

日本地質学会関東支部主催サイエンスカフェの実施報告

Report on the science café sponsored by the Kanto Branch, Geological Society of Japan

*千葉 崇¹、金丸 龍夫²*Takashi Chiba¹, Tatsuo Kanamaru²

1.筑波大学生命環境系、2.日本大学文理学部

1.Faculty of Life and Environmental Sciences University of Tsukuba, 2.College of Humanities and Sciences, Nihon University

2004年に国内で初めて実施されてから、これまで数多くのサイエンスカフェが日本各地で開催され、日本型のサイエンスカフェとして定着してきた（渡辺2012）。開催が少なかった地球科学に関するテーマを扱ったサイエンスカフェも、最近ではほぼ毎月行われている。

日本型サイエンスカフェと一般的な講演会との違いは、イベントの敷居を下げて話に参加させやすくする、いわゆる双方向性を重視した工夫をしていることに加えて、テーマの啓蒙的効果を狙っていることが挙げられる。具体的には、最初から専門的な用語を極力避ける、ゲストの話しの途中でも質問を受け付ける、参加者とゲストの間を取り持つファシリテータを置くことが挙げられる。こうした特徴から、サイエンスカフェは最先端科学を扱った話題におけるいわゆる0 to 1の役割を担う場として、また新しい成果の一般向け公表の場や科学者自身の社会との交流の場として、そして最近ではアクティブラーニングの場としても利用されてきている。

こうした背景をもとに2015年10月、日本地質学会関東支部が主催となり、国立科学博物館SCA（サイエンスコミュニケーター・アソシエーション）が後援となって下高井戸において、都市災害（特に火山）をテーマに主に30~40代の世代を対象としたサイエンスカフェを開催した。参加者は28人（定員30人）であった。首都圏での開催ということで、予め話題を絞り、アクセスの良い開催場所の選定も功を奏し、概ね好評であった。

本サイエンスカフェの開催より、学会が主体となりアウトリーチイベントとしてサイエンスカフェを行うことで、研究者にとっても参加しやすく、実績として残りやすいイベントとなり、ファシリテーションを実践的に学んだファシリテータの協力があれば、トップダウン式講演会になりがちなサイエンスカフェの質も保つことができると考えられた。今後継続してサイエンスカフェを行って行くことで、参加者にとっての生涯学習イベントとしても貢献していけるものと考えられる。

キーワード：サイエンスカフェ、地球科学、アウトリーチ

Keywords: Science café, Earth science, Outreach

ふるさと講座“オンネニクルの森を歩こう”実施報告

Home lecture "Let's walk through the On'nenikuru forest" implementation report

*重野 聖¹、渡辺 和明²、石渡 一人³、七山 太²*Kiyoyuki Shigeno¹, Kazuaki Watanabe², Kazuto Ishiwata³, Futoshi Nanayama²1.明治コンサルタント株式会社、2.(独)産業技術総合研究所 地質調査総合センター、3.別海町郷土資料館
1.Meiji consultant co.,Ltd., 2.Geological Survey of Japan, AIST, 3.Betsukai Museum

2015年秋に北海道東部根室海峡沿岸の野付半島周辺の科研費調査実施にあわせて、野付半島ネイチャークラブ主催の擦文時代の生活跡など遺跡からみた地形・地質をテーマに「オンニクルの森を歩こう」というジオツアーについて実施状況を報告する。

1. 野付半島の地形・地質と擦文時代の生活跡

野付半島は知床半島と根室半島の間位置し、沿岸流により運ばれた砂礫が長年にわたって堆積して作られた全長約28 kmの本邦最大の分岐砂嘴（バリアー）である。野付半島は1962年12月に野付風連道立自然公園に指定されており、半島の中央部にあるオンネニクルには樹齢数100年の森林が存在し、ここでは、今から1000年程前の擦文時代の竪穴式住居跡やアイヌ人によって築かれたチャシ跡が数多く発見されている。

2. オンネニクルの森ジオツアーの実施内容

10月18日ツアー当日は朝から快晴で朝10時に野付半島ネイチャーセンターのエントランスに集合した。最初に案内者側の自己紹介後、今回の私たち科研費研究の目的と、野付半島の地形概説を七山が行った。その後、オンネニクル付近までネイチャーセンターの車に分乗して移動した。

①野付半島を形作る礫浜の構造

オンニクルの森に入る前に現世の前浜をシャベルで掘って、海浜堆積物の特徴を確認し、「礫浜の礫は何故お皿のように平べったいのか？」について解説を行なった。また、この地域では現在著しい海岸侵食が起っており、コンクリートのテトラポットで固められた現在の海岸線についても説明した。

②現世のウオッシュオーバー堆積物

前浜からオンネニクルの森に移動する途中の後浜部分に特異な現象が見られた。今秋の10月8日の台風23号の波浪によって、舌状の形状を持つ50cmの層厚の砂礫体（ウオッシュオーバー堆積物）が観察できた。ここで重野は、津波堆積物と台風の越波によって生じたウオッシュオーバー堆積物の堆積構造や分布規模の違いについて解説した。

③遺跡と地形・地質

オンニクルの森に入ってから、石渡の案内で内径17 mの円形のイドチ岬チャシ跡（アイヌ文化期に作られたもので、聖域、送場、砦跡・見張り場などの説がある）、野付1.2遺跡（擦文時代の竪穴式住居跡）を見学した。この途中の2地点において、検土杖を使用して江戸時代に噴火した道南の樽前火山（1739年）起源や駒ヶ岳火山（1694年）起源等の火山灰を観察した。また、オンネニクルの森の地盤に海浜礫の存在を確認してもらった。これは過去波打ち際、または海であった場所に砂嘴が形成れ、陸上になった後に人が住みついた可能性について解説した。

④道路脇に露出した露頭

昼食後、オンニクルの森を出て、道路脇に露出した露頭を観察し、オンネニクルの森は1000年以上の間、沈水した形跡が無いことを参加者に確認していただいた。特に江戸時代の火山灰の下には30 cm以上の厚さの土壌が存在し、最下位に現在の海岸で見たものと同じ海浜礫が露出していた。「オンネニクルの地盤は、検土杖で掘ってみても堅く古そうに見える」。「年1.5 cmの速さで沈降しているのに、何故オンネニクルの森は水没して浸食されなかったのか？」などこの地域の成り立ちについて返答に困る質問が参加者からささやかれていたが、私たちは「これに関する答えは来年あらためて明らかにする・・・」とだけ答え、その場を後にした。

⑤オプショナルツアー

ツアー終了後に野付半島ネイチャーセンターに戻り、時間の許す希望者に、調査手法の実演として、ネイチャーセンターから荒涼とした景観のトドワラまで向かう馬車道付近にて、検土杖掘削と各地層の高さを計測するために用いるファーストスタティックGPS測量による高精度標高測定について、渡辺が中心となって実演

して見せた。

3. オンネニクルの森ジオツアー参加者評価

参加者より、オンネニクルの森は国有林なので、無許可で立ち入ることができないためか、遺跡・地形・地質の見学のほか、枯れ木の景観などを見ながら程よい距離を歩くことから、総じて大変好評であった。来年度以降も、現地調査にあわせて、別海町や標津町民対応のジオツアーや講演会を、アウトリーチ活動の一環として時間の許す限り実施したいと考えている。

キーワード：野付半島、オンネニクルの森、分岐砂嘴、別海町

Keywords: Notsuke Peninsula, On'nenikuru forest, recurved sand spit, Betsukai-cho

東京大学教養学部自然科学博物館の半世紀

Half-Century of the Natural Science Museum of The University of Tokyo at Komaba

*萩谷 宏¹*Hiroshi Hagiya¹

1. 東京都市大学知識工学部自然科学科

1. Tokyo City University

東京大学教養学部においては、1953年から自然科学博物館が組織され、2003年に別組織の美術博物館と統合されて駒場博物館として再出発するまで、専任の教職員を置かず、生物・地学・図学等の有志教員が運営する学内委員会の形で博物館組織が存在していた。この博物館の成り立ちと独自の運営について、特に地学分野についての活動を紹介する。

箱もの行政、という言葉があるが、この自然科学博物館は1978年まで専用の展示室すらもたず、あちこちの空き部屋に標本を押し込んだ、いわばバーチャルな博物館として最初の四半世紀を過ごした。標本は第一高等学校時代からの教育標本や、新制大学として出発した際に整備した購入標本をもとに、教員の研究で使用した標本・採集物の中で講義や実習に使える標本が、少しずつ蓄積されていき、その一部は実際に講義で活用された。展示室を得てからも、原則的に常設展示は行われず、学園祭時期や、教員が企画する特別展など、不定期の公開にとどまっていた。そこには、教育のための実物標本の収蔵と管理、活用の中での位置づけが見て取れる、また、長期休暇期間の地学（宇宙地球科学）教室主催の学生向け地学見学旅行などの行事や、地文研究会などの学生サークルとの結びつきも強く、それらの課外教育の拠点のひとつとして機能していた可能性がある。それらの活動は特有のリベラリズムと熱心な地学教員の努力なしには維持されなかったであろう。「駒場博物館」成立までの50年の歴史を通じて、この博物館の活動そのものが、「博物館は人がつくる」ということを、自ら主張することはなかったが、常に明らかにしていたように思われる。

研究よりも教育に重点を置いた大学博物館の構想がどのように生まれたのか、当時の産業状況や教員の履歴などの背景を眺めながら、この博物館の日の当たらない半世紀について振り返りたい。また、地学における現場・実物教育が困難になった時代に、この大学博物館の在り方に掘り起こすべき現代的意義はないか、問いかけたい。

キーワード：博物館、大学、自然科学、駒場

Keywords: museum, university, natural science, komaba

国際深海科学掘削計画(IODP)のアウトリーチ

Outreach activity of International Ocean Discovery Program (IODP)

*小俣 珠乃¹*Tamano Omata¹

1. 独立行政法人海洋研究開発機構

1. Japan Agency for Marine-Earth Science and Technology

国際深海掘削科学計画(IDOP)は世界26カ国の参加する国際共同計画であり、参加国の関係機関は計画その総合推進の一環として、教育・普及・広報を行っている。日本は地球深部探査船「ちきゅう」の運航を担い、関係国と協調しながら計画の推進を主導的に行う立場でもあり、日本のみならず、海外参加国を含めたアウトリーチ活動を展開している。その方法については、時流に合わせて形を変えながら、対象とするターゲットに合わせた様々な方法のアウトリーチと言われる活動を行っている。ターゲットの設定としては、専門家、教育関係者、次世代、一般、メディア、関連業界、政治行政など幅広く、計画推進に必要な対象に必要な情報を提供することを行っている。

このようなアウトリーチ活動の目的としては、多くの参加国を持つ大規模な国際計画について、幅広い対象に向けた理解を促すことが求められることが挙げられるが、同時に、計画の進展とともに新たな発見があるので、これら発見による科学成果を広く人類の知の財産として有効に活用できるようにすることも見逃せない。発表では、これら個別の内容について紹介し、研究、教育現場でより求められるアウトリーチ活動について議論を行いたい。

キーワード：IODP、ちきゅう

Keywords: IODP, Chikyu

アジア高山域での氷河災害のアウトリーチ

Outreach of glacier disaster in Asian high mountains

*奈良間 千之¹、池田 菜穂³、田殿 武雄²

*Chiyuki Narama¹, Naho Ikeda³, Takeo Tadono²

1.新潟大学理学部自然環境科学科、2.宇宙航空研究開発機構、3.東北大学災害科学国際研究所
1.Niigata University, Department of Environmental Science, 2.JAXA, 3.Tohoku University,
International Research Institute of Disaster Science

インド・ヒマラヤのラダーク山脈と中央アジアの天山山脈には小規模な氷河湖が分布しており、近年これら湖からの出水による洪水で下流域では川沿いの集落が被害を受けている。多くの氷河湖が分布するため、河川堤防などのハード防災対策は現実的ではなく、個人の災害への意識・知識や対応力、さらには村単位の住民グループでの対応力の向上により減災を目指すソフト防災対策が重要である。そこで我々は、氷河湖とその洪水に関する現地調査を実施し、住民を対象とする氷河災害ワークショップをインドのラダーク地方とキルギス共和国で開催した。ラダーク地方では、2012年5月にドムカル村、2014年9月にストック村、2015年7月にギャ村、キルギス共和国では、2015年8月にジェル・ウイ村で開催した。これらワークショップには、地域住民のほか、環境NGO、ラダーク自治政府の防災関係者、キルギス緊急対策省の関係者が参加している。開催した2つの国では、災害の知識や意識が大きく異なっていた。

キーワード：氷河災害ワークショップ、ラダーク山脈、天山山脈

Keywords: glacier disaster workshop, Ladakh Range, Tien Shan

"ジオ"と"エネ"の視点による福島県浜通り地域のスタディーツアー

Study tour program in Fukushima Hamadori area, based on "geo" and "energy" perspectives

*小森 次郎¹*Jiro Komori¹

1. 帝京平成大学

1. Teikyo Heisei University

2011年3月11日の地震と津波、その後の原子力発電所事故、さらに4月11日の内陸地震によって、福島県浜通り地域は甚大な被害を被った。そして、震源の大きさ、被災域の広さと被災者の多さ、ならびに復旧の目途が立たない原子力発電所の過酷事故をみると、我々は何かしらのパラダイムシフトを求められていると筆者は考える。同様の考えは他でも指摘されているが（石田ほか(2011) Ceramic Data Book, 39, 44- 47; 田中(2013) 社会学評論, 64, 366-385など）、もしこの考えが極端であるとしても、2011年春以降の実態とそこで得た教訓を将来へ伝える責任が我々にあることは間違いない。その為には一人でも多くが2011年春の災害とその後の現状を知り、考え、反応する必要がある。しかし、発災後は盛んであったボランティアは時間が経つにつれて活動の場が限られ(例えば、全国社会福祉協議会<http://bit.ly/1jbbHk6>)、災害復興を兼ねたツアー等も減少している。また、メディア上での被災地の扱いは小さくなり、現地に対する人々の関心は急激に低下している。それでも、特に被災地における地球科学のアウトリーチとしては、三陸ジオパークと北茨城ジオパークによる沿岸部でのツアー企画等がある。また電力資源については、福島第一原発内の見学や、再生可能エネルギーに注目したスタディーツアーや体験教室がいくつか行われている。しかし「ジオ（ここではgeoscience, geography）」と「エネルギー」の両方を明確にテーマとして示した例は無いようである。以上を背景として、また以下の理由から筆者は浜通り地域の視察やスタディーツアーを行った。

- (1) 東北太平洋沖地震と福島浜通り地震は地球科学分野においても特筆すべき事象である。
 - (2) 常磐炭田は国産の地質資源として貴重な例であり地域に多様な影響を与えたが、一般にはよく認識されていない。
 - (3) 電気に頼っている我々はその給源に関しては無知で無頓着である。浜通り地域周辺では化石資源、原子力、再生可能資源による各発電事例を見ることができる。
 - (4) 放射性廃棄物と汚染の問題の理解には地質年代スケールの観点が必要である。
 - (5) 「ジオ」と「エネルギー」の関係性は強く、一連の流れとして見学することができる。
- ツアーを繰り返すことで、定着してきた行程は次の通りである。

常磐炭田の産業遺産－石炭火力発電所－ESCO事業による小水力発電－塩ノ平断層（福島浜通り地震による地表地震断層）－いわき湯本温泉・いわき石炭化石館－いわき市内の仮設住宅－海岸地形と津波被害－復興商店街・商工会－洋上風力発電の陸上開閉所－メガソーラー発電所－避難指示区域の現状視察
発表当日は実施内容の詳細と参加者の認識の事前事後の比較について報告する。

キーワード：東日本大震災、原子力災害、市民啓発、野外巡検、地質資源、再生可能エネルギー

Keywords: 2011 East Japan Earthquake and Tsunami Disaster , nuclear disaster, citizen awareness, field excursion, geological resources, renewable energy

「ジオ・フェスティバル in Sapporo」の開催と学部卒業研究への活用

Holding of "Geo-Festival in Sapporo" and Utilization to graduation research of the student

*横山 光¹、吉田 有里¹*Hikaru Yokoyama¹, Yuri Yoshida¹

1.北翔大学

1.Hokusho University

北海道では、2005年より「ジオ・フェスティバル」が各地（札幌、室蘭、洞爺、釧路、旭川）で開催されてきた。このイベントは実験や展示、ミニ講演を通じて子ども達の地球科学への関心を高め、自然現象に対する科学的な姿勢を育成することを目的としている。筆者は実行委員会を組織し、札幌市青少年科学館の協力を得て、2014年と2015年に「ジオ・フェスティバル in Sapporo」を開催した。札幌での開催は6年振りであったが、20を超える実験・体験ブースが出展し、盛況のうちに終了した。出展者は教師をはじめ、札幌管区気象台職員、地質研究所職員、地質コンサルタント職員など多岐にわたる。発表では、出展された実験・体験ブースの内容など、このイベントの詳細を報告する。

また、本イベントには、大学生も複数ブースを出展している。中には卒業研究で地学領域のアウトリーチ教材を扱っている者もあり、開発した教材の検証を当イベントで行っている。

当イベントが地球科学に関わる、様々な団体のアウトリーチの場としていかに活用する価値があるか議論し、さらに学生の研究の場としての価値についても実例を交えて報告する。

キーワード：参加型イベント、実験ブース、卒業研究

Keywords: participation event, experiment booth, graduation research

大学の学園祭におけるアウトリーチ活動の効果と課題：千葉科学大学学園祭での「きのこ展」の事例
Effects and problems of outreach programs in university campus festivals: The case of
"Mushroom exhibition" in the campus festival of Chiba Institute of Science

*糟谷 大河¹

*Taiga Kasuya¹

1. 千葉科学大学危機管理学部

1. Chiba Institute of Science

アウトリーチとは元来「手を差しのべること」という概念であるが、多様な場面で、一般に広く情報提供することを目的として行われるさまざまな活動が含まれる。科学研究の分野でのアウトリーチ活動には、講演会・シンポジウム、野外観察会・ワークショップ、高大連携、行政・市民・NPO等との連携活動が挙げられる。これらのアウトリーチ活動は研究成果の社会への公開を促進する役割を担っており、科学研究に社会貢献が求められる現在、アウトリーチ活動を充実させることは重要である。千葉科学大学危機管理学部環境危機管理学科の糟谷研究室では、菌類、特に担子菌類（きのこの仲間）の系統分類学や生物地理学を主な研究対象としている。当研究室では教育研究活動の一環としてさまざまな教育普及を行い、きのこや菌類の基礎的知識や、自然界および社会における菌類の重要性について広く一般に周知し、社会における菌学研究の重要性をアピールする活動を行っている。これまでに当研究室では、小中学生を対象とする野外でのきのこ観察会、高校生の探究活動の支援、アマチュアきのこ愛好家の活動支援等を行ってきた。さらに、日本全国の自治体、博物館やきのこ会等と連携して、一般を対象とするきのこ観察会や講演会等の活動にも取り組んでいる。これらの活動の一つとして、2014年と2015年には千葉科学大学の学園祭「青澄祭」において「きのこ展」を開催した。「きのこ展」では、野生きのこの生標本や乾燥標本のほか、栽培きのこの展示や、生態写真展示を行った。また、顕微鏡観察の体験や、きのこの折り紙づくり体験等の企画も行った。「きのこ展」当日は、来場者に対して当研究室の教員や学生が展示内容について解説を行った。本講演ではこの「きのこ展」を事例として、大学の学園祭において実施するアウトリーチ活動が来場者に与える効果と課題について考察する。

キーワード：アウトリーチ、きのこ、菌類、展示

Keywords: outreach, mushroom, fungi, exhibition

サイエンティフィック・イラストレーションと地球科学 -サイエンスをビジュアルで表現する重要性

Scientific Illustration for Earth Science -Importance to illustrate science in visual -

*笹岡 美穂^{1,2}

*Miho Sasaoka^{1,2}

1.株式会社SASAMI-GEO-SCIENCE、2.高知大学

1.SASAMI-GEO-SCIENCE, Inc., 2.Kochi Univ.

サイエンティフィック・イラストレーション（SI）とは、古くは「博物画」に始まり、最近では科学イラストやサイエンスアートなどと呼ばれる。日本では19世紀に薬草学や植物学で多くの博物画が描かれ、「科学的な正確性」をもった図解と解釈できる。科学の専門知識や科学的観察眼を持った描き手と、研究者とが協働して作製するSIは、一般芸術とは異なる評価基準がある。

近年、日本の科学者が世界で活躍する場面が増えているのは明らかである。世界的に評価された研究を社会に分かりやすく公表する事は研究者の重要な役割であり、研究内容のビジュアライゼーションが大きな役割を果たすと考える。しかし、現在の日本ではSIの重要性に対する評価や認知度は低い。特に地球科学専門のSIは国内外でもほとんどいないようである。

そこで、私はSI（特に地球科学分野専門）として、海外との比較と日本の現状をふまえながら日本での認知普及活動を提案したいと考える。

キーワード：サイエンティフィック・イラストレーション、地球科学、認知普及

Keywords: scientific illustration, earth science, cognitive and spread

深海映像・画像配信サイトの教育現場での活用

Application of deep-sea videos/photos distribution site for educational fields

*齋藤 秀亮¹、東 修子²、長山 杏梨²、松田 尚子²、荻堂 盛誉²、華房 康憲¹

*Hideaki Saito¹, Syuko Azuma², Anri Nagayama², Syoko Matsuda², Moritaka Ogido², Yasunori Hanafusa¹

1.国立研究開発法人海洋研究開発機構、2.株式会社マリン・ワーク・ジャパン

1.Japan Agency for Marine-Earth Science and Technology, 2.Marine Works Japan, Ltd.

国立研究開発法人海洋研究開発機構（JAMSTEC）では、しんかい6500やハイパードルフィンなどの潜水調査船や無人探査機により撮影された膨大な数の深海調査映像や静止画像を管理し、Webサイト「深海映像・画像アーカイブス（J-EDI）」を通じてインターネットに公開している。J-EDIでは映像や画像とともに撮影場所、撮影内容（生物名や事象）、調査内容などの詳細な情報も公開している。

今年、我々はJ-EDIに潜水調査船の航跡を3次元で可視化し、その航跡上で撮影された映像を再生したり、潜航調査を再現する自動再生をすることによって深海環境や調査活動の様子を表示したりする機能を追加している。新しいJ-EDIの画面では、映像や画像、潜航情報へのアクセスを容易にするためのレイアウト変更の他、様々な利用シーンで映像や画像が見られるようにタブレットなどの他のデバイスからの操作性も改良している。

ユーザ登録を行うことにより、公開されている映像や画像をダウンロードすることができ、非営利の教育・研究目的では無償で利用できる。他にもユーザ向けの特別な機能として“マイライブラリ”があり、ユーザはJ-EDI上で選択した映像や画像をマイライブラリに追加することで、いつでもすぐにアクセスできるため、講演や授業などで紹介するための素材を登録しておくなどの使い方が出来る。

J-EDIに登録されている全ての映像や画像は、運用スタッフが視聴し、映像はシーンごとにカット編集を行っている。さらに文献や調査レポート等を参考に、映像や画像に映っている生物や地質環境などで分類し、コメントを登録している。これにより、J-EDIではキーワードやアイコンで条件を選択して映像や画像を検索することができる。登録されているコメントには海洋生物の標準和名もあり、専門家でなくても映像を探しやすくなっている。また、海洋生物の多様性・分布情報を扱う統合データサイト「Biological Information System for Marine Life (BISMAL)」では、J-EDIで公開している映像の撮影位置情報を元に深海生物の出現分布を可視化できるとともに生物種の情報も得られ、映像とともに海洋科学の理解増進に活用できる。

映像や画像は事象を視覚的に理解しやすいため、これらの機能や配信の取組みは講演や教育活動での映像や画像の利用を支援できるものと期待している。

キーワード：深海環境、映像、アウトリーチ

Keywords: deep-sea environment, video, outreach

プロジェクションマッピング型精密模型を用いたカンボジアでの地学教育

Geoscience education in Cambodia based on finely-detailed 3D miniature produced by rapid prototyping and projection mapping.

*芝原 暁彦¹、岩間 美代子²、宮川 皓子²

*Akihiko Shibahara¹, Miyoko Iwama², Hiroko Miyakawa²

1.独立行政法人 産業技術総合研究所 地質標本館室、2.特定非営利活動法人 ネイチャーセンターリセン
1.Geological Museum, AIST, 2.Nature Center Risen

カンボジアでは、急速な経済発展とともに森林破壊、大気・土壌汚染、水質汚濁などの環境悪化と生態系破壊が始まっている。しかし同国では歴史的経緯により、生物多様性の重要性を認識するための環境教育を行う人材が欠如している。このため、同国の自然と共存する社会の実現、生物多様性の保全の為に、身近な環境教育を行う教育者を継続的に育成する環境教育システムの構築が急務である。このため、コンポンチャム中学教員養成所(RTTC)の中学教員養成課程において、新たに、校庭の自然やメコン川などの地域環境を活用した自然体験を基本とし、正しい科学的知識に基づく観察・実験を取り入れた実践的な環境教育が実施されている。

本事業における地学教育の一環として、可搬型のプロジェクションマッピング模型を用いた座学による学習を行い、続く野外実習では屋外に模型を持ち出してメコン川周辺の地形と模型とを見比べることにより、短期間で地形・地質の把握を行った。本発表ではこれら学習プログラムと、教育効果の詳細とについて報告する。なお本事業は、公益財団法人日本国際協力財団国際協力NPO助成、公益信託今井記念海外協力基金国際協力NGO助成、独立行政法人環境再生保全機構地球環境基金の助成により行われた。

キーワード：カンボジア、教員養成所、地学教育、三次元モデル、立体造型、プロジェクションマッピング

Keywords: Cambodia, RTTC, Geoscience education, 3D miniature, Rapid prototyping, Projection mapping

“みんなで作るバタフライダイアグラム”～京都大学花山天文台における小学生のための天文普及活動例～

“Let's Make Our Butterfly Diagram!”-Outreach Activity for the Elementary School Students at Kwasan Observatory

*鴨部 麻衣¹、関 智也²、石井 貴子¹、西田 圭佑¹、大辻 賢一¹、玉澤 春史¹、木村 剛一¹、門田 三和子¹、野上 大作³、柴田 一成¹、萩野 正興⁴

*Mai Kamobe¹, Tomoya Seki², Takako T Ishii¹, Keisuke Nishida¹, Ken-ichi Otsuji¹, Harufumi Tamazawa¹, Goichi Kimura¹, Miwako Kadota¹, Daisaku Nogami³, Kazunari Shibata¹, Masaoki Hagino⁴

1.京都大学大学院理学研究科附属天文台、2.京都市教育委員会、3.京都大学理学研究科宇宙物理学教室、4.国立天文台

1.Kwasan and Hida Observatories, Graduate School of Science, Kyoto University, 2.The Board of Education, City of Kyoto, 3.Department of Astronomy, Kyoto University, 4.National Astronomical Observatory of Japan

京都大学大学院理学研究科附属花山天文台では、2013年度より京都市教育委員会と連携し「京都市の小学生を対象にした花山天文台での体験学習」を実施している。この活動では、小学生たちに最先端の天文学に触れる機会を提供し、京都市立堀川高等学校の高校生が、小学生向けの「学習ノート」の作成や見学の解説員として貢献している。本発表では、体験学習のコンテンツとして、2015年度に実施した、小学生と作る太陽のバタフライダイアグラム(*)の制作について報告する。

体験学習時に小学生たちは、「自分の黒点」カードに記載された“太陽黒点の発生年月と緯度の数値”を、一人ずつ大判ポスター上にシールを貼って、グラフを完成させていった。この体験学習に参加した児童から以下のような感想を頂いた。「『もっともっと宇宙のことを知りたい!!』太陽館と別館に行ったときそう思いました。本気の本気でそう思いました。」「フレアは命にかかわることなので、研究することは大切だと思いました。」この体験学習を通し、歴史ある地元の天文台で、太陽や宇宙を身近に感じられたことが感想文からもうかがえる。10年以上にわたる花山天文台での黒点スケッチのデータを活用したことから、観測者（花山天文台職員）は継続観測の重要性を再認識できた。

今後は、太陽観測の重要性や継続観測の意義を伝える道具として、広くアウトリーチ活動で活用できないか考えている。

(*バタフライダイアグラム：太陽黒点の出現緯度を時系列で表示した図)

なお、本取り組みは京都市教育委員会の「京都大学との連携事業」よりご支援頂きました。記して感謝致します。

キーワード：太陽、黒点、バタフライダイアグラム、教育、アウトリーチ

Keywords: Sun, Sunspot, Butterfly Diagram, Education, Outreach

一般市民のための地震予知・予測情報のリテラシー

Literacy of Earthquake Prediction Information for the General Public

*織原 義明¹、鴨川 仁¹、長尾 年恭²

*Yoshiaki Orihara¹, Masashi Kamogawa¹, Toshiyasu Nagao²

1.東京学芸大学教育学部物理学科、2.東海大学海洋研究所

1.Department of Physics, Tokyo Gakugei University, 2.Inst. of Oceanic Res. & Develop., Tokai Univ.

現時点において、「確度の高い地震予知は困難」というのが科学的な見解である。しかし昨今では、民間による地震予知・予測情報が注目を集めている。そのなかには、例えば、国土地理院が観測・公開しているデータを用いていることから、一見すると科学的な手法による予知・予測と思われるものもある。マグニチュード6以上の大きな地震を予測する場合であっても、数多くの警告を発していれば地震を的中させることができるであろう。そして、多くの場合、マスコミは地震を言い当てた事例だけを紹介するため、人々はその地震予知・予測が当たっていると信じてしまうのである。これは人々が誤った判断をしてしまう典型的なケースである。本発表では、巷にあふれる地震予知・予測情報に対して、一般の人々がどのように接すれば正しい判断ができるのか、地震予知・予測情報そのものと、それを宣伝するメディアの2つのリテラシーについて議論する。

キーワード：リテラシー、地震予知・予測情報、一般市民

Keywords: Literacy, Earthquake Prediction Information, the General Public

地表地震断層の保存と管理維持のあり方 -丹那断層と野島断層からの考察-

Operation and maintenance of surface rapture -comparison between Tanna fault and Nojima fault-

*大木 聖子¹、白木 千陽²

*Satoko Oki¹, Chiharu Shiraki²

1.慶應義塾大学 環境情報学部、2.慶應義塾大学 総合政策学部

1.Faculty of Environment and information Studies, 2.Faculty of Policy Management

「地震」や「活断層」という言葉を社会的に捉えると、マイナスイメージが先行していると言わざるを得ないだろう。地震は被害をもたらして人々の生活を不便にしたり、大切な人の命を奪ったりする。2011年3月11日の東日本大震災以降は、活断層という言葉で原子力発電所やそれがもたらす深刻な事故を思い浮かべる人も多いだろう。しかし地球科学的な観点から捉えれば、地震による隆起は土地を生み出して私たちに生活の場を与えてくれているし、活断層による地殻変動の積み重ねが日本の美しい景色の根幹にもなっている。地表地震断層は端的に地球のダイナミックさを語り、地球の活動である地震と私たちの生活との折り合いの付け方を再考する機会を提供しているとも言える。

このような場のひとつとして、地表地震断層の保存公園や保存館がある。断層保存の学術的・社会的重要性については地震発生直後から多くの研究者が指摘して働きかけるが、その維持管理には担当する行政部署や運営受託組織、被災者でもある住民など複雑なステークホルダーが関与している。本発表では、著者らが巡検した丹那断層と野島断層のそれぞれにおける保存の経緯と維持管理のあり方を比較し、今後の地表地震断層保存のための一助としたい。

丹那断層は箱根芦ノ湖から伊豆市の修善寺まで約30km続く北伊豆断層帯の代表的な活断層である。1930年11月26日に発生した北伊豆地震（Mw6.9）によって、震央である函南町に地表地震断層が現れた。これを保存する丹那断層公園には、左横ずれ断層を象徴する庭石や断層側面を直接観察できる地下観察室があり、近隣の火雷神社には鳥居と階段と神殿がずれているまま保存されている。いずれも手入れが行き届いており、良い保存状態で維持されている。

丹那断層公園設立までの経緯を調べてみると、地震発生から5年後の1935年には地表地震断層が国指定の天然記念物となっており、翌年には国庫補助金で指定地を公有化して囲柵で保存している。断層跡が次第にわかりにくくなっていくため、1992年には丹那断層保存整備委員会を組織して、断層を公園として整備する作業が行われた。2011年には伊豆半島ジオパーク推進協議会が設立され、2012年には日本ジオパークに認定されている。断層の管理については函南町教育委員会生涯学習課が、ジオパークに関することは函南町観光部局農林商工課が担当しており、丹那断層公園の維持管理については両者が協力している。維持管理に関する当面の問題点としては、観察面保存のための樹脂コーティングの予算獲得が難しいことと、断層観察面の劣化による剥落やコケ類の除去作業などである。

一方、野島断層は1995年1月17日の兵庫県南部地震（Mw6.9）で一部が地表地震断層となって現れた。調査に訪れた研究者らの保存に向けた動きは早く、地震発生4日後には、逆断層の上盤側が雨などによって崩落しないようにと主要部分をビニールシートで覆うなどの応急処置が施された。また同月末には天然記念物として保存してはどうかという研究者からの要望が当時の北淡町（現淡路市）に届けられ、それを受ける形で町長が野島断層保存の意向を発表している。1995年から1996年にかけて野島断層保存検討委員会が設置され、1997年には野島断層活用委員会と名称変更をして、今も野島断層に関する検討を重ねている。この委員会により、まず1996年に兵庫県および北淡町の企画部局主導で公園設置事業に伴う保存施設の設置の動きが始まり、1998年には保存施設を含む北淡町震災記念公園が完成、1999年にメモリアルハウスや震災モニュメントが公開された。現在は教育委員会が維持管理にあっている。

設立当初は年間30万人の入館者を想定していたが、実際には82万人が訪れた。しかしその後は入館者数が減少し、2015年度は17万人余りである。その原因のひとつとしてアクセスの悪さが挙げられる。設立当初は野島断層保存館に徒歩圏内の富島港へ明石港からの高速艇が定期運行していたり、岩屋港からの定期路線バスが運行されていたりしたが、利用者の減少に伴ってどちらも廃止されている。これに加えて、逆断層であるため上盤

側の管理が困難であることや、学芸員が不在であること、産業振興課などの観光に関わる管轄が運営に協力する体制になっていないことなども原因として挙げられるだろう。

本発表では、両断層保存施設の設立経緯と管理体制の比較から今後のより良い管理維持のあり方を再考するとともに、さまざまな困難を乗り越えて存在している現在の地球科学関連施設の尊さを再認識する機会を提供したい。

キーワード：地表地震断層、断層保存、活断層

Keywords: surface rupture, fault preservation, active fault

地震動予測地図低リスク地域住民のリスク認知

Effects of seismic hazard map over low risk area residents

*永松 冬青¹、大木 聖子¹、広田 すみれ²*Tosei Nagamatsu¹, Satoko Oki¹, Sumire Hirota²

1.慶應義塾大学環境情報学部、2.東京都市大学環境情報学部

1.Faculty of Environment and Information Studies, Keio University, 2.Faculty of Environmental Studies, Tokyo City University

首都直下地震や南海トラフでの巨大地震に備えて早急な防災対策が求められているが、東日本大震災での甚大な被害を目の当たりにしてもなお、巨大災害への対策が十分に進んでいるとは言いがたい。防災対策を進める方法のひとつとして、地震リスクに関するコミュニケーションの向上が挙げられるだろう。そこで、文部科学省地震調査研究推進本部が2005年から毎年発表している「全国地震動予測地図」を用いて、リスクコミュニケーションの効果を測定する調査を行った。

地震動予測地図は、ある地点が今後30年にどのくらいの確率で震度6弱以上の揺れに見舞われるかを確率と色とで表現したものである。地震本部は「地震による揺れの危険度を正しく認識し、防災意識や防災対策の向上に結びつける（2009）」ために作成・発行しているとしている。一方で、既存のリスクコミュニケーション研究では、確率情報の伝達について、文脈の影響が大きく、確率伝達が非常に困難であることが指摘されている（Visschersら、2009）。そこで本研究では、地震動予測地図における確率の認知のされかたを明らかにするとともに提示手法の効果を検討することで、提示方法の改善案を検討した。

調査はウェブアンケートで行った。対象者は35～55歳までの世帯主か世帯主の配偶者で、自宅がある地域の地震動予測確率が高い地域（震度6弱の地震の発生確率が30年間に26-100%）と低い地域（3%未満）の居住者である。質問項目は大きく、震度階の閾値測定、地震動予測地図を用いた実感や恐怖感情の測定、防災行動意図の変化調査の3つからなる。

はじめに、気象庁の震度階を提示して「怖いので対処が必要」と感じるかを尋ね、当該実験参加者の震度階の閾値を測定した。次に、回答者をランダムに6つのグループに分類し、以下の流れで自宅がある地域の予測確率を回答してもらった。グループ1：世界地図で他の都市の地震リスクを確認し、自宅の地震動予測の色を回答。グループ2：世界地図で他の都市の地震リスクを確認し、自宅の地震動予測の数値を回答。グループ3：自宅の地震動予測の色のみ回答。グループ4：自宅の地震動予測の数値のみ回答。グループ5：世界地図や自宅の地震動予測を見ずに後述の質問に回答、グループ6：世界地図だけを見て後述の質問に回答。その後すべてのグループの回答者に、実際に自分が地震に遭うと思うかについて「必ず遭いそう～まずないだろう」の5段階と「よくわからない」から、自宅の地震動予測確率に恐怖を感じるかについて「非常に怖い～全く怖くない」の5段階と「よくわからない・その他」からそれぞれひとつを回答してもらった。

また、調査冒頭で既に行っている防災対策を13項目の中から選択してもらい、一連の調査に回答してもらった後に再び13項目を提示し、今後さらに充実させたい防災対策を選択してもらった。（項目：非常持出し袋の準備、家具転倒防止、地震保険への加入、家族との連絡方法の確認、出入口の確保、避難場所の確認、ガラス飛散防止、ブロック塀転倒対策、耐震診断、耐震補強、転居）

本調査は2015年度地震学会秋季大会にて発表した内容を、地震リスクが低い地域に拡張して調査したものである。地震リスクが高い地域に住む被験者においては、地震動予測地図の見せ方（世界との比較/色/数値）によらず被災実感が高くなっていることや、特に色で予測確率を回答する実験群は恐怖感情につながっているということがわかった。このようなリスク認知の変化は中地域に住む被験者には見られなかったが、このことは、少なくとも地震動予測地図が中地域住民に対して「他に比べて安心である」という危険な安心情報を与えることはしていないことを示唆している。本研究では、これが低い地域に住む被験者に対しても有効かどうかを検証し、報告する。

【参考文献】

・永松冬青・大木聖子・飯沼貴朗・大友李央・広田すみれ「地震予測地図の確率はどう認知されているのか」日本地震学会2015年度秋季大会発表論文集，2015。

- ・ 大伴季央, 大木聖子, 飯沼貴朗, 永松冬青, 広田すみれ「地震予測での不確実性の認知とコミュニケーション手法の改善」日本リスク研究学会2015年度秋季大会発表論文集, 2015.
- ・ 広田すみれ「地震予測『n年にm%の確率』はどう認知されているのか-極限法を用いた長期予測に対する怖さの閾値の測定-」, 日本心理学会第78回大会発表論文集, 2015.
- ・ VisschersH. M, Vivianne, MeertensM, Ree. (2009). Probability Information in Risk Communication : A Review of the Research Literature. Risk Analysis, 29.
- ・ 地震調査研究推進本部地震調査委員会. (2009). 全国地震動予測地図 技術報告書

キーワード：地震動予測地図、リスク、リスク認知、地震、防災、災害

Keywords: seismic hazard map, risk, risk perception, earthquake, disaster prevention, disaster

分譲マンションにおける長期的防災対策の実践

Long-term disaster prevention activities in the condominium apartment

*岸 優美子¹、大木 聖子¹

*Yumiko Kishi¹, Satoko Oki¹

1.慶應義塾大学環境情報学部

1.Keio University, Faculty of Environment and Information Studies

2011年に発生した東日本大震災では、建物の大きな損壊は免れたものの、インフラの破損などにより生活継続に支障をきたしたマンションが多数見受けられた。コミュニティ内での自助意識の醸成、自主防災組織の活動活発化など、大地震の被害を乗り越える上でマンション住民に求められる備えはすでに多数指摘されている。しかし、具体的にどのような働きかけが住民の防災意識を高め、行動を促すのかについては明らかになっていない。

本研究では分譲マンションに焦点を当て、藤沢市に実在するマンションをフィールドに半年に渡る実践を行った。月1回の防災に関するおたよりの配布、防災フェアの開催などの取り組みを通して、住民の防災意識や行動にどのような変化が見られるのかについて調査した。3回にわたるアンケート調査では、a.水と食料の備蓄、b.持ち出し袋の準備、c.重い家具の固定、d.家具の配置の配慮、e.家族と緊急時連絡方法を定めること、f.自宅の耐震補強、g.地震保険への加入の7項目において、それぞれ「対策には効果があると思うか」、「今後一ヶ月の間に新たに備えようと思うものはあるか」(行動意図)、「実際に備えたか」(行動)について回答を得た。

今回の実践では、特徴的な結果が2点得られた。ひとつは、リスクを認識し、リスクに対する対策の効果も認識し、具体的な対策方法を知り、行動意図が生まれてもなお実際の行動には結びつかないという事例である。特に、e.家族と緊急時連絡方法を定めることに関しては、行動意図を持っていても行動に至らないケースが特に多いことがわかった。a.水と食料の備蓄、c.重い家具の固定など、購入・設置などの行動コストの高いものが対策済みである世帯でも、e.家族と緊急時連絡方法を定めることについて未対策であったり、行動意図があってもかかわらず行動に結びついていなかったりする点は、経済的コストや行動コストのかからない家族との話し合いはすぐに実行してもらえるだろう、という発表者の予想と異なっていた。

もうひとつは、リスク認知をしても必ずしも行動意図へは結びつかないことが明らかとなった大木ら(2015)や永松ら(2015)の先行研究と比較して、行動意図が上昇した人が多く、さらに実際に行動した人も複数見受けられた点である。例えば防災フェア直後に実施したアンケートでは、今後一ヶ月の間に家具の配置の配慮をしようと考えた人は、全体の57.1%にもなった。これには講演時に実際に家具転倒の映像を見せたことなど、コンテンツの提供方法やコミュニケーションの方式に留意したことが起因していると推察される。

本発表では、マンション防災を進める上で指標となる先行事例について併せて述べるとともに、今後の展望として、どのような観点がマンション防災に求められるのかについて言及する。

参考文献：

大木聖子・飯沼貴朗・尾崎拓・中谷内一也(2015)「『首都直下型4年内70%』報道で人々は備えたのか」

永松冬青・大木聖子・飯沼貴朗・大伴季央・広田すみれ(2015)「地震動予測地図の確率はどうか認知されているのか」

キーワード：地震、防災、災害、コミュニティ

Keywords: earthquake, disaster prevention, disaster, community

学校から家庭に展開する実践的防災教育 -長野市立真島小学校を事例として-

Extension of school education for disaster prevention over households -a case study of Mashima Elementary School-

*山崎 理沙¹、飯沼 貴朗²、大木 聖子¹

*Risa Yamazaki¹, Takao Iinuma², Satoko Oki¹

1.慶應義塾大学環境情報学部、2.慶應義塾大学大学院政策・メディア研究科

1.Faculty of Environment and Information Studies, Keio University, 2.Graduate School of Media and Governance, Keio University

東日本大震災以後、学校における防災教育の重要性が再認識され、見直しや改善が求められている（文部科学省、2013）。一方で、児童が最も長い時間を過ごす家庭内の防災対策は個々の家庭の意識により大きな差があり、依然として進んでいないというのが現状である（東京消防庁、2015；横浜市、2015）。そこで本研究では、学校での防災教育によって子供たちが自ら命を守れるようになるだけでなく、家庭内の防災対策が具体的に進むことを見据えて、児童・教員・保護者の意識や行動の変化を追った。

長野市立真島小学校をフィールドとして2015年7月から活動を開始した。上述の通り、特に重要なステークホルダーとなる保護者へのアプローチには、家庭内の具体的な対策を行う上での障壁をできる限り取り除き、主体的に防災に取り組むようになるよう工夫した。そして、小学校から各家庭・地域へと展開していく防災教育のモデルケースとなることを意識して、以下のような活動を実施した。1) 2015年7月、保護者を対象に防災に関する質問紙調査を実施し、地震へのイメージや備えについて調査。2) 8月、教員を対象にヒアリングを実施し、防災教育に対する意欲等について調査。3) 7月以降毎月、防災に関する児童向けおたよりを発行。4) 9月以降毎月、防災に関する保護者向けおたよりを発行。5) 9月、児童向けの防災授業と避難訓練、保護者向けの講演会を実施。6) 10月以降毎月、防災に関する地域住民向けおたよりを発行。7) 11月以降毎月、児童向けおたよりをミニ防災授業用に教材化し、担任がミニ防災授業を実施。8) 11月、小学校の避難訓練の指導、9)11月、真島地区区長会長、PTA会長・副会長と防災教育の地域への展開について議論、10) 2016年2月、保護者や地域住民向けに避難所運営に関するワークショップを実施。

これらの実践を通して、真島小学校を中心としたステークホルダーである児童・教員・保護者の意識や関係性の変化を、実践共同体論（Lave and Wenger, 1991；孫 et al., 2012）を用いて検証したところ、児童・教員・保護者のそれぞれに変化が見られた。例えば児童については、避難訓練を通じて状況に応じた身の守り方を自らの判断でとれるようになったとの報告が教員からあがった。他にも、日本や世界の各地で災害が起きると地図でその場所を確認するようになった、保健室や病院といった訓練以外の場でも地震が起きた時に何が危険かを探すようになった、といった報告を随時教員から受けている。

教員に関しては、活動開始時のヒアリング時（上記2）には「防災に関してだと、私自身あまり知識もなく意識も高くない。」「何をすればよいかわからない。」と言っていたが、9月の防災授業（上記5）の準備を共にしていくにあたって、次第に主体的な姿勢で取り組むようになってきた。また、休日に自主的に中越メモリアル回廊に行ったり、防災授業（上記7）の際に自ら地震の動画を用意して児童に見せる工夫を加えたりしている。更に、2月のワークショップ（上記10）には勤務時間外にも関わらず教員の半数以上が自主的に参加した。

本研究での重要なステークホルダーである保護者について我々があらかじめ設定した目標は、「学校で子供たちが受けている防災授業の内容を把握するだけでなく、児童に防災を教えられるような立場になる」であった。防災授業（上記5）後の子供たちの作文を見ると、実際に保護者が自宅で授業の復習となるような防災クイズを出していることが書かれていた。他にも、防災おたより（上記3）で特集した非常食クッキングを子供と行っていたり、自主的な勉強会として平日の夜に開催したワークショップ（上記10）に半数以上の保護者が参加したりしている。同ワークショップ後には、今後は保護者が地域住民を対象として同様のワークショップを行いたいので教材を使用しているかと声がかかった。これらのことにより、少なくとも一部の保護者に関しては一時的であれ目標を達成できたことがわかった。

発表では、これまでの活動を通して見られた変化の実践共同体論に基づいた分類に加えて、質問紙調査やイン

インタビューを通じた保護者・教員の意図・行動の変化の分岐点を明らかにし、小学校を中心とした地域における防災実践について考察する。

キーワード：防災、教育、地震、実践共同体論、家庭

Keywords: disaster prevention, education, earthquake, the theory of "communities of practice", household

「4コマ漫画教材」を用いた避難所運営シミュレーション

Simulation of Evacuation Site Management Using "Four-frame cartoon"

*齋藤 文¹、大木 聖子²*Aya Saito¹, Satoko Oki²

1.慶應義塾大学大学院政策・メディア研究科、2.慶應義塾大学環境情報学部

1.Graduate School of Media and Governance, Keio University, 2.Faculty of Environment and Information Studies, Keio University

東日本大震災から5年が経過するが、実効的な防災教育についての模索は依然として続いている。発災時に子供達が自ら状況を判断して身を守り、沿岸地域であれば即座に高台へ避難するという行動を当たり前にとれるようになるには、地震と津波の関係やそれらの発生メカニズムだけではなく、発災時に生き抜く術や避難所生活で起こりうる問題、起こりうる災害に備えて今何ができるのかを具体的にイメージして行動する訓練が必要である。

そこで筆者は、様々なジレンマが伴う被災状況下での問題を被災者の体験談から拾い上げ、平常時の学校活動の中で教員と生徒が共に考えられる教材として「4コマ漫画教材」を開発した。「4コマ漫画教材」は以下の5つのシーンから成る。状況設定を提示する導入（第0コマ）、災害時に人々が直面しうる状況を表現する第1～3コマ、登場人物のセリフが空欄になっている第4コマである。この4コマ目の空欄に自分だったらどう判断し返答するか、どんな言葉なら相手が納得してくれるかを考え、セリフを埋める仕掛けになっている。本教材は、修学旅行編、津波避難編などその土地や場面に合わせて作成をしており現時点でその種類は20パターン以上ある。同様の先行教材にはクロスロード（矢守、2005）があり、4コマ漫画教材との比較については昨年度の本セッションでの発表（齋藤・大木、2015）を参考いただきたい。

本発表ではその中から、昨年夏に考案した「避難所係班別4コマ漫画」のケースを報告する。「避難所係班別4コマ漫画」は、各自治体が公表している避難所運営マニュアルに載っている係班の中から庶務班・情報班・衛生班・食料物資班・学校再開準備班を選び、それぞれの班が災害時に直面するであろう問題を4コマ漫画でシミュレーションしている。

従来、4コマ漫画教材を使った授業や地域のワークショップでは「問題発生→対処法を考える→決断→集団での合意形成→セリフの発表→防災の専門家からのフィードバック」という流れをとっていたが、「避難所係班別4コマ漫画」を使った授業やワークショップでは新たに「事例カード」を用いることとした。「事例カード」は過去の災害における実例からそれぞれの係班の問題に即した体験談を各8事例ずつ選んだもので、発生した問題に対して賛成意見と反対意見の両方を載せている。これを用いたワークショップの流れとしては「問題発生→対処法を考える→決断→集団での合意形成→『事例カード』の投入→集団での合意形成→セリフの発表→グループをまたいだ意見交換」となる。

「事例カード」には過去の実例を学ぶだけでなく、自身の下した決断を評価する指針としての役割があり、正解のない問題を扱う4コマ漫画教材において非常に重要な役割を果たしている。被災経験者や防災の知識を広くもつ専門家の言葉や意見は、被災未経験者に大きな影響力や説得力をもつが、その体験談や知識はいかなる状況でも通用するものではなく、時に教訓が仇となってしまうケースもある。したがって、4コマ漫画のプレイヤーに望ましい姿勢は、正解を専門家から受け取るのではなく、体験談や専門家の意見を参考にしながら自分の置かれた状況下でより良い決断をするために必要な情報を自身で取捨選択する姿勢である。「事例カード」は相反する事例を載せることで、1つの事例に左右されることなく、また専門家の直接的な介入なしに、自身の考えや決断を評価する指標として機能している。

本教材は開発以来、様々な中学・高校、地域の防災ワークショップなどで活用されている。発表では代表例として、長野市立真島小学校・横浜市立東山田中学校・土佐清水市立下ノ加江小学校での実践を紹介する。4コマ漫画教材ワークショップの参加者からは、リスクの事前共有ができる、他のグループの「事例カード」もぜひ読んでみたい、事前の知識がなくても皆が同じ土台で考えられてよい、自主防災組織の研修でも使ってみよう、などの意見を得ている。どのような意見交換を経て合意形成をしたのか、プレイヤーがどれだけ災害時をリアルにイメージできているのかについて、ワークショップでのプレイヤーのやりとりを分析して評価する。

キーワード：避難所運営シミュレーション、防災教育

Keywords: Simulation of Evacuation Site Management, Disaster Prevention Education

アウトリーチのツールとしてのジオストーリー

Geostory as an effective tool for geoscientific outreach

*尾方 隆幸¹*Takayuki Ogata¹

1. 琉球大学教育学部

1. Faculty of Education, University of the Ryukyus

地球科学のアウトリーチにおいて、ジオストーリーの有効性が注目され始めている。ジオストーリーに基づく地球科学的な解説は、学校教育、生涯教育、ジオパークなどのさまざまな場面で有効であるが、科学性とわかりやすさを両立させることは簡単ではない。しかし、地球科学者とメディア制作の専門家が共同作業を行い、この問題を追求することで、良質のジオストーリーを生み出す可能性が拓ける。その事例として、NHKの人気番組「ブラタモリ」の沖縄・首里編（2016年2月27日放送）を取り上げる。この回では、世界文化遺産「琉球王国のグスク及び関連遺産群」に登録されている首里城跡とその城下町をフィールドに、サイトを巡りながら、地史的テーマ、地形学的テーマ、水文学的テーマ、さらには世界遺産としての歴史・文化に関するテーマを組み合わせ、ストーリーを構築した。ストーリーの構築にあたっては、科学性の確保だけでなく、それぞれのテーマのシームレス性を重視した。こうした工夫は、さまざまな場面での地球科学のアウトリーチに応用できるものといえる。

キーワード：地球科学、アウトリーチ、世界遺産

Keywords: Geoscience, Outreach, World Heritage

アウトリーチの一手段として授業成果を発信する

A report on practices in the geography classroom and a publication aimed at outreach for geography

*長谷川 直子¹、横山 俊一¹

*Naoko HASEGAWA¹, Shunichi YOKOYAMA¹

1.お茶の水女子大学

1.0chanomizu University

演者らは地理学のアウトリーチの効果的な手段について模索しており、地理的な視点を取り入れた旅行ガイドブック、バスガイドの教本作成などを行っている。その意識をベースにした授業として、学生視点での地誌と旅行を融合したまちあるきガイドマップの作成に関する演習を行った。

授業が終了したのち、学生個々が作成したガイドマップをメインとした書籍の出版を試みた。出版助成に相当する予算が得られたことによって、定期刊行の雑誌の増刊号として出版できることになった。その道のりは試行錯誤などがあったので当日報告したい。

また、出版物の全体的な構成、レイアウト、表紙デザイン、タイトルなど、基本的には学生の自由に任せた。これについても出版社との折衝などがあったので当日報告したい。

結果的に、研究者が作る（堅いイメージの）出版物からはかなりかけ離れたものが出来上がり、それがこの雑誌の一つのウリになったのではないかと考えている。

当日は、出版後の読者アンケートハガキの意見などについても触れたい。

キーワード：アウトリーチ、地理学、出版

Keywords: outreach, geography, publication

天文分野での教育・アウトリーチの成果発表の現状

Present status of publications of education and public outreach in astronomy

*富田 晃彦¹*Akihiko Tomita¹

1.和歌山大学教育学部

1.Faculty of Education, Wakayama University

天文分野での、教育（学校内、学校外）、アウトリーチや科学コミュニケーションの成果発表の現状を概観する。論文は、地学教育（日本地学教育学会）、天文教育（天文教育普及研究会）、日本サイエンスコミュニケーション協会誌などに散らばって発表されている。その相互参照性や公開性を高めようという動きがある。例えば縣秀彦らが天文教育普及研究会でワーキンググループを立ち上げている。国際天文学連合でも、同じように天文教育の論文のデータ集約の動きがある。また、教具を査読するastroEDUというサイトも立ち上がっている。教育・アウトリーチの実践者・研究者が査読しあうことで、成果発表の質があがると期待している。

キーワード：天文教育、成果発表、リポジトリ

Keywords: astronomoy education, publication, repository

「ジオパークと地域資源」の創刊

Launching a new journal "Geoparks and Regional Resources"

*目代 邦康¹、栗原 憲一²、井口 博夫³、熊谷 誠⁴、先山 徹³、鈴木 雄介⁵、Chakraborty Abhik⁵、豊田 徹士⁶、新名 阿津子⁷、廣瀬 亘⁸、堀内 悠⁹、松原 典孝³

*Kuniyasu Mokudai¹, Ken'ichi Kurihara², Hiroo Inokuchi³, Makoto Kumagai⁴, Tohru Sakiyama³, Yusuke Suzuki⁵, Abhik Chakraborty⁵, tetsushi toyota⁶, Atsuko Niina⁷, Wataru Hirose⁸, Yu Horiuchi⁹, Noritaka Matsubara³

1.自然保護助成基金、2.北海道立博物館、3.兵庫県立大学、4.白滝ジオパーク、5.伊豆半島ジオパーク、6.おおいと豊後大野ジオパーク、7.公立鳥取環境大学、8.北海道立地質研究所、9.おおいと姫島ジオパーク

1.Pro Natura Foundation Japan, 2.Hokkaido Museum, 3.University of Hyogo, 4.Shirataki Geopark, 5.Izu Peninsula Geopark, 6.Oita Bungo-Ohno Geopark, 7.Tottori University of Environmental Studies, 8.Geological Survey of Hokkaido, 9.Oita Himeshima Geopark

「ジオパークと地域資源」は、ジオパークの理念を共有し実践をする住民、研究者、行政担当者、観光業者、教員、政治家、ナチュラリストなどが、地域や既存の専門分野の枠を超え、現代における諸問題の解決をはかる新たな分野の開拓を目指して、学際的に地域資源の保全と活用の有用性を自由に論ずる場として創刊されたオープンアクセスの雑誌である。編集委員会は各地のジオパークで働く専門員や関連分野の研究者で構成されている。この雑誌は、日本のジオパークに関する議論の蓄積に貢献するものである。

キーワード：オープンアクセス、サイエンスコミュニケーション、パブリックアクセス

Keywords: open access, science communication, public access

公器としての機関リポジトリ：電子ジャーナルを用いた社会貢献への挑戦

Maintaining a repository-based e-Journal as a tool for becoming a COC

*鈴木 晃志郎¹*Koshiro Suzuki¹

1.富山大学人文学部

1.Faculty of Humanities, University of Toyama

1. 問題提起・緒言

「転覆提案」が提唱されて20余年、インターネットの高速化とPCのハイスペック化は学術情報の電子化を加速させた。結果、欧米のごく少数の巨大出版社が、(1)英文で、(2)幅広い分野からの原稿を募り、(3)査読を軽量化することで大量の原稿を掲載可能にして、(4)著者から高額の出版加工料を徴収する電子ジャーナル（メガジャーナル）によって利益を得るビジネスモデルを生命、自然科学を中心に確立してきた。彼らが刊行する雑誌の多くはオープンアクセス誌であるが、同じ出版社が国際的な非オープンアクセス誌の大半も刊行しており、その購読料は事実上言い値の状況である。折から大学への運営交付金の縮減が続く日本で、高騰する論文出版／購読料は研究活動に重大な影響をもたらしており、「ハゲタカ出版」と呼ばれるエセ国際誌の台頭は研究倫理の問題をも投げかけている。この現代の「朝貢」に対しては、学際的かつ国家的な対応策がとられるべきである。

しかし、オープンアクセス化は本来、より迅速で幅広い成果の共有、知的先行権の確保、出版コストの削減を促すものではなく、ハーナッドが提唱していた転覆提案の骨子もまさしくそうだった。こうした問題意識で日本の状況を鑑みると、我々には強力な電子出版インフラが整備されていることに気づく。それが1990年代から整備の進められてきた電子アーカイビングのための「機関リポジトリ」であり、CiNiiやJAIROに代表される学術情報データベースである。本報告では、富山大学で2010年に創刊し、2013年に電子ジャーナル化した『地域生活学研究』の試みを紹介する。4年目を迎えた今、運営を通じて得られた課題と展望を報告するとともに、一地方大学に過ぎない本学が、COCの理念に立脚しつつ、電子学術出版や運営を通じていかに地域貢献を果たし得るのかのモデルケースを提供したい。

2. 創刊の経緯・運営方法

『地域生活学研究』は、もともと2010年に学内の競争的資金獲得の際に研究プロジェクトとして発足した研究会を母体としている。総合大学の強みを生かして地域に生きる人や社会の様々な課題へ多角的にアプローチすることを謳い、医・人文・経済・人間発達・理・芸術文化の6学部にまたがる学際的なメンバーが集っていた。発表者は2012年に当時の研究代表者に誘われて加わったが、同年は競争的資金の最終年度であり、代表者の離職もあって会の活動は宙に浮いた。ちょうどこの時、いわゆるハゲタカ出版からの勧誘によって学術出版に関心をもつようになった報告者は、機関リポジトリを活用すれば出版経費を最少化できることを思いつき、同プロジェクトが成果報告に用いていた年報を電子ジャーナル化する構想に賛同と協力を得て現在に至る。(1)機関リポジトリを使えばサーバー管理コストはゼロ、(2)文書ソフトを使えば高度な編集技能なしでも段組でき、編集出版コストもゼロである。そこで、(3)学会のように投稿資格を会員に限定せず、(4)紀要のように投稿者を学内限定にもせず、(5)学際的なメンバーが結集する強みを生かしてメガジャーナル同様、専門分野も限定せず、(6)軽量査読制で査読者負担を軽減、(7)メール交換で出版日数を最少化して知的先行権に配慮した運営が可能となった。インフラであるリポジトリは附属図書館が管轄するが、司書は事務官に近い立場であり研究者との接点は非常に少ない。これが、学術出版をめぐる問題に研究者の関心が低い大きな理由であり、反省すべき点であろう。ISSNの取得やファイル管理、論文種目別の階層化のノウハウなどは、全てリポジトリ担当司書との対話と連携の過程から生み出されてきた。報告では、時間の許す限りその骨子を説明したい。

3. 現状と課題・展望

1年目は外部から3編の寄稿があり、2編を掲載。電子出版をめぐる問題に定見のある杉田氏を招いて巻頭言を執筆頂いた。2年目は学外から2編の寄稿があったが、うち一報は富山中心市街で植栽活動をしている一般人（NPO代表）の寄稿であり、地域の声を拾うことのできる学術誌としての優れた潜在性が示された。本誌は宣伝

活動を一切していないため、3年目になると寄稿も減少したが、顕在化途上の（太陽光パネルがもたらす）景観紛争の当事者に、それぞれの立場から誌上で公開討論をしていただくことで、紛争の尖鋭化を未然に防ごうとする特集号を企画、反響を得た。4年目の現在は、この問題の解決に向けてさらなる特集を企画している。このように本誌は、無償でアウトリーチに取り組める一方、査読者選定の難しさ、リポジトリの構造上の問題や、論文の質に関する問題など課題も多い。報告ではそれらにも言及する。知的生産の無償化は知的アウトプットの質の低下を招き、知的生産への敬意を喪失させるリスクもある。しかし適切に運用されれば、大学は雑多な投稿に対して適切な「質の判定 (qualify)」をする機関として、新たな社会的役割を担うものと信じる。

キーワード：地域生活学研究、COC、電子ジャーナル

Keywords: JIRCL: Journal for Interdisciplinary Research on Community Life, Center Of Community, e-Journal

ISSN: 2186-9022

JOURNAL FOR
INTER-DISCIPLINARY
RESEARCH ON
COMMUNITY LIFE



地域生活学研究

Vol.7, 2016

編集・発行

地域生活学研究会

研究者のアウトリーチ活動はなぜ報われないか？

Why do professional scientists not obtain good evaluation for their outreach activities ?

*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

科学研究の成果の社会還元のために、研究者のアウトリーチの必要性が言われて久しい。アウトリーチ活動に対する個人の向き不向きはさておき、研究者が一般市民や児童・生徒に対して講演、実験、野外観察会、サイエンスカフェなどのアウトリーチ活動を行うことについては、現在、ほとんどの研究者は意義を認めているだろう。それに反して、研究者がアウトリーチ活動をしても多くの場合は評価されず、少数の研究者にアウトリーチ活動が集中しているように見える。その原因は、研究者のアウトリーチ活動の評価軸が定まっていないためと思われる。研究者は論文（場合によっては特許も）の数、質で評価されるが、アウトリーチ活動は論文になりにくいのである。研究者のアウトリーチ活動の充実のためには、アウトリーチ活動を論文化できるスキームが必要であり、ここではアウトリーチジャーナルを提案する。それは、学校教育の各教科・科目、生涯学習、野外教育、科学コミュニケーション、防災・安全、ジオパーク、自然保護など、多様な分野で行われているアウトリーチ活動を横断的にすべて包含するものである。

キーワード：アウトリーチ、評価、ジャーナル

Keywords: Outreach, Evaluation, Journal

新スタイル地学ガイドブックの提案 -かわいいアクセサリーっぽい豆本教本-

Propose on a new style in geology guide books -an accessory-like cute mini book

*藏永 萌²、川村 喜一郎¹、松田 元世³、森腰 みゆき³*Mebae Kuranaga², Kiichiro Kawamura¹, Motoyo Matsuda³, Miyuki Morikoshi³

1.山口大学・JAMSTEC、2.山口大学、3.数研出版

1.Yamaguchi University/JAMSTEC, 2.Yamaguchi University, 3.Suken Shuppan

地学は、災害など身近な自然現象を理解する上で重要な分野であるが、高校において教えられる機会が少ない。一方で高校や中学校との連携において、生徒が大学に訪問し、地学を学ぶ機会は少なくない。そのような機会では、地学に関連する野外実習や室内実験などが行われ、独自のテキストが配られる。当然、生徒は、その場では理解するが、その後の継続的な教育という面では、高校や中学校での地学を学ぶ機会が無いことから、期待しにくい現状がある。継続的に地学に興味関心を持ってもらうための工夫が必要だろうと筆者らは考えている。

そこで、本発表では、常にかばん等に付けて持ち歩きたくなる、すなわち「携帯したくなる地学ガイドブック」を提案したい。生徒が大学に訪問した際におみやげなどにすれば、地学への興味関心が多少なり継続されるだろう。この豆本は自作できるので、その場で作らせても良いので、主催者の手間は不要となるだろう。

キーワード：豆本、ガイドブック、アクセサリー

Keywords: Mini book, Guidebook, Accessary

地球惑星科学の新しいウェブサービス - Cross Cutting Comparisons -
The new web service of Geoscience - Cross Cutting Comparisons (C3) -

*今井 弘二¹、松下 幸市朗²、海老沢 研¹、池田 大輔³

*Koji Imai¹, Koichiro Matsushita², Ken Ebisawa¹, Daisuke Ikeda³

1.宇宙航空研究開発機構 宇宙科学研究所、2.京都造形芸術大学、3.九州大学大学院システム情報科学 研究
院・学府

1.Japan Aerospace Exploration Agency Institute of Space and Astronautical Science, 2.Kyoto
University of Art and Design, 3.Graduate School of Information Science and Electrical Engineering,
Kyushu University

太陽から人類生存圏までの空間における様々な現象を理解するためには、地球惑星科学における多分野の
データを用いる必要がある。しかしながら、地球惑星科学の各分野は独自の進歩を遂げてきたために、それら
のデータを確認することさえ容易ではない。そこで我々は、地球惑星科学分野における標準的なデータを容易
に確認できるウェブサービス、C3 (Cross-Cutting Comparisons; <https://darts.isas.jaxa.jp/C3/>) を開発し
た。その対話形式の操作性によって、多様なデータを柔軟に表現している。本ポスターでは、そのシステムの
概要とサービスの特徴について紹介する。

キーワード：地球惑星科学、ウェブサービス、教育、Cross-Cutting Comparisons

Keywords: Geoscience, Web service, Education, Cross-Cutting Comparisons



3次元震源分布表示アプリの開発

Development of the mobile 3D seismicity viewer

*江本 賢太郎¹、齊藤 竜彦²、汐見 勝彦²

*Kentaro Emoto¹, Tatsuhiko Saito², Katsuhiko Shiomi²

1.東北大学大学院理学研究科、2.国立研究開発法人 防災科学技術研究所

1.Graduate School of Science, Tohoku University, 2. National Research Institute for Earth Science and Disaster Prevention

日本列島下には太平洋プレートやフィリピン海プレートが沈み込んでおり、それに伴い地震活動が起こっていることは専門家ではなくとも一般的に知られている。しかし、プレートに沿わない場所でも地震活動は起こっており、プレート形状も単純ではない。地震活動を把握するためには、2次元の地図や鉛直断面図に地震分布を投影して表示するのが一般的であるが、3次元的な分布をイメージするのは簡単ではない。そこで、我々は専門家以外でも日本列島付近のどの場所でもどのような地震が起きているのかをプレート形状とともに簡単に確認できるアプリを開発した。

アプリはiPhoneやiPadのiOS向けに開発を行う。モバイル端末を用いるのは、パソコンよりも手軽に使えることや、マウスではなく指で直感的に3次元空間を動かすことが可能なためである。また、これらの端末では、2014年に発表されたMetalというグラフィックスAPIにより、高いGPU性能を発揮することができるようになった。開発言語はSwiftであり、SceneKitという3Dゲーム向けフレームワークを用いる。震源情報のサンプルとして、2015年9月のHi-net震源カタログを用いる。

まず、端末に保存された任意の期間の震源カタログを読み込む。このとき、深さとマグニチュードの範囲を指定することが可能である。読み込まれた地震の深さとマグニチュードに色と大きさを対応させた球形のオブジェクトを作成し、緯度・経度・深さから計算される位置に配置する。プレート形状の数値データは、GMTのtriangulateコマンドで三角網を作成し、COLLADAフォーマットに変換したものを端末に保存しており、アプリ起動時に読み込ませる。また、ETOPO1を用いて地形も同様に端末に保存した。地形の3次元オブジェクトには、標高で色付けした画像と海岸線のみ画像のどちらかを選択して貼り付けることができる。表示された3次元プロットは、指で回転・拡大縮小・移動を行うことができる。個々の震源の球形オブジェクトには震源情報を持たせており、画面上でタップすることにより、その地震の発生時刻、深さやマグニチュードを表示させることができる。

3次元表示がどの程度軽快に行えるかの指標として、単位時間あたりに描画される回数を表すフレームレート (fps) を用いる。今回テストとして、iPhone 6とiPad Airを用いた。1日分(約450個)の震源を表示させた場合のフレームレートは、それぞれ、(iPhone, iPad) = (60, 45) fpsとなり、非常になめらかに動かすことができた。1週間分の地震(約3200個)では、(30, 18) fpsとなり、1か月分(約12800個)では、(11, 5) fpsとなった。5fpsでも機能面の問題はないが、カクカクとした動きになり、動作が重たい印象を与える。

今回はサンプルの震源カタログを用いたが、今後はHi-netにログインして気象庁一元化カタログをダウンロードできるようにし、好きな期間の震源分布を表示できるようにする予定である。

謝辞：プレート形状の数値データは弘瀬冬樹博士のwebページで公開されているものを使用させて頂いた。

キーワード：震源分布、3D、アプリ

Keywords: Hypocenter Distribution, 3D, iOS

医史的資料から見出されたリン酸マグネシウム鉱物(予報)

Preliminary report on magnesium phosphate minerals found from a medico-historical sample

*杉田 律子¹、笠松 正昭¹、大津留 修¹、大森 毅¹、中西 宏明²、齋藤 一之²、長岡 功²、落合 則子³、酒井 シ
ツ²*Ritsuko Sugita¹, Masaaki Kasamatsu¹, Osamu Ohtsuru¹, Takeshi Ohmori¹, Hiroaki Nakanishi², Kazuyuki
Saito², Isao Nagaoka², Noriko Ochiai³, Shidu Sakai²

1.科学警察研究所、2.順天堂大学医学部、3.東京都江戸東京博物館

1.National Research Institute of Police Science, 2.Juntendo University School of Medicine, 3.Tokyo
Metropolitan Edo-Tokyo Museumはじめに

江戸東京博物館が所蔵している江戸時代の町医者井上貫流の資料中に患者の吐しゃ物から発見された2つの小石のようなものがある。井上貫流(1740~1812)は江戸時代後期の兵学者であり、また、町医者である。貫流が書き残した書付によると、1つは、安永5年(1776)頃に貫流が治療していた江戸の町人の妻が吐き出したもので、もう1つは天明3年(1783)に江戸近郊の村に住む大工の妻が吐き出したものという。井上貫流の残した古文書類は当時の町医者事情を知る貴重な資料として期待されるため、科警研と順天堂大学で小石様の資料がどのような物質であるか検査を実施することとなった。これまでの検査の結果、この資料はリン酸マグネシウム鉱物を含むと推定された。現在までに得られた知見を報告する。

試料と実験

小石様のものは多孔質で層状の構造を有する直径約1.5cmのやや扁平な球形で、やや灰色がかった淡褐色を呈し、表面には光沢がある。検査には資料をそのまま(以下『非破壊試料』という)、または表面のごく一部を採取したものを(以下「粉末試料」という)を用いた。

主成分元素の定性分析には蛍光X線分析(XRF, アメテック社製Orbis)および走査型電子顕微鏡付属エネルギー分散型X線分析装置(SEM/EDX, 日本電子社製JSM-6610LV/オックスフォード・インスツルメンツ社製INCA Energy)を使用し、物質同定にはX線回折(XRD, リガク社製SmartLab)および赤外分光分析(FT-IR, 日本分光製FT/IR6100)を実施した。

XRFの分析は、大気雰囲気においてX線照射径30 μ mで非破壊試料をスポット測定し、その結果、リン、イオウおよびカルシウムを検出した。また、SEM/EDXではアルミ試料台にカーボンテープで固定した粉末試料を炭素蒸着したものを使用し、高真空で分析したところ、リンとマグネシウムが主成分元素として検出された。いずれの分析においても、各元素が明瞭なピークとして認められたことから資料は無機物であり、また、リンが検出されたことからリン酸塩鉱物である可能性が示唆された。

非破壊試料をX線回折で分析したところ、newberyiteとstruviteのピークを検出した。これらはいずれもリン酸マグネシウム水和物である。また、粉末試料を臭化カリウム錠剤法で測定したFT-IRの結果は主成分と推定されるnewberyiteと同じ、リン酸マグネシウム3水和物のスペクトルとほぼ一致した。このことから、本資料はnewberyiteを主成分とし、struviteを含有すると考えられる。

考察と課題

今回検出された、newberyiteは天然には洞窟内のバットグアノ中などに含まれることが報告されており(Karkan et al. 2002など)、ヒトを含む哺乳類ではリン酸カルシウムやstruviteとともに結石として晶出する例が知られている(Gibson 1974, 大村ら 1959)。今回、分析した資料は吐しゃ物であることから患者の結石とは考えられない。一方、newberyiteを含有する堆積物は国内では報告例が見られず、また、外国で報告されている例においても堆積物中に微細な結晶として産出しているものがほとんどである。

今回、分析を行ったのは資料のごく表面部分のみであり、また、XRFではカルシウムが検出されているが、その由来は不明である。今後、カルシウムの由来についても検討を行い、本資料の由来の推定を進めたい。

参考文献

Gibson (1974) American Mineralogist, 59, 1177-1182.

Karkan et al. (2002) Journal of Archaeological Science, 29, 721-732.

大村ら(1959) 泌尿器科紀要, 5, 1073-1078.

キーワード：医史学的資料、リン酸マグネシウム鉱物、newberyite

Keywords: medico-historical sample, magnesium phosphate minerals , newberyite

デジタル立体地球儀を用いた地球科学アウトリーチにおける海外との連携

International collaboration of public outreach activities of the earth and planetary science using digital globe

*齊藤 昭則¹、津川 卓也²、陳 佳宏³

*Akinori Saito¹, Takuya Tsugawa², Chia-Hung Chen³

1.京都大学大学院理学研究科地球物理学教室、2.情報通信研究機構、3.台湾国立成功大学地球科学学科

1.Department of Geophysics, Graduate School of Science, Kyoto University, 2.National Institute of Information and Communications Technology, 3.Department of Earth Sciences, National Cheng Kung University

Dagik Earth is an education and public outreach project using a 3-dimensional digital globe system [<http://earth.dagik.org/english/>]. The system is portable and easy to use in classrooms and local science museum. The cost of the system is much lower than the other 3-dimensional digital globe systems, such as Science On a Sphere of NOAA, USA, and Geo-Cosmos of Miraikan, Japan. The usage of Dagik Earth has been expanded in Japan in these years. Dagik Earth also aims to be used out of Japan, and international collaboration has been established for the outreach activities in several countries. The software of Dagik Earth is multi-lingual, in Japanese, English and Chinese. The Chinese version is developed by collaborators in Taiwan. The public outreach activities using Dagik Earth has been held in science museums in Taiwan. Training course for school teachers were also held in Taiwan. In the presentation, the status of the international collaboration with Dagik Earth will be introduced, and the method to enhance the collaboration will be discussed.

キーワード：デジタル地球儀、教育とアウトリーチ、国際化

Keywords: Digital globe, Education/Public Outreach, Internationalization

石に絵を描くストーンペインティング：児童向けの地質のアウトリーチ

Introduction of stone painting as an outreach tool of geology for children

*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

ストーンペインティングは、石に絵の具で絵を描くものである。一般に、クラフトアートとして行われているが、自然石（礫）を使った場合には、地学教育や地質のアウトリーチとして活用できる。2015年度には、東京都青梅市における夏休みの親子向け講座と茨城県つくば市の小学校の科学フェスティバルで、ストーンペインティングを行った。ストーンペインティングは小学校低学年もでき、大人も楽しめる。時間は、30分から1時間あれば十分である。アクリル絵の具など、ほとんどものは100円ショップで購入でき、安価である。アンケート調査によれば、参加者のほとんどは肯定的な評価を示した。児童を対象とした地質のアウトリーチとして、ストーンペインティングは簡便で有効である。

キーワード：地質学、アウトリーチ、児童

Keywords: Geology, Outreach, Children

ストーリーマップを用いた地理的巡検コンテンツの整備と再利用

Contents improvement and circulation of geographical field excursion using storytelling maps

*早川 裕弼¹、長谷川 直子²、佐藤 李菜³

*Yuichi S. Hayakawa¹, Naoko HASEGAWA², Rina Sato³

1.東京大学空間情報科学研究センター、2.お茶の水女子大学、3.東京大学新領域創成科学研究科

1.Center for Spatial Information Science, The University of Tokyo, 2.Ochanomizu University,

3.Graduate School of Frontier Sciences, The University of Tokyo

Geographical field trips (excursions) are frequently carried out in various places with guidance by geographical or local experts, but such opportunities are not always open to a vast amount of people because of the limitations in timing and number of participants in an event. Whereas, aggregation and diffusion of various information through Internet services including online maps and SNS (social network service) seem to have a potential to contribute to the widespread adoption of the content (knowledge) of geographical field trips, although such "virtual" showcase may not often remain in the mind of viewers. In this study, we test the validity and efficiency of online-based story maps that integrate geographical field trip contents as a "story" to enable its virtual experience for general people. In such story maps, discrete geographical knowledge strongly related to place can be effectively connected in a timeline or "spaceline", in which a viewer can follow the story as a virtual experience to enhance its impression. This system also has a potential of offering the opportunity for such people to follow and experience the "real" field trip by following location- and timeline-based stories shown on the online maps.

The workflow of the present study consists of 1) implementation of a field excursion, and 2) the development and online publication of the excursion content. First, in the excursion carried out in the field, diverse types of information provided by expert guides are collected using digital cameras, voice recorders and a GNSS receiver. Next, with support of Kiki-kaki Map software, the GNSS logs are temporally and spatially associated with audio and image data, and text information is manually added to the image data. These organized image, voice and text data are put into online maps (ArcGIS Online and PhotoField) and the characteristics of each system are compared to optimize the workflow. Text and image data are also collected in the field using an SNS (Twitter), some which are also compiled into the online story map. Established online story maps are also assumed to be used by other users, who will be able to follow the story that is shown in the online map with an ability to access to the excursion content in the field, enabling individual field excursion. In addition, the impressions of the users at this time are also collected using the SNS to be utilized to enhance the excursion content.

We show a case study of geographical field excursion held in June 2015 at Narimasu (Tokyo) and Wako (Saitama). From the comparison of story map services, their advantages and disadvantages are summarized, and the enhancement of the above workflow is provided. As a result, the guide contents of the excursion (expert knowledge) are arranged into a time series on the map, showing the usefulness of a story map with a high accessibility by a large number of people. It is also suggested that the information aggregation through SNS can additionally contribute to enrich the excursion contents by the participants (a variety of opinions and impressions) as a collective intelligence. This system is expected to be in possible use by more general tourist information and school education. This study is supported by JSPS KAKENHI 26560154.

キーワード：巡検、SNS、ストーリーマップ、位置情報、専門知、集合知

Keywords: field excursion, social network system, story map, location information, expertise
knowledge, collective knowledge

中川低地の埋没谷アナログ模型

Analog model of the Alluvium incised-valley topography under the Nakagawa Lowland, central Japan

*高橋 雅紀¹、田辺 晋¹

*Masaki Takahashi¹, Susumu Tanabe¹

1.産業技術総合研究所地質情報研究部門

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

関東平野の地震防災とその普及活動を目的に、田邊ほか(2008)の東京低地北部から中川低地にかけた沖積層の基盤地形に基づいて、5万分の1の縮尺(深度方向は50倍に強調)の埋没谷のアナログ模型を製作した。模型の製作は、まず厚さ5mmのスチロール板に深さ5mごとのコンター線を写し取り、スチロールカッターでくり抜いた後に重ねて貼り付け、段差をカッターで取り除いたあと紙ヤスリで整形した。つづいて、5mごとにアクリル絵の具で塗色し、地表面(海拔0m)は5万分の1の地形図を貼り付けた。さらに、海岸線や河川、活断層や主要な地名等を裏側に描いたアクリル透明板を重ねた。模型を見ると、中川(旧利根川)や荒川による埋没谷や、綾瀬川に沿う直線状の埋没谷が明瞭である。これら低地の地下の埋没谷によって、短周期の地震動が局所的に増幅されると考えられる。

キーワード：アウトリーチ、地質学、普及教育

Keywords: outreach, geology, educational promotion

「微小貝による環境分析と打ち上げ貝を用いた環境教育 ～大阪自然環境保全協会「微小貝プロジェクト」～

Environmental analysis with micro shells and environmental education by using shells thrown up to the seashore - Osaka Nature Conservation Association "Micro Shell Project"

*芝崎 美世子¹

*Miyoko Shibazaki¹

1.大阪市立大学大学院理学研究科

1.Graduate School of Science,Osaka City University

「微小貝」は、成貝になっても、わずか数ミリほどの大きさにしかならない小さな貝である。一般にはあまり知られてないが、その種数はかなり多い。

大阪自然環境保全協会の「微小貝プロジェクト」は、これまで、この微小貝をテーマに、自然観察会や教育プログラムの開発、指導者講習会、インターネット教材「WEB図鑑」の開発や全国各地の海岸調査などを実施してきた。また、全国の海岸を調査し、打ち上げ貝を用いた環境教育プログラムの普及に努めてきた。

底生生活をする貝類は、魚類などよりも移動能力が乏しく、周辺の自然環境の影響を大きく受けるため、優れた環境指標となる。中でも、微小貝は、浮遊性、付着性など、多様な生態をもち、アマモや海藻などの剥ぎ取り食、プランクトンなどの濾過食、肉食性、腐肉食性のものまで、様々な食性をもっている。また、海岸地形、礫や砂など底質の違い、海流、潮汐による違いなどにより、その生息量や種構成に様々な影響を受ける。沿岸海域では、岩礁や砂浜、藻場、干潟など、様々な生態系が複合的に重なり合って、相互に関連して存在しており、多様な生物群集や季節変動などを理解するためには、それぞれの生息域（マイクロハビタット）の理解が欠かせない。

微小貝は、打ち上げ貝として、しばしば大量に産出する。こうした打ち上げ貝による観察は、サンプル採集が容易で、シュノーケリングなどの特別な道具を必要としないため、子供から高齢者まで行うことができ、各海岸の自然環境の違いや自然環境の働きを理解するのに役立つ。打ち上げ貝は、海岸形状や周辺地質、河川からの土砂の流入量、天候などの影響を受けて、打ち上げ条件が変わり、同じ海岸でも調査地点の地形や天候により種構成が変化する。しかし、このような打ち上げ貝の微小貝を調べることで、沿岸域の総合的な環境評価に用いることができる。

本発表では、これまで「微小貝プロジェクト」で調べた須磨海岸（兵庫）、尾崎海岸（大阪）、和歌浦（和歌山）、増穂浦（石川）、由比ヶ浜（神奈川）、琴引浜（京都）における海岸別の微小貝出現種、地域特性や環境評価について報告する。また微小貝を用いた環境教育についても解説する。

キーワード：微小貝、環境教育プログラム

Keywords: Micro shell, environmental educational programs

オーロラと人間社会の過去・現在・未来

Past, present, and future of aurora and human society

*片岡 龍峰¹

*Ryuho Kataoka¹

1.国立極地研究所

1.National Institute of Polar Research

人類は古くからオーロラ等の天の異変を観察して記録に残し、現代では多くの方がデジカメで撮影したオーロラ写真をインターネットに掲載している。本研究の目的は、人々が残したこれらの資産を自然科学に活かすことである。実際に取り組んでいることは、1) 歴史的な古文献中のオーロラ記録のアーカイブ、2) 市民参加型のオーロラ監視データの収集と公開、であり、その現状は専用ウェブサイト <https://aurora4d.jp> で確認できる。本研究では、世界的なオーロラの拡大に伴う宇宙災害を軽減する必要性の中で、人文系と自然科学系の研究者の連携と、市民参加によってのみ発見可能となる新しいデータを生み出している。なぜ、どう思って記録していたのか、という当時の人々や世界背景も興味深い。例えば私が面白いと思った記述で、天変は不吉なものとも限らなかったという例がある。「をりをり草」の中ではオーロラは悪い予兆とも限らずもしかすると豊作になるかもしれないと喜んだ人もいたようだ、と日記が終わっている。なぜこういうこと書いたのか、と人文系の先生たちと話せば話すほど深みを感じる喜びを共有して研究ができる。「市民参加型」と「SNS利用」といった、今ならではの新要素は、知の個人プレーが腕の見せ所だった赤気研究の常識を破壊し、集まるはずのなかった仲間が集まり、新分野を実践的に考察する場としても興味深いと思われる。講演では、この「オーロラ4Dプロジェクト」で実践中のアウトリーチ的な取り組みについて紹介する。

世界の堆積物（砂）のアウトリーチ用教材に向けて -堆積物残渣の活用-

Developments of teaching and outreach tools of world sand collection in Kochi Core Center.

- Usefulness of sand sediments-

*笹岡 美穂^{1,2}

*Miho Sasaoka^{1,2}

1.株式会社SASAMI-GEO-SCIENCE、2.高知大学

1.SASAMI-GEO-SCIENCE, Inc., 2.Kochi Univ.

高知コアセンター（KCC：Kochi Univ. / JAMSTEC）は海洋底掘削試料（コア）をメインに保管し研究する施設です。近年、外部からの見学者（団体）は増加傾向にあり、その対象は多岐にわたります。その際、堆積物残渣の観察などの簡易実習を希望する団体には実施してきました。

「砂」は沢山の地球科学の情報を持っています。私たちの生活に身近な存在でありながら、その小さな「砂」から「地球」を知る有用な教材と言えます。そこで、この研究では現在KCCで保有する砂サンプル（アウトリーチ用）を観察に適した形に整える「アウトリーチ教材研究」を進めようとしています。

ここまで予察的に作製した教材を紹介するとともに、広く意見を取り入れて今後の改良を検討したいと考えます。現段階では「肉眼観察と顕微鏡観察」を同時に行え、限られた時間で色んな砂を比較観察することができる教材を目標にしています。地球科学への入り口として、身近な教材から地球科学への興味関心を深めるきっかけの1つになると期待しています。

キーワード：アウトリーチ教材、高知コアセンター、砂の教材化

Keywords: teaching materials for outreach, Kochi Core Centre, sand samples

インターネットを活用した地球惑星科学教育の試み ～MOOC「Introduction to Deep Earth Science」の実施報告～

Earth and planetary science education on the Internet: Tokyo Tech's first MOOC, "Introduction to Deep Earth Science"

*田川 翔^{1,5}、田澤 浩二²、櫻庭 遥¹、奥田 善之¹、森 秀樹³、Jeffrey Cross^{3,5}、廣瀬 敬⁴

*Shoh Tagawa^{1,5}, Koji Tazawa², Haruka Sakuraba¹, Yoshiyuki Okuda¹, Hideki Mori³, Jeffrey Scott Cross^{3,5}, Kei Hirose⁴

1.東京工業大学 地球惑星科学専攻、2.東京工業大学 経営工学系、3.東京工業大学 教育革新センター オンライン教育開発室、4.東京工業大学 地球生命研究所、5.東京工業大学 環境エネルギー協創教育院

1.Dept. of Earth and Planetary Sciences, Tokyo Institute of Technology, 2.Dept. of Industrial Engineering and Economics, Tokyo Institute of Technology, 3.Online Education Development Office, Center for Innovative Teaching and Learning, Tokyo Institute of Technology, 4.Earth-Life Science Institute, Tokyo Institute of Technology, 5.Academy for Co-creative Education of Environment and Energy Science, Tokyo Institute of Technology

近年、インターネットを活用した新しい教育方法として、MOOC (ムーク: Massive Open Online Course)が注目を集めている。MOOCとは、「インターネット上で誰もが無料で受講できる大規模な開かれた講座」のことで、大学などの高等教育機関を中心に様々な内容の講座が世界中で提供されている。受講者はインターネット環境さえあれば、自分の学びたいテーマのMOOCを受けることができ、動画による講義やテキストなどの教材から学ぶだけではなく、通常の授業と同じように練習問題やレポートなどの課題の実施、更には、掲示板などを活用して、講師と受講者でのコミュニケーション、あるいは受講者間での協同学習も可能である。MOOCは、世界中の人々を対象とした新たなアウトリーチ手段としても発展しつつある。

東京工業大学では2015年秋に、MOOCのプラットフォームの一つである「edX」より、「Introduction to Deep Earth Science Part1」を公開した。大学初年次あるいは高等学校卒業程度の知識を前提に、4週間の講座として構成された本MOOCでは、固体地球分野への興味を持ってもらうこと、科学的思考への面白さを伝えることの二点を目標に、「地球の層構造、温度構造推定、化学組成推定」に関する内容を含めた。

本発表では、4週間の講座内容に加えて、世界150カ国以上より集まった5000名を超える受講登録者からのフィードバックについて報告する。さらに、講師である教員と学生ティーチングアシスタント、学内でのオンライン教育開発を担当するスタッフとの協働でMOOC制作、運営を行った過程についても紹介する。

キーワード：オンライン授業、ムーク、アウトリーチ、固体地球、高圧地球科学、次世代教育

Keywords: online education, MOOC (massive open online courses), outreach, solid earth, high-pressure geoscience, career education for young scientists

平常的地震活動を理解するための震度データベースを用いた「中期予測」

"Intermediate term forecast" based on seismic intensity data base for understanding the usual seismicity

*今給黎 哲郎¹、小泉 尚嗣²

*Tetsuro Imakiire¹, Naoji Koizumi²

1.国土交通省国土地理院、2.滋賀県立大学

1.GSI of Japan, 2.School of Environmental Science, The University of Shiga Prefecture

個人レベルで地震災害に備えるにあたっては、地震に関する正しい知識に基づいた判断がなされることが望ましい。被害が出るような地震の発生については、短期的な予知・予測の情報が出せるような一般的手法は確立されていないのが現状であるが、地震調査研究推進本部による地震動予測地図のような、数十年という期間を対象とした確率的な中長期の予測についてはハザード情報が公開されている。しかしながら、例えば「震度6弱を今後30年間に体験する確率」と言われても日常生活の感覚と比較してそれを理解することは難しいのも事実であろう。一方で、被害は出ないものの記憶に残る程度の震度4や5弱の地震であれば、数ヶ月から数年に1度と言った、日常感覚で十分把握可能な頻度で体験する可能性がある。それを感じるのが自分の住む場所そのもので無くとも、同じ都道府県内のことであるなら、身近な感覚をもって地震への対応を考えるきっかけになることが期待される。

本報告で紹介する「地震予測」手法は、オリジナルの物理的モデルや統計的モデルを新たに提案して、より信頼性の高い手法を確立するための学術的な議論を行うためのものではない。通常の地震活動から当然予想できる地震発生について、一般市民に「相場観」を理解してもらうことを主眼としている。そのために、「地震」イベントをカタログから集計するのではなく、より体感に近い「地震動」に対応する気象庁の震度データベースを用いた手法を採用した。数ヶ月から1年程度の、日常生活の時間に対応した期間において、当たり前になっている地震の頻度に基づき、分かりやすい表現でやや強めの地震動を体感する確率を示すことで、定常的な地震活動のレベルを理解できることを目指している。震度4といった被害の出ない程度の地震動の体感の延長として、被害が出るような地震の頻度を理解することも可能となり、個人レベルでの地震対策を考える上にも役立つと考える。

「予測」に用いるモデルは、アприオリな情報として過去の平均的地震発生間隔のみを用いる定常ポワソン過程である。過去の震度データベースに基づき、2015年の地震を都道府県単位で1年間および3ヶ月を対象として「中期予測」した事例を示した(Fig.1)。「予測」として見た場合でも、「適中率」で70%~90%、「予知率」で50%以上が確保されていることも示し、地震活動の理解のためにこの手法を通じて感覚をつかむことの妥当性について議論する。

キーワード：サイスミシティ、地震予測、震度データベース、定常ポワソン過程

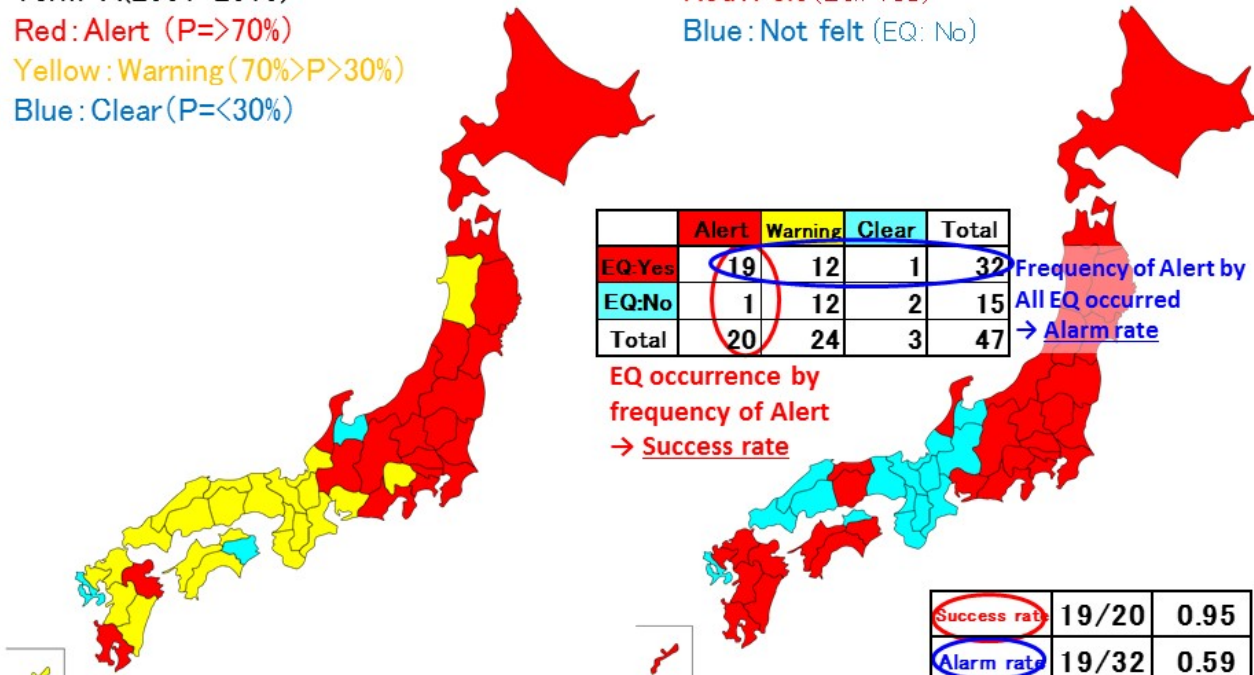
Keywords: Seismicity, Earthquake forecast, Seismic intensity data base, Homogeneous Poisson Process

One year "Forecast" for 2015
based on the seismicity of
Term-A(2001-2010)

Red: Alert ($P \geq 70\%$)
Yellow: Warning ($70\% > P > 30\%$)
Blue: Clear ($P \leq 30\%$)

Result :EQ felt in the prefectures
over intensity level 4 during 2015

Red: Felt (EQ: Yes)
Blue: Not felt (EQ: No)



Frequency of Alert by
All EQ occurred
→ Alarm rate

EQ occurrence by
frequency of Alert
→ Success rate

Success rate	19/20	0.95
Alarm rate	19/32	0.59
"Safe" rate	2/3	0.67

"EQ: Yes" means one or more earthquake(s) was(were) felt and
"EQ: No" means no earthquake was felt during 2015 in that prefecture.

Fig.1 One year "Forecast" and "Result" for 2015

地下水流動モデルを用いた水文環境教育の実践

The practical effect of water environmental education using groundwater flow model

*李 盛源¹、下岡 順直¹、白木 洋平¹、北沢 俊幸¹*Seongwon Lee¹, Yorinao Shitaoka¹, YOHEI SHIRAKI¹, Kitazawa Toshiyuki¹

1.立正大学 地球環境科学部 環境システム学科

1.Department of Environmental Systems, Faculty of Geo-Environmental Science, RISSHO University

地下水流動およびそれに伴う物質循環を理解することは、地球上の水循環・物質循環を理解・議論するために欠かせないものである。しかし、残念ながら、地下水の流れを直接目で確認することはできない。なぜならば、地下水は地下を流れており、私たちが直接見ることのできない空間を流れているためである。そのため、理解に苦しむ場合が多く、間違った解釈やイメージを持つことも多い。特に、近年都市化された環境の中で育った学生たちは、生活用水は水道水と認識しており、水は蛇口をひねれば出るものであると認識しており、実際、井戸を見たこともない学生も多い。

上記のように、水文環境教育において、どのように地下水の流れを理解させるかは重要なテーマであり、その地下水流動が理解できない限り、それに伴う物質循環や汚染プロセスなどを理解することは無理である。第一に、各種物質の「運び屋」としての水ということをどのように理解させるかは、今後の水文環境教育および環境保全において重要なテーマであると考えられる。

そこで、地下水の流れを可視化できる教材であるGroundwater Flow Model (GFM)を用い、地下水流動およびそれに伴う物質循環を理解させるための実験実習を実施した。GFMは、Iowa State UniversityのProf. Richard M. Cruseが開発したものであり、地下水流動や地下水と河川水の交流、汚染物質の拡散、土壌汚染プロセスなどが再現できる特徴を有している。今回はGFMを用いた実験実習の行い、学生たちの理解度をアンケートで追跡した。その結果をここに報告する。

キーワード：地下水流動モデル、物質循環、水文環境教育、地下水、水循環

Keywords: groundwater flow model, material cycle, water environmental education, groundwater, hydrological cycle

定時制高校・土曜講座「地球惑星科学概論」から広げる学ぶ力

Learning Skills expanded form Saturday Lecture "Earth and Planetary Sciences" at High school (the Evening Course)

*久好 圭治^{2,1}、谷口 真基²、江菅 純一²

*Keiji Hisayoshi^{2,1}, Maki Taniguchi², junichi Esuga²

1.大阪大学大学院理学研究科宇宙地球科学専攻、2.大阪府立春日丘高等学校

1.Dept. of Earth and Space Science, School of Science, Osaka University , 2. Kasugaoka High School

本校は大阪北部JR茨木駅から程近い場所にある定時制高校である。大阪府立の定時制高校は、全学年および他校生を対象とする土曜講座を開講しており、本校では3年前より土曜講座および一般対象の公開講座として「地球惑星科学概論」を設置し、年に15回、1回2時間（90分）の講義を行っている。

生徒の興味・関心を引き出すような、地球や惑星、宇宙全般、生命現象などを軸に、物理・化学・生物・地学の枠にとらわれない科目横断的な視点で、最新の研究成果を提供している。広い視野で既成概念にとらわれない学習態度を養いつつ、単一の科目ではできない議論を重ねている。自ら学び・考える力とそれを発信する力を育成するための一層の工夫が必要と考えている。

毎回の講座は、担当教諭だけでなく、大阪大学、鳴門教育大学、JAXAや津山高専などと連携し質の高い講義を提供できるように努めている。また、専門的に研究を続けている高校教員などにもその分野の話題を提供してもらっている。さらに大阪大学大学院理学研究科宇宙地球専攻寺田研究室で開催されるセミナーに担当教諭が毎週参加をさせていただき、最新の研究に触れ問題解決の手法を学んでいる。教員が継続的に学び続けることができる更なる方法を模索している。

今年度から「地球惑星科学概論」に続いて「探究」という講座を設置する。定時制の特徴として、異年齢（現在は15から50歳代）の様々な生活環境を抱えた生徒が学んでいる。そのため、世代や環境の違いを越えた視点・発想による深い学び・発見が生まれ、生徒の科学的能力及び技能並びに科学的思考力、判断力及び表現力を培うことにおいて、大きな効果が期待できる。その中に小中学校の教員を巻き込んで課題研究を行っていると考えている。

未解決の問題に取り組み、解明していく課題研究を通して、科学の手法と客観的に自然現象を捉える態度が身につくと考えている。論理性を要求し、判断において恣意的な取捨選択をせず、客観性を保ち権威には頼らない態度を養っていきける。そのため、予想と異なる研究結果が出た場合、失敗として捉えるのではなく、その原因を追究する等、研究成果を次の研究の礎にすることが可能となる。それが定時制高校の生徒を中心とした教育に非常に有効であり、体験学習的な探究活動とは一線を画していく。

キーワード：定時制高等学校、土曜講座、公開講座、地球惑星科学概論

Keywords: High School (the Evening Course), Saturday Lecture, Open Lecture, Earth and Planetary Sciences