

放送大学面接授業での地学野外実習の展開 Field Lectures at the Classroom sessions of The Open University of Japan

萩谷 宏^{1*}
HAGIYA, Hiroshi^{1*}

¹ 東京都市大学
¹ Tokyo City University

放送大学の面接授業において、野外実習を行う科目を複数提案し、これまで千葉、東京渋谷、東京多摩の各学習センターで実施した。科目名は「武蔵野台地の自然史」「武蔵野台地の自然史—多摩」「歩いて学ぶ房総半島の自然史」などである。受講者は放送大学の全科履修生及び選科履修生であり、20名程度に定員を設定して募集したところ、平均で4倍程度の応募があり、毎回、抽選によって参加者を限定して実施している。参加者の年齢層はおよそ半数が60歳以上の世代であり、8割程度が開催主体の学習センター近傍の住民である。受講には少額の保険加入が必須である。

実施計画に当たっては、フィールド調査を専門とする、分野の異なる複数の専門家でチームを作り、地形と地質、気候変動と植物の分布など、自然界のなりたちをそれぞれの視点から解説し自然界のしくみを重層的に理解できるよう工夫している。

放送大学の学生は、大学卒業資格を得るために20科目以上の面接授業の受講が義務づけられており、一般に学習意欲が高い。また、野外実習に関心が高い、戦後のハイキング・登山ブームの世代が受講者の年齢層分布に反映しているものと思われる。複数の講義担当者の分野が異なることで、特定の分野に詳しい受講者にも新たな視点や知識を提供することになり、その点でも受講者の満足度が高い実習となっている。

これまでも一般向けの地質観察会や普及講演会が各地で実施され、ジオパークも近年盛り上がりを見せ認知度が上がってきているが、最初から地球科学に興味を持っている層だけでなく、他の専攻分野を学んでいる学生が地球科学に触れる機会をつくるという意味で、放送大学の面接授業での野外実習を、地球科学の専門家が参加して実施することには、意義が大きいと思われる。

放送大学の各学習センターにおいても、基本的にこれらの実習科目が歓迎されていることから、今後、各地のジオパークとの連携、あるいは一般の大学の学生実習と合同での実施など、より広く学びの場を広げていくことを提案したい。このことは学習に意欲的な放送大学の学生へのサービス向上というだけでなく、他の参加者にも刺激となり、良い方向への影響が期待できると考える。

キーワード: 野外実習, 放送大学, 生涯学習, 自然史
Keywords: Fieldworks, Open University of Japan, Lifelong Learning, Natural History

関東平野の基盤構造-アナログ模型の製作- Geological structure of the Kanto sedimentary basin ?An analog model-

高橋 雅紀^{1*}
TAKAHASHI, Masaki^{1*}

¹ 産業技術総合研究所 地質情報研究部門
¹ Geological Survey of Japan, AIST

大地震の際には、堆積層が厚い関東平野などで長周期地震動が増幅され、超高層ビルが大きく揺れたり、石油タンク火災が発生したりするなどの被害が懸念されている。なぜ関東平野の地下には厚い堆積層が伏在しているのか、一部の研究者を除いてあまり知られていない。このような長周期地震動を増幅させる厚い堆積層や、堆積物を取り除いた基盤構造を明らかにするためには、反射法地震波探査やボーリング調査に加えて、地質学的成り立ちに基づく視点も必要と思われる。その一例として、過去2000万年間の関東平野の成り立ちを地質学的に復元し、今日の基盤構造の特徴を考察する。

キーワード: アウトリーチ, 地球科学, 地質学, 普及活動
Keywords: outreach, earth science, geology, educational promotion

アウトリーチのためのゼラチンを使ったマグマの上昇・噴火実験 Gelatin experiments on magma ascent and eruption for outreach program

高田 亮^{1*}
TAKADA, Akira^{1*}

¹ 産業技術総合研究所
¹ AIST, Geological Survey of Japan

噴火の原因は地下にあり、直接見ることはできない。地球物理的手法が開発されているが、一般にはマグマのイメージをつかむことは難しい。そこで、地球を透明なゼラチンに置き換えて、マグマを油や飲料に置き換えた、シースルー実験を、小学生対象から大学教養程度まで使えるように開発している。本実験は研究用にも多くの実績がある。本論では、マグマの動きから噴火までの過程が見えるアナログ実験を紹介する。地殻とマグマの物性、スケールはすべて縮小されている。メカニズムにより縮小率が異なる難点があるが、大局的なイメージをつかむには問題ない。実験者は、注入する液体の物性、ゼラチンの物性、応力などを、あらかじめ調整でき、支配要因を考察することができる。ゼリーが透明なので、その中の液体の状況がリアルタイムですべて見る事ができる。

(1) 静水圧下での、液体で満たされたクラックの上昇から噴火にいたる最も単純な実験。噴出直前に地殻変動に相当する変形も観測される。対象は小学生から理解できる。(2)?1:主応力軸の配置の変化。例えば、上昇中の液体で満たされたクラックに、容器に水平圧縮の応力をかけると、クラックが垂直から水平に変化する。(2)?2:応力勾配。水平方向の応力勾配をかけると斜め上に上昇する。垂直方向の応力勾配を変えると、クラックの上昇を制御できる。応力勾配は、密度差と同等の効果をクラックに与える。(3)?1:炭酸飲料ないし重曹+クエン酸を注入して、爆発的な噴出を行うと漏斗状の火口が形成される。(3)?2:液体をゆっくり注入すると、泡の部分と液体の部分が分離する。マグマの脱ガスのイメージである。液体とゼラチンの密度の差により、両者の分離する深さが異なる。(4)クラック同士の相互作用。クラックが合体するが反発するかなどの実験を紹介する。(5)2相流体の注入により、密度と粘性の効果を調べる実験。(6)流体中の結晶の沈積のようすなどの多様なアイデアをうむ実験も紹介する。

上記実験は、小中学校、山梨県環境科学研究所の学校教員向け研修、筑波大学などの大学の講義やJICA, APEC, COVなどの国際研修で実行されたので報告する。

キーワード: アウトリーチ, 火山学, マグマ, 噴火, アナログ実験, 岩脈
Keywords: outreach, volcanology, magma, eruption, analog experiment, dike

教材としての GANSEKI: 深海底岩石サンプルデータベースの利用法 GANSEKI as an educational material: Application of JAMSTEC deep seafloor rock sample database

富山 隆将^{1*}; 相馬 伸介²; 堀川 博紀¹; 福田 和代¹; 市山 祐司¹
TOMIYAMA, Takayuki^{1*}; SOMA, Shinsuke²; HORIKAWA, Hiroki¹; FUKUDA, Kazuyo¹; ICHIYAMA, Yuji¹

¹ 海洋研究開発機構, ² (株) マリン・ワーク・ジャパン

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

海洋研究開発機構 (JAMSTEC) の船舶の観測航海で得られたデータやサンプルは、JAMSTEC のデータ・サンプル取扱いに関する基本方針 [1] に基づき、人類の共有財産として、研究・教育等を目的とした二次利用のために保管・提供されている。乗船研究者らが優先使用できる公開猶予期間 2 年を過ぎたデータ・サンプルについての情報は、JAMSTEC の各種データサイトを通して公開され、国内外の研究・教育や、報道・広報企画などで活用することが出来る。

JAMSTEC の観測船では毎年数百個の岩石サンプルを深海底から採取しており、これら岩石サンプルやその関連データも、公開の対象である。岩石サンプルの採取情報や関連データは、ウェブサイト「深海底岩石サンプルデータベース (GANSEKI) [2]」を通してアクセスすることが出来る。現在、GANSEKI には、約 9,000 件の利用可能な岩石サンプルを含む、19,800 件超の岩石サンプルの情報、および JAMSTEC 内外の岩石サンプルに関する分析データや文献データなどが掲載されている。

GANSEKI には 2013 年度に大幅な改修が加えられ、その後も引き続き細部のチューニングやデータ整備が施されており、一部の専門家だけでなく一般の教育関係者や学生にも魅力的な環境が整って来た。多様な条件での絞り込みが可能な検索システムの導入により、様々な目的を持ったユーザーに対応することが出来るようになり、サンプル画像や薄片画像などの閲覧性の向上により、視覚的な情報を活かした操作も可能になった。

JAMSTEC は、GANSEKI 以外にも複数のデータサイトを運用しており、それぞれのサイトが連携し合うことで、より効果的なデータの活用を支援している。ユーザーは GANSEKI と「航海・潜航データ探索システム (DARWIN)[3]」の間を行き来しながら、GANSEKI にある各岩石サンプルの情報や、そのサンプルに関連する航海・潜航情報や物理観測データ、航海報告書 (クルーズレポート)、文献情報などを収集することが出来る。また、GANSEKI の各岩石サンプルの情報は、「深海映像・画像アーカイブス (J-EDI)[4]」の潜水船カメラ映像にもリンクしており、興味あるサンプルの採取シーンや周辺地質の映像の閲覧を快適に行うことが出来る。

GANSEKI のユーザーが乗船研究者と同等の、充実した関連情報をオンラインで閲覧できるようになったことで、二次利用者であることの不利な点は少なくなり、より実践的な研究・教育が可能となった。岩石学・鉱物学的な研究素材・教育素材としての利用は当然ながら、先端的な海洋地質学の研究現場を窺い知る教材、観測データの取扱いやオンラインデータベースのケーススタディなど、様々な形での利用が考えられる。

参考: [1] 「データ・サンプルの取り扱いに関する基本方針」 http://www.jamstec.go.jp/j/database/data_policy.html. [2] 「深海底岩石サンプルデータベース (GANSEKI)」 <http://www.godac.jamstec.go.jp/ganseki/j>. [3] 「JAMSTEC 航海・潜航データ探索システム (DARWIN)」 <http://www.godac.jamstec.go.jp/darwin/j>. [4] 「JAMSTEC 深海映像・画像アーカイブス (J-EDI)」 <http://www.godac.jamstec.go.jp/jedi/j>.

キーワード: 岩石サンプル, キュレーション, オンライン・データベース, アウトリーチ, 海洋地質学
Keywords: rock sample, curation, on-line database, outreach, marine geology

奄美諸島，喜界島における第四紀ジオストーリーと教育プログラム Quaternary Scientific Programs for School and Lifelong Education of Kikai Island located in the Amami Islands, Japan

尾方 隆幸^{1*}
OGATA, Takayuki^{1*}

¹ 琉球大学教育学部
¹ Faculty of Education, University of the Ryukyus

奄美諸島の喜界島において、第四紀を主題としたジオストーリーを構築し、それをを用いた教育プログラムの開発と実践を試みた。琉球海溝に近い喜界島には、日本で最も隆起の著しい海成段丘がみられ、隆起の速度は 1.8 m/ka に及ぶ。喜界島の景観から地球活動を理解するため、湧水、鍾乳洞、海成段丘、石灰岩（サンゴ石）を野外教材として選定し、これらを一連のストーリーで結びつけた。このストーリーは、第四紀石灰岩地域にみられるさまざまな地表景観から、自然地理学（地形学・水文学）的現象を読み解く視点を重視している。琉球大学の学生および地元の住民（高校生含む）を対象とした半日のジオツアーを3回実施し、各回の参加者に意見を求めてプログラムの改善に役立てた。ジオツアー参加者の意見を総合すると「日ごろから見慣れた地表景観をグローバルかつダイナミックな地球活動の中で考え直すきっかけになった」という趣旨のものが多くみられた。今後、学校教育・生涯教育における実用化が期待される。

キーワード: 第四紀, 石灰岩, ジオストーリー, ジオツアー, 喜界島, 奄美諸島
Keywords: Quaternary, limestone, geostory, geotour, Kikai Island, Amami Islands

ヒマラヤにおける防災教育I：自立的アクターを育むためのプログラム・デザイン Educational Approach for Risk Reduction in Himalayan Seismic Zone I -Bridging the Gap Between Knowledge and Practice-

木村 素子^{1*}; 安達 智之²; 花岡 直弥²; 高嶺 遼²; 加藤 愛梨²; 別役 昇一²; 伊藤 貴盛³; 瀧 一起¹; 大木 聖子²
KIMURA, Motoko^{1*}; ADACHI, Tomoyuki²; HANAOKA, Naoya²; TAKAMINE, Ryo²; KATO, Airi²; BETSUYAKU,
Shoichi²; ITO, Takamori³; KOKETSU, Kazuki¹; OKI, Satoko²

¹ 東京大学 地震研究所, ² 慶応義塾大学, ³ 慶応義塾大学大学院 政策メディア研究科

¹Earthquake Research Institute, University of Tokyo, ²Faculty of Environment and Information Studies, Keio University, ³Graduate School of Media and Governance, Keio University

災害時に、自ら行動して命を救う力は、どのように育めばいいのでしょうか。一人ひとりが自主的に災害に備える力は、どうすれば効果的に育むことができるのでしょうか。

これまで、科学者は、最新の地震学の研究成果をわかりやすく一般の人々に伝えるというアプローチでこれを実現しようとしてきました。しかしながら、知識の伝達だけでは人々の行動変容をもたらす十分な影響力をもたないことがわかってきました(大木・中谷内, 2012)。一方、実践者は、職場や学校での防災訓練を行うことでこれを実現しようとしてきました。しかし、一人ひとりが災害時の状況判断を自らの力で行い、柔軟に行動する力がなければ、そうした防災訓練は命を守るには十分ではない、ということが東日本大震災における多くの尊い命の犠牲とともに明らかになりました。

防災の知識と実践を橋渡しし、命を守るための防災教育が求められています。私たちの試みは、東北の釜石市で児童生徒がほとんど助かった事例を参考にしつつ、地理的・社会的・経済的・文化的背景の異なる地域においても応用できる、効果的な防災教育プログラムをデザインすることです。

鍵となるコンセプトは、「コミュニティに根ざした災害リスクの理解」を通じた自分事化、それを出発点として「自立的に防災に取り組む力」を育む教育です。このような取り組みのためには、地震学・地理学・コミュニティ開発・教育・心理学などの理論・知見を分野横断的に取り込みつつ、多様な専門分野・文化領域・世代を超えて協力・協働していくことが不可欠です。

本稿は、インド・日本協働プロジェクトⁱの元で実施した、インド北部ヒマラヤ地帯における中高生向け地震防災ワークショップをどのような意図でデザインしたかを紹介し、その成果・教訓を共有することを目的とするものです。

ⁱ 自然災害の減災と復旧のための情報ネットワーク構築に関する研究 (DISANET) <http://disanet.interliteracy.info/about/?lang=ja>

キーワード: 防災教育, 国際協力, ハザードマップ作り, ワークショップ

Keywords: Disaster Preparedness Education, International Cooperation, Hazard Map Making, Workshop

インド・ヒマラヤの高校における防災教育 II -ハザードマップ作りを見る高校生の意識変化 Educational approach for risk reduction in Himalayan seismic zone II -Hazard map making workshop at a high school

加藤 愛梨¹; 別役 昇一¹; 花岡 直弥¹; 高嶺 遼¹; 安達 智之¹; 木村 素子²; 瀨藤 一起²; 伊藤 貴盛¹; 大木 聖子^{1*}
KATO, Airi¹; BETSUYAKU, Shoichi¹; HANAOKA, Naoya¹; TAKAMINE, Ryo¹; ADACHI, Tomoyuki¹; KIMURA, Motoko²; KOKETSU, Kazuki²; ITO, Takamori¹; OKI, Satoko^{1*}

¹ 慶應義塾大学 環境情報学部, ² 東京大学 地震研究所
¹SFC, Keio University, ²Earthquake Research Institute, Univ. of Tokyo

事前予測が極めて困難である地震災害から命を守るためには、発災する前に防災行動を起こす必要がある。一方で、地震学などの災害科学はリスク軽減を目指してハザード評価を行っている。ところが、こうして得られたハザード評価を市民にわかりやすく伝えることで、防災意識が高揚し、防災行動を起こすことにつながるかという点、必ずしもそうではない [大木・中谷内, 2012, 矢守, 2013 等]。つまり、自然災害のリスク軽減には、ハザード評価やその報告だけではなく、防災行動を起こすような動機付が不可欠である。

我々はこれを意識しながら、インド国内での地震リスクが最も高いヒマラヤ地域にある高校生を対象に、防災教育ワークショップを行った。「地震災害の自分の事化」「内的な説得力の獲得」をコンセプトに、自身が防災行動を起こすこと、さらには他者の防災行動を促すアクターとなることを目指した。ワークショップは、地震のメカニズムやヒマラヤと地震発生との関係などの解説を中心とした背景にあるハザードの科学的理解と、ハザードマップ作りとから成る。また、セッションに先立ち、災害に対するリスク認知を問うアンケート調査を行った。ハザード解説のあとで1時間以上に及ぶ質疑応答の時間を取ったが、ここで出た質問内容の分析と先のアンケート結果を踏まれば、生徒たちはハザードについて科学的に理解したものの、各人が被災するリスクやその回避方法に言及した質問はひとつもなく、この時点では「地震災害の自分の事化」が達成されていないことが伺える。

翌日、ハザードマップ作りとその発表会を行った。前日の復習のあとで、著者らが2011年3月11日に何をしていたかを述べ、災害がどのような状況で起こるか選ぶことはできないことをメッセージとして伝えた。目の前にいる日本人がそれぞれの物語を伝えたことで、あの日に命を奪われた東北の犠牲者たちにも同じように物語があったこと、それが災害によって突如として奪われることの理解を促した。続いてリスクの見つけ方を「落ちてこない・倒れてこない・移動してこない」をキーワードに教え、「大きな危険・小さな危険」の区別を意識させることで、リスクの大小の概念を導入した。これらを踏まえて、グループごとに、校舎内・キャンパス内・キャンパス外の町を対象に、約1時間のハザードハンティングに出かけた。見つけたハザードはGPS機能付きのiPhoneで写真を撮る。教室に戻ってから、撮影済みの写真から15枚を選び、紙に写真を貼る手描きのアナログマップ、あるいはGPS情報を利用してGoogleの地図上にアップロードするデジタルマップのいずれかを作成した。最後に、見つけたハザードやリスクについて、グループごとにプレゼンテーションを行った。

プレゼンテーションでは前日までには聞かれなかったさまざまな言葉が発された。「私はこの授業を受けるまで、地震が自分にも起こるものだと夢にも思っていなかったです。教わった今、私はもっと気をつけなければいけないし、家族や近所や友達などにこのことを伝え、より多くの命の安全に貢献したいと思っています」「私たちの命は神から与えられたかけがえのない贈り物です。ふざけてはいけません。もしふざけた気持ちになったときは家族のことを思い出してください」。

生徒たちのこのような意識の変化は、2日目の活動を通してその最終段階に見られたものである。「地震災害を自分の事化」し、「内的説得力を持つ言葉を獲得」して、さらに他者へのメッセージとして発表している。本発表では、2日間のワークショップの詳細を述べ、このような活動が日本以外の地震国においても有効であるために必要なことを論ずる。

キーワード: 防災教育, 地震, ハザードマップ
Keywords: disaster prevention, earthquake, hazard map

防災教育教材を通じた問題解決能力の育成 -4コマ漫画最後のセリフを考えよう- Educational Materials for the Community-based Understanding of Disaster Risks -Taking Advantage of four-frame Cartoon

齋藤 文^{1*}; 大木 聖子¹
SAITO, Aya^{1*}; OKI, Satoko¹

¹ 慶應義塾大学環境情報学部
¹SFC, Keio University

東日本大震災によって科学と技術の限界が突きつけられた一方で、防災教育はそれらの不足を埋め合わせ、命を守るものになりうるものがあらためて示された。震災後は多くの学校が防災教育を実施するようになったが、そのための授業活動時間・教材・指導要領などは依然として国から用意されていないのが現状である。

本発表では、中学生を対象とした防災教育の教材開発について述べる。中学生は、発災時に命を守るための行動を自らの判断で瞬時に行うのはもちろんのこと、発災後の避難所などで起こりうる、正解のない問題に皆で取り組む能力を身につける必要がある。例として、避難所に届いた救援物資の数が避難者数より少ない場合、避難所を運営する立場だったらどのように分配するべきかを考えてみる。授業としては、こういった状況が起こりうることを説明しつつ、避難所運営についての理解を深めること、そして与えられたテーマについてさまざまな考え方があつたことを互いに認め合い、話し合いを通じて解決をしていくことを促すものが望ましい。そこで我々は、教材として以下のような4コマ漫画を開発した。1コマ目:「地震発生から12時間後」などの状況説明, 2コマ目:人物1によるセリフ「救援物資が届きました! 100個です」, 3コマ目:人物2によるセリフ「え? 避難者は500人よ?」, 4コマ目:再び人物1によるセリフ「次の物資はいつ来るのか... うーん...」。セリフは身近な人の写真から吹き出しで出ている。生徒たちは4コマ目の「...」のセリフを考え、グループで話し合いを行う。

我々はこの教材を用いて、実際に中学校で授業を行った。得られた意見には、「まずはお年寄りや幼児から配布するべきだ」「避難してきたお年寄りだけで100名を越えた場合は、やはり病人を優先するべきではないか」「防災バッグを持ってきている人に協力を仰いではどうか」といったものがあつた。これを年配者が多くいる同地域での一般市民講演で発表したところ、高齢者からは「若い中学生こそ先に食べるべきだ」といった意見が出た。そして結果的に、ひとりひとりが備蓄を用意し、必要な時にすぐさま取り出して避難できることが重要である、という内的説得力を持った気づきを得ることができた。

本教材にはもうひとつの狙いがある。学校現場では、防災教育は必ずしも全教員で取組まれているものではない。授業時間として確保されていないことが大きな理由だが、やり方がわからない、専門知識を持っていない、などの不安の声も聞かれる。これらを踏まえ、筆者らは以下の点に注意を払って防災教育教材の開発を行っている。すなわち、現場教員が教材にさらに手を入れたり、ご当地バージョンとしたりできるものであること、紹介事例を見れば「私ならこうする」といったアイデアがすぐに浮かぶものであること、である。実際、発表者らは見学に来ていた教員らを対象に、授業実施後に改善を求める意見を聞いたところ、「本校の生徒総数を踏まえると500人の避難者は多すぎて実感がわかない」「中学生には、おにぎり100個などと具体性があつた方がいい」「本校校長と教頭のやりとりとしてはどうか(両者の写真を活用する)」「他の班への質問時間を設けて、議論をさらに深めてみたい」といった意見が矢継ぎ早に挙げられた。

本発表では、現場教員が作成した4コマ漫画で行われた授業事例も紹介しつつ、防災教育教材のあり方について論じる。

キーワード: 防災教育, 地震, 津波, 避難所, 中学校

Keywords: disaster prevention, education, earthquake, tsunami, evacuation site, mid-school