調査やヒアリング調査による研究がわずかに見られる程度である。

そこで我々は、客観的なデータを用いてジオパークがどのように社会に認知されているかを明らかにすることを目指している。今回の発表では、Twitter検索および新聞記事データベース検索を用いてジオパークの普及の度合いとその時間変化を可視化することを試みる。さらに、ジオパークに関連する人々の動きについての交通ビッグデータを用いた初期分析結果も報告したい。可能であればコーパス分析や新聞記事の形態素分析によってどのような文脈でジオパークが言及されるかについても考察する。

キーワード：ジオパーク、ジオツーリズム、ビッグデータ

Keywords: geopark, geotourism, big data

集客力のあるジオツアーの構成要素の模索

Seeking Components of Geotours Attractive to Visitors

*伊藤 英之¹、熊谷 誠²、鈴木 正貴¹、辻 盛生¹、島田 直明¹*Hideyuki Itoh¹, Makoto Kumagai², Masaki Suzuki¹, Morio Tsuji¹, Naoaki Shimada¹

1.岩手県立大学総合政策学部総合政策学科、2.岩手県立大学大学院

1.Faculty of policy studies, Iwate prefectural University, 2.Graduate school of Faculty of policy studies, Iwate prefectural University

ジオパーク活動においては、ジオの保全、教育とジオツーリズムの活性化が重要な課題となる。そのなかでもジオツーリズムの活性化による持続的な地域発展への期待は大きい。伊藤他(2015)は、インターネットアンケートを用いてジオツーリズムの顧客となりうる旅行者の動向、旅行者のニーズ等について把握を行い、観光客は旅行に「癒やし」と「非日常性」を求めていることを明らかにした。本研究では、インターネットアンケートを用いて、ジオツーリズムの顧客となり得る一般的な観光客が感じる魅力的なジオツアーの方向性を定量的に把握した。

調査にはNTTコムオンライン・マーケティング・ソリューションが提供するNTTコムリサーチライトを使用した。アンケートは2015年9月27～28日にかけて実施した。予定回答者数は400と設定し、433の回答が回収された。

回答者は50代が全体の29.8%を占め、回答者の64.0%が男性である。居住地では東京都、埼玉県、千葉県、神奈川県など首都圏と愛知県、大阪府、福岡県など大都市を有する都府県が多い。

アンケートでは、JGNに加盟する各地のジオパークにおける特徴的なジオツアーや「るるぶ」「じゃらん」等の旅行専門サイトのウェブサイトより一般的なパック旅行に含まれる項目を抽出し、「どのツアーに参加したいか」を複数回答で聞いた。その結果、「温泉」「郷土料理を楽しむ」など定番のツアーほど積極的な回答が得られた。一方、「風景・地形を楽しむ」「地層観察・化石採取」などジオツアーとして一般的なものの人気はそれほど高くない。また、「歴史巡り」「神社・仏閣・城等をめぐる」ツアーもさほど人気があるようには見えない。年齢別の傾向も顕著に認められなかった。

そこで、これらツアーを変数として、分散共分散行列を用いて主成分分析を行った後、主成分得点を変数としてクラスター分析（IBM社、SPSS Statistics Ver.23）を行った。その結果、第1主成分として、「神社・仏閣・城めぐり」、「歴史めぐり」に代表される項目が、第2主成分として、「バードウォッチング・アニマルウォッチング」「植物観察」「登山・トレッキング」など自然観察に代表される項目が抽出された。

回答者は4つのクラスターに分類され、特にクラスター3は自然に関連する項目にも、歴史・文化に関する項目にも強い興味を有する傾向が認められた。これらのことから、ジオツアーのテーマとして、自然現象のみならず歴史や文化までをシームレスに表現することが、集客につながる可能性を示唆していると考えられる。

キーワード：ジオパーク、ジオツーリズム、インターネットアンケート

Keywords: Geopark, Geotourism, internet questionnaire

シームレスなジオストーリーのための方法論

Methodology for seamless geostory

*尾方 隆幸¹*Takayuki Ogata¹

1.琉球大学教育学部

1.Faculty of Education, University of the Ryukyus

Geoparks require attractive story based on geoscience. Geostory enhances educational effects for geoconservation and geotourism, whereas the story depends primarily on scientific evidences. Geostory involves many geoscientific disciplines characterized by multi-scale historical, vertical and horizontal phenomena. Field observation in geotour might confuse visitors, because understanding of multi-scale phenomena relies on academic experiences. Geotour for public tourists should produce well-selected and arranged story targeting historical, vertical and/or horizontal phenomena. Educational geotour should produce programs on comprehensive geoscientific system to understand interrelationship among many geoscientific disciplines. Seamless geostory dramatically promotes educational effects in geotour, and improves multidisciplinary and interdisciplinary geoscience. Geoparks should prepare and propose various geostory collaborated with geoscientists.

キーワード：地球科学、アウトリーチ、ジオパーク

Keywords: Geoscience, Outreach, Geopark

日本のジオパークにとってのESD

ESD for Geoparks in Japan

*河本 大地¹*DAICHI KOHMOTO¹

1.奈良教育大学

1.Nara University of Education

Relationships between ESD (Education for Sustainable Development) and Geoparks are examined in this paper. Geoparks have a marked affinity for ESD because education and sustainable development are highlighted in the concepts of geoparks, and both have strong associations with UNESCO. However, small number of papers have been written about the relationships between ESD and geoparks, and few schools in geoparks are the members of the ASPnet (UNESCO Associated Schools Project Network). Therefore, the author tries two methods to examine possibilities of our society led by multiplying ESD and geoparks. Firstly, the description contents of the Global Action Programme (GAP) on ESD were considered about cases of geoparks. GAP is intended to make a substantial contribution to the post-2015 agenda, and the follow up to the United Nations Decade of Education for Sustainable Development (2005-2014). From the "Priority Action Areas" of the GAP, many points related with organizational operations were found as areas which should be improved. Increasing member schools of the ASPnet in geoparks as hubs for practicing ESD, and setting out policies and agendas to integrate ESD into the various processes and structures of stakeholders in geoparks are the examples.

Regarding learning contents, placing great emphasis on efforts to build a sustainable society mentioned in course of study in Japan is important in geoparks, as well as having viewpoints of international cooperation, giving participatory skills to youth, and so on.

Secondly, learning contents for geoparks are examined from the viewpoints of Earth Sciences and community development. From the former, nature of familiar territory as the first stage, and understanding of the mechanism of Earth activity as the second stage have been found. From the latter, relationships between our life and nature as the first stage, and development of social skills for reaching an understanding with other stakeholders as the second stage have been found. Additionally, international understanding and cooperation through geopark would be the third stage. From the above, geoparks could be places for inspiring learners to act for realizing sustainable society if we transform organizational operations and maximize learning contents given by Earth Sciences and community development.

キーワード：持続可能な開発のための教育（ESD）、ジオパーク、ユネスコスクール

Keywords: Education for Sustainable Development, Geopark, UNESCO Associated Schools

イラスト化による1930年北伊豆地震の復元

Restoring records of the 1930 North Izu earthquake through illustration

*熊谷 誠^{1,2}、伊藤 英之³、大原 映美³、鈴木 雄介⁴*makoto kumagai^{1,2}, Hideyuki Itoh³, Emi Ohara³, Yusuke Suzuki⁴

1.三陸ジオパーク推進協議会、2.岩手県立大学大学院総合政策研究科、3.岩手県立大学総合政策学部総合政策学科、4.伊豆半島ジオパーク推進協議会

1.Sanriku Geopark Promotion Council, 2.Graduate School of policy studies, Iwate prefectural University, 3.Faculty of policy studies, Iwate prefectural University, 4.Izu Peninsula Geopark Promotion Council

わが国では、これまで東日本大震災や新潟県中越地震、阪神・淡路大震災など多くの地震災害が発生し、多くの記録・教訓が残されてきた。なかでも、東日本大震災では、携帯電話やデジタルカメラなどの普及から、一般市民による記録も数多く残されている。しかしながら、過去の災害の中には、戦時下の情報統制などにより、ほとんど記録が残されていない災害もある。このような災害について、林ら（2006）は1945年に愛知県三河地方で起きた三河地震について、被災者へのインタビュー調査を行い、調査から得られた被災体験を文章のみならず、日本画で再現するという試みを行っている。本研究では、第二次大戦直前の1930年に発生し、発災から85年を経過した北伊豆地震について、少なくなりつつある当時の被災体験者へのインタビューを通じて、被災状況や被災後の生活、生活再建などの様子をイラストとして復元した。

インタビュー調査に先立ち、静岡県三島市立図書館での文献・新聞資料、住宅地図等の収集を行い、当時の静岡県内の出来事や社会状況等について整理し、インタビュー時の補助資料とした。

インタビュー調査は、2015年10月11日に静岡県函南町、菰山町在住で当時の地震体験者2名を対象に行った。インタビュー形式は対面式で、インタビュアー、写真撮影、ラフスケッチを各1名が担当し、他3名がインタビュー補助を行った。インタビューは1)地震発生当時の暮らしと、避難行動に関する質問、2)地震による人的被害と物的被害に関する質問、3)生活再建過程における支援に関する質問の3点を軸に行い、体験者が覚えている内容を自由に話してもらった。より被害の様子や生活再建の過程を正確に描くため、得られた体験談については、「それはいつ頃起きたことか」ということと、「それはどこで起きたのか」ということを可能な限り明らかにするようにした。このように、一定の質問を軸にインタビューを進めながら、体験者の記憶内容に応じて質問を変え、聞き取りを行った。

インタビューの結果から、体験者2名のうち、函南町在住の体験者からは地震前後の時系列と居住地周辺の様子を確かめる情報が得られた。一方、菰山町在住の体験者からは断片的な場面の情報しか得られなかった。これらのインタビュー結果をもとに、1)地震前の生活、2)地震前に行われていた備え、3)地震による人的被害、4)地震後の避難、5)家屋の修繕や地域の瓦礫処理の様子など、合計10枚のイラストを作成した。

インタビュー結果からイラスト化する素材を検討する際に、併せて教訓の抽出も行った。その結果、地震前の取り組みから北伊豆地震の7年前に発生した関東大震災の被害を教訓とした家屋倒壊や火災予防の意識が、体験者の居住する地域でも醸成されていたことが明らかになった。また、11月26日の地震発生の前から地震が頻発していたことを受けて、地域で地震への警戒、具体的な備えがなされていたことなども明らかになった。

本研究で作成されたイラストのうち、特に函南町のケースは地震前からの取り組みと被災時、被災後の様子が時系列で表現でき、また当時の教訓についても触れることができることから、今後、紙芝居といった読み聞かせや塗り絵など子供向け教材としての活用についても検討の余地があると考えられる。

キーワード：北伊豆地震、インタビュー、イラスト

Keywords: The North Izu earthquake, interview, illustration

ジオパーク活動におけるGIS技術の応用－室戸ジオパークの事例－

Application of GIS for geopark activity in Muroto UNESCO Global 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

ジオパークの存在とその意義は、地理学や地質学に携わる者には周知されていると思う。しかし、それ以外の一般の人にはまだなじみが薄いといってよい。たとえば、筆者が勤務する室戸世界ジオパークセンターの来館者に対するアンケート結果を見ると、「テーマパーク」や「動物園」のような施設をイメージして、またそのような施設であることを期待して、「来園」している節がある。室戸世界ジオパークにも「ジオパークセンター」という拠点施設が存在するが、実際には高知県室戸市の全域がジオパークであることはあまり理解されていないのではなかろうか。ジオパークが一定の広がりを持った地理的空間であることは確かであり、その全体を把握するには、地図化することが一番である。情報を常に更新する必要があること、地理学者以外のジオパーク関係者と情報を共有する必要があること、一般に対して情報を提供・公表する必要があることなどの理由から、GISを用いた情報管理が必要になると考える。本発表では、室戸世界ジオパークにおける動物の生息環境調査や、観光開発、施設管理へのGISの利用・応用事例を紹介する。

キーワード：GIS、ジオパーク活動、室戸ユネスコ世界ジオパーク

Keywords: GIS, geopark activity, Muroto UNESCO Global Geopark

ジオパークを活用した教員免許更新講習～白山手取川ジオパークの事例より

Teacher's licence renewing class using geoparks - A case study of Hakusan Tedorigawa
Japanese Geopark -

*日比野 剛¹、平松 良浩²、青木 賢人²

*Tsuyoshi Hibino¹, Yoshihiro Hiramatsu², 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

近年、日本各地にジオパークが誕生しており、それぞれのジオパークでは様々な教育活動が行われている。教員は、各地域のなかで、ジオパークを活用した教育活動の最前線に立つ一人ということになる。教員へのジオパークに関する研修も様々な形式で行われているが、その一つに教員免許更新講習でのプログラムがある。白山手取川ジオパークでは、2014年より日本地震学会と白山手取川ジオパーク推進協議会の共催で教員免許更新講習を実施している。ジオパークで学ぶ自然災害をテーマに、ジオサイトなどを巡検形式で訪ねながら、大地の成り立ちとそこにみられる自然災害の要因、過去の災害事例や防災について解説し、ジオパークを活用した理科教育、地理教育、防災教育について考えている。

本発表では、講習の内容を報告するとともに、アンケート結果に基づいて、ジオパーク活用の有効性などについて議論する。アンケート結果からは、地域の教員にとっては、これまで考えることのなかった、身近な風景に隠された防災的な新たな視点を得ることができたこと、地域外の教員にとっては、災害と人の暮らしの関係を風景にみることができるとしてわかりやすく体感できたことなどをみることができた。

キーワード：ジオパーク、教員免許更新講習、教育、防災、フィールド学習

Keywords: Geopark, Teacher's licence renewing class, Education, Disaster prevention, Field work

住民の防災意識を高める試み「楽しいまち歩きMy防災マップづくり」ワークショップの検証 Workshop of Making Personal Evacuation Map

*仲田 慶枝²、鈴木 雄介¹

*Yoshie Nakada², Yusuke Suzuki¹

1.伊豆半島ジオパーク推進協議会事務局、2.西伊豆町災害ボランティアコーディネーター連絡会

1.Izu Peninsula Geopark Promotion Concil, 2.Nishiizu volunteer coordinator group

西伊豆町は駿河・南海トラフが引き起こすであろう巨大地震・津波の脅威にさらされ、静岡県の出した第4次被害想定では発生頻度が比較的高い（100～150年に1回）地震津波で平均5m、最大で7m、発生頻度は低いが発生すれば甚大な被害をもたらす最大クラスの地震津波では平均9m、最大で15mの津波高が予測されている。東日本大震災を目の当たりにした今日、同様な地震が起きたとき駿河湾西沿岸部の西伊豆町住民はいかにして我が命を守るか、現実味を持って見つけ出す努力をしなくてはならない。また、2013年7月には383軒が床上・床下浸水するという土砂災害が起きている。

如何にして避難するか、さらには恒常的な防災意識は如何にして維持できるか、本発表では6度にわたる以下の取り組みの概要とアンケートの分析結果を報告する。

（1）西伊豆町にある社会福祉協議会付属の任意団体「災害ボランティアコーディネーター連絡会」会員が中心となって「楽しいまち歩き My防災マップ作り」という防災まち歩きを実施した。この団体は2013年7月の西伊豆町豪雨災害において全国から来る災害ボランティアを受け入れる災害ボランティア本部の運営に携わった。その時の経験で得た課題に基づき平常時の活動として防災まち歩きを実践した。

（2）町内を7地区に分けて別々にワークショップを実施した。

（3）住民と会員、中学生が共にまち歩きをし、居住区域以外の地域の地形や歴史、字銘などを話しながら避難に危険な箇所を確認、第2第3の避難路を見つけて出す、自宅から避難地までの避難に要する時間を計る、などの作業をして歩いた。必要な場所は写真も撮影した。

（4）持ち歩く地図には航測レーザーから作成した陰影図を用いた。まち歩き出発前には1854年に起きた安政東海地震の津波浸水域の入った地図も確認した。

（5）まち歩き後は集めたデータを5～8人のグループで一枚の地図に記入。写真も駆使しながら全体に発表して共有した。

（6）収集したデータはGISに展開し、今後西伊豆町が製作する避難マップに反映する予定である。

（7）終了後、参加者からアンケートを取り現在集計分析中で母数は281である。

キーワード：ジオパーク、災害、アンケート調査

Keywords: Geopark, Disaster, Questionnaire survey

三陸鉄道を用いた三陸ジオパーク観光の可能性

Prospective customer study of Sanriku Geopark using the Sanriku railway.

*佐藤 凌太¹、熊谷 誠^{1,2}、伊藤 英之¹*Ryota Sato¹, makoto kumagai^{1,2}, Hideyuki Itoh¹

1.公立大学法人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 promoting council

はじめに

2013年9月に三陸ジオパークが日本ジオパークに認定され、地域住民は三陸ジオパークに対して地域活性化に繋がればと期待を寄せている。しかしながら現状では日本ジオパーク認定による直接的な交流人口拡大には至っていない。

伊藤、他（2015）によると三陸沿岸を印象付ける大きな要素の一つに三陸鉄道があげられている。また三陸旅行の際に三陸鉄道を利用する観光客も少なからず存在していることが明らかとなっている。しかし三陸旅行における三陸内の移動実態やジオサイト間の移動についての調査はほとんど行われていない。

したがって本研究ではインターネットアンケート調査で三陸鉄道に対するイメージや目的、三陸鉄道からJR東日本気仙沼駅までの利用状況、三陸旅行のニーズなどを把握し、三陸ジオパークエリアの三陸鉄道を活用したマーケティング戦略を考察することを目的とする。

2 調査手法と調査対象

本調査ではインターネット調査会社NTTコムオンライン・マーケティングソリューション株式会社のNTTコムリサーチを利用した。予定回答数は400と設定した。422のサンプルが回収された。伊藤、他（2015）によると三陸旅行のメインターゲットは関東・東北地方であることが明らかになっていることから、回答者を三陸に訪れたことがありなおかつ関東・東北地方在住である人に対象を絞った。

回答者の属性として、現住所に関しては最も高いのが東京都（27.7%）次いで神奈川県（19.7%）となっている。千葉県（12.8%）と埼玉県（10.4%）を加えると4都県で全体の70.6%を占める。

また年代は40代から60代の割合が高く、50代以上のシニア層が66%を占めている。回答者の男女比は男性72%、女性28%と男性の方が多い結果となった。

3 三陸鉄道の利用状況

三陸に訪れたことがある回答者の中で三陸鉄道を利用したことがある割合は39.6%であった。そのうちの91.6%が観光を目的としており、利用状況としては北リアス線が多く利用されていた。主要駅の乗降傾向としては久地駅で乗車し宮古駅までの主要駅で降車していることが示唆される。

4 三陸旅行者の特徴

三陸旅行について回答者に尋ねたところ最も多く三陸に訪れた季節は夏で44.4%、次いで春の28.8%、秋が20.3%となっている。どの季節も平日に最も多く三陸に訪れている。一方夏のみ夏季休暇が平日に並び高い数値を示している。三陸までの移動手段としては電車が69.3%、自家用車が27.5%、バスが11.8%となり電車が最も利用されていることが明らかとなった。また三陸旅行は盛岡を起点とし盛岡を終点とする傾向が見られた。三陸旅行の主な目的としては美味しい海産物を食べる、雄大な自然を見る、心身の疲れを癒す、三陸鉄道に乗る等の項目があげられる。

5 共通の傾向が見られる項目

三陸までの交通手段、三陸旅行の起点、三陸への訪問期間の3つの項目に関しては年代が挙がるごとに選択肢の一つの割合が比例して上昇するという共通点が明らかとなった。三陸までの交通手段の項目では電車の選択肢が、三陸旅行の起点の項目では盛岡の選択肢が、三陸への訪問期間の項目では平日の選択肢がそれぞれ上昇した。また三陸鉄道のイメージは「震災」「美しい海岸線」「あまちゃん」「海産物」の項目をイメージとして抱いていることが明らかとなった。三陸鉄道のイメージについて分散共分散行列による主成分分析を行ったのちに、主成分分析を変数としてクラスター分析を行ったものを図1に示す[i1]。比較的X軸Y軸ともに正の方向に分布しているクラスターが存在している。このクラスターの特徴として、三陸鉄道のイメージに関して「温かみ」「癒し」といったホスピタリティに関わる項目や、「のどか」「素朴」といった項目が高い数値を

示している。三陸旅行の目的としては,[三陸鉄道に乗る]「美味しい海産物を食べる」「雄大な自然を見る」に並び高い数値を示した。また第1主成分が高い数値で一定して分布している一方、第2主成分の数値は拡散して分布しているグループが確認できる。

6 回答者の特徴を踏まえたマーケティング戦略

今回のアンケート結果を踏まえて,今後,年代、広報手段、旅行期間、旅の内容等を対象に合わせた三陸鉄道を利用した交流人口拡大のための具体的な戦略を考える必要がある。

7 引用

伊藤・他(2015):地学雑誌, No.4, 561 - 574.

田村良一・森田昌嗣(2006):デザイン学研究, 53(4), 13 - 22.

安本宗春(2014):日本国際観光学会文集, 21号, 145 - 151.

じゃらんリサーチセンター(2015):じゃらん宿泊調査 2015.

じゃらんリサーチセンター(2013):じゃらん宿泊調査 2013.

キーワード:三陸ジオパーク、三陸鉄道、観光

Keywords: Sanriku Geopark, Sanriku railway, tourism

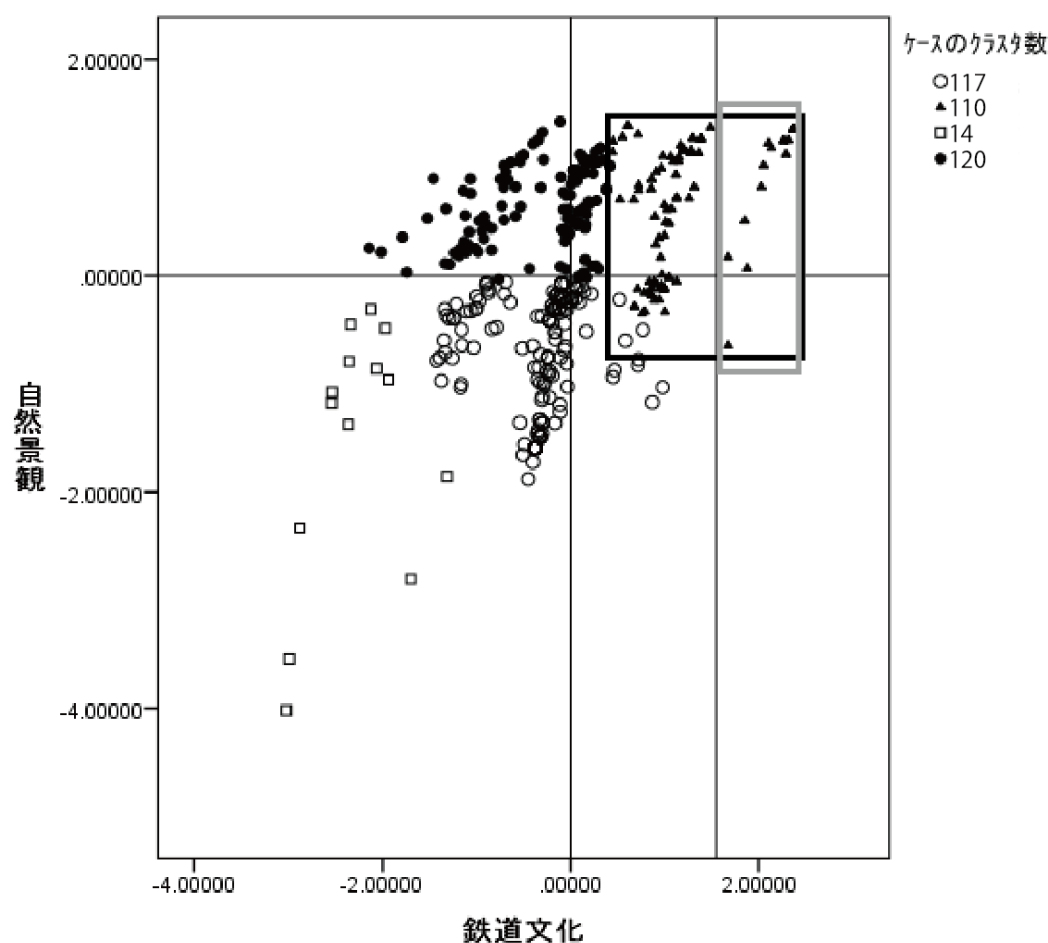


図 1 「三陸鉄道のイメージ」を変数とした場合のクラスター分析結果