

東京都心部の埋没谷アナログ模型

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

*高橋 雅紀¹

*Masaki Takahashi¹

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、角田(2014)による東京都心部の沖積層の基盤地形をもとに、10000分の1の縮尺(深度方向は20倍に強調)の埋没谷アナログ模型を製作した。模型の製作は、まず厚さ1cm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10000の1の地形図を貼り付けた。さらに、海岸線や河川、鉄道や主要な道路、地名等をアクリル透明板の裏から添付し、模型の上に重ねた。模型を見ると、隅田川や神田川、渋谷川等の埋没谷が明瞭で、河川改修の跡が容易に理解される。また都心部の地形の基本構造がかつての河川系によるものであることを体感することができる。

角田清美, 2014, 東京都心・「日比谷の入り江」の埋没地形と有楽町層. 駒澤地理, (50), 113-120.

キーワード：アウトリーチ、地球科学、地質学、普及教育

Keywords: outreach, earth science, geology, educational promotion

高精細3次元点群情報を活用したダンボールモデルの作成と地形の立体的な理解

Understanding landforms in 3D by hand-crafted cardboard model using high-definition 3D point cloud data

*早川 裕弼¹、小花和 宏之²

*Yuichi S. Hayakawa¹, Hiroyuki Obanawa²

1. 東京大学空間情報科学研究センター、2. 株式会社ビジョンテック

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

近年、地上レーザ測量（TLS）や、小型無人航空機（UAS）からの低空空撮写真を用いたSfM多視点ステレオ写真測量といった手法により、3次元の高精細地形情報の取得が地球惑星科学の分野でも普及してきている。一方、とくにUASはさまざまなニュース、たとえば産業活用や、各地における事件・事故を通して、一般にも広く知られるようになり、またレーザ測量や写真測量も、自動車の自動運転などにおける基幹技術として社会的にも注目されつつある。ところが、これらの技術の地球惑星科学的活用事例に関しては、現時点ではまだ広く知られているとは言い難い状況である。これは、高精細地形情報を用いた地球惑星科学的な先端研究は推進されつつあるのに対し、その教育あるいは学習素材としての活用が、まだ多くはなされていないことも一因であると考えられる。

ところで、3Dプリンタや仮想現実（VR）・拡張現実（AR）技術の発展にともない、現実の景観をもとにした3次元情報も有効活用されることが期待されている。しかしながら、こうした最新の3D技術は、複雑な自然景観を再現するためには十分な事例研究や蓄積がなされておらず、その容易な活用のためには今後のさらなる最適化や低価格化が求められる。そこで本研究では、現実の自然地形景観の測量結果として得られた3次元の高精細地形情報を、より身近な素材を用いて再現することを試みた。具体的には、九十九里海岸南端の太東崎付近における、海岸侵食の進行する雀島の3D点群データをもとに、高さ方向に一定間隔にスライスした点群データを作成して、印刷用紙に印刷した。これをダンボールに糊で貼り付け、はさみを用いて切り抜き、それらを積み上げることで、ダンボールによる立体モデルを作成した。この過程により、等高線概念や、積み上げた立体モデルに表現される岩盤侵食の痕跡、オーバーハングする崖面や海食洞の形成過程、島全体の形態的特徴など、従来の地形図では表現が不可能であった3次元的な地形の理解に役立てられると考えられる。さらに、崖や滝、洞窟といった複雑な地形における適用も可能である。

キーワード：高精細地形情報、地上レーザ測量、無人航空機、SfM多視点ステレオ写真測量、3次元点群、アウトリーチ

Keywords: high-definition topographic data, terrestrial laser scanning (TLS), unmanned aerial system (UAS), SfM-MVS photogrammetry, three-dimensional point cloud, outreach



高速硬化接着剤（ホットメルト）を使用した小型岩石サンプリング Small rock sampling by hot-melt type fast curing adhesive

*笠間 友博¹

*Tomohiro Kasama¹

1. 神奈川県立生命の星地球博物館

1. Kanagawa Prefectural Museum of Natural History

地層剥ぎ取りにおける接着剤と地層試料との関係では、接着剤は選ばれる立場であるといえる。市場にはさまざまな接着剤が販売されており、選択肢は広がっているが、この発想を逆にして、特定の接着剤を取り上げて、地層試料に対してどのようなことが出来るかを検討した。一般的に地層剥ぎ取りはある程度の時間をかけて作業を行っているので、これを秒単位で接着する高速硬化接着剤を使用することで、どのようなことが出来るかを提案する。高速硬化接着剤はホットメルト系接着剤(HMA)を用いた。高速硬化で大きく制限されるのは剥ぎ取りの面積であった。このため簡単に得られる小面積（グルーガン用のスティック製品を直接ターボ式ライターで加熱して露頭面に押し付けてできる直径約11mmの円）で剥ぎ取りを行った。その結果、面積が小さいためサンプリング(HMAサンプリングと呼ぶことにする)というべきものになってしまったが、乾いた露頭面には強力に接着し、新第三系の堆積岩程度までは容易に剥ぎ取ることができ、この試料整理もテキストに貼ることができるなど多くの利点があることが分かった。今後、教育普及分野での活用が期待され、鎌やハンマーに代わる第3のサンプリング手段となっていく可能性もある。

キーワード：高速硬化接着剤、ホットメルト系接着剤、岩石サンプリング

Keywords: fast curing adhesive, hot melt adhesive, rock sampling

校外学習の場としての地質標本館—入館者データから見た地学教育の現状と課題

A role of the Geological Museum, GSJ, AIST for elementary, junior-high and high school students on off-campus learning.

*森尻 理恵¹、佐藤 隆司¹、高橋 誠¹、下川 浩一¹、酒井 彰¹、利光 誠一¹

*Rie Morijiri¹, Takashi Satoh¹, Makoto Takahashi¹, Koichi Shimokawa¹, Akira Sakai¹, Seiichi Toshimitsu¹

1. 産業技術総合研究所地質調査総合センター地質標本館

1. Geological Museum, Geological Survey of Japan, the National Institute of Advanced Industrial Science and Technology

つくば市の地質標本館は1980年に開館して以来、一般市民に向けてGSJの貴重なコレクションの展示と研究紹介を行ってきた。1年間の訪問者は約4万人である。入場料は開館以来無料である。平日に1時間以上滞在する団体には、希望があれば、研究者による解説案内を行っている。近年では、SSH指定校を含む多くの学校の生徒が校外学習に訪れている。SSH指定校の多くが来ている。地質標本館では、館内の案内を通して、特に若い生徒たちには地球科学の面白さを伝えたいと考えている。日本列島は変動帯に位置し、地質が生活に密接であるにもかかわらず、多くの生徒は学校で地学を学ぶ機会がないからである。しかし、残念ながら、訪れる学校の40%は解説をつけない自由見学となっている。このうち半分は休日に校外学習を実施し、ほかの学校はトイレ休憩が主であるかのように30分程度しか滞在しない。小学校6年生のために学校の理科の授業にあわせた「地層の話」というプログラムを用意している。これは学校の周りの地形・地質に関する講義、水路模型を使った堆積実験、地質標本館内の見学で構成される。1年におよそ600人の児童がこのプログラムに参加している。昨年、地質標本館ではQRコードを利用してスマートフォンなどのモバイル端末でアクセスできる新しい解説システムを構築した。まだ発展途上ではあるが、休日の来館者や外国人来館者に役に立っている。

キーワード：校外学習、地質標本館、来館者数

Keywords: Off-campus learning, Geological Museum, number of visitors

防災教育のためのカードゲームの試作

Trial edition of the card game for disaster prevention education

*山田 伸之¹、有村 光矢¹

*Nobuyuki Yamada¹, Kouya Arimura¹

1. 福岡教育大学

1. Fukuoka University of Education

自然災害の多い昨今、小学校などでの災害安全に関する教育のさらなる充実化が必要とされている。しかしながら、防災のための取り組みとしては、避難訓練のほか、理科や社会の授業の中で少しだけ触れられる程度であることが多く、主に自然災害への安全教育が十分ではない面もあると考えられる。従って、日常生活において主体的で継続的に防災について考えさせる機会を作り出すことが必要であると考えた。そこで、本研究では、児童が休み時間等を使って遊びながら防災について考えることができるような場を作る試みのファーストステップとして、カードゲームを作成することとした。

まず、既存の「防災教育のためのゲーム」について概観し、特徴や問題点を考察した。そのゲームには、Web上でのもやカードゲームなども存在し、幅広い層を対象にしたものであった。それらの主な課題とみられる事項は、①身に付けさせようとする知識が「災害」に関する知識に偏っているものがある、②児童にとっては難易度が高いものがある、③曖昧な基準でゲームの進行が決まるものがある、④やや面白味に欠けるものがある、といった点などが挙げられた。

カードゲームを作成するにあたって、今回は上記の問題点を考慮しながら、サンプル版を作成した。基本形を2人用とし、将棋をイメージして、マス目上に互いに複数種類・数のカードを置き、動かしていくものとした。カードには、『人間カード（将棋の駒に相当）』『災害カード』『道具カード』の3種類を設定した。『人間カード』は、ゲーム開始時に自陣に並べるカードで、このカードを相手より先に全て自陣から避難所へ移動させることができたら勝ちとなる。また『災害カード』は、相手の人間カードの移動を妨げるものであり、『道具カード』は、相手の『災害カード』による効果を無効にし、自分の『人間カード』の移動を手助けるものである。それらは、災害や道具についてのコメントをつけた。このコメントは、ゲームを繰り返し行うことで、防災意識や防災に関する知識が身につくことが期待できるものである。

本研究では、学校の休み時間等を使って、日常の「遊び」の中で防災のことについて考える（触れる）機会を作り出せるようなカードゲームを試作した。しかしながら、問題点として挙げてもいる実践的な知識・技術を身に付けさせることができるかという点については、検討すべきことが多く、他者からの意見・コメントが必要である。今後、これらの課題を検討していくことで、より効果的な教材（カードゲーム）になると考えられる。

なお、この報告は、共著者の有村氏の平成28年度福岡教育大学卒業研究の成果の一部です。また、この研究は、JSPS科研費基盤研究(C)（課題番号：16K00971）の一部を活用いたしました。記して感謝いたします。

キーワード：防災教育、カードゲーム

Keywords: disaster prevention education, card game

夏休み子ども科学電話相談の内容傾向把握

Analysis of science question of children in the summer radio program

*山田 伸之¹、野中 重慈¹

*Nobuyuki Yamada¹, Chouji Nonaka¹

1. 福岡教育大学

1. Fukuoka University of Education

NHKラジオ番組の夏休み子ども科学電話相談は、児童生徒にとって、自らの疑問の答えや夏休みの自由研究のヒントを得るための貴重な手段として位置付けられる。インターネットが普及し、検索によってある程度解決できるようになった現在でも、放送期間には毎日多数の申込があるとされている。

本報告では、この番組で放送された内容をもとに、傾向把握を目指し、子どもたちが科学のどのような点（できる限り地学分野に焦点をあて）に興味を持っているかについてあらためて、概観することとした。放送される質問内容は、放送局が決定するため、ある意味でのフィルターがかかってはいるものの、傾向概略は見えるものとして調査を行った。子どもたちの質問内容だけでなく、回答する先生の対応の仕方なども、教員養成学部としては、関心事でもある。

ここでは2015年、2016年の相談（放送分583件）を対象とした。質問内容を要約し書き起こした後、学年（年齢）、性別、住む都道府県、質問分野などを抽出した。なお、相談内容の募集については、植物・動物・昆虫・天文宇宙・科学・恐竜・心と体・鳥・いのちの分野ごとになされている。質問件数は分野の多い順に「動物」「昆虫」「科学」「天文・宇宙」であり、教科では、「生物」内容が多いことが分かる。「動物」分野については、種類分類すると「ネコ」に関する質問が最多で、イヌ、イルカと続いた。また、男子は水中の生物、女子はほ乳類についての質問が多かった。「昆虫」分野については、「セミ」が最多で、アリ、カブトムシ、チョウ、カマキリ、クワガタムシの順となり、昆虫の捕獲や飼育時の疑問が中心で、形質や行動に関する質問もあった。「科学」分野については、物質の性質や反応についての質問が多く、「地球・気象」については24件(4%)、「地震・津波」についてはわずか4件(0.7%)であった。

本研究では、2015年及び2016年に放送された夏休み子ども科学電話相談の放送内容を調べ、児童生徒の科学に対する興味・関心について傾向を見ることができた。

なお、この報告は、共著者の野中氏の平成28年度福岡教育大学卒業研究の成果の一部です。また、この研究は、JSPS科研費基盤研究(C)（課題番号：16K00971）の一部を活用いたしました。記して感謝いたします。

キーワード：夏休み子ども科学電話相談

Keywords: science question of children

地学教育での国土地理院ホームページの利活用について

Utilization of Geospatial Information Authority of Japan(GSI) Website in Geoscience Education

*小白井 亮一¹

*Ryoichi Kojiroi¹

1. 国土交通省国土地理院

1. Geospatial Information Authority of Japan

国土地理院では、国土の豊かな恵みを次の世代に引き継いでいくためには、学校における地理教育の充実が重要であるとの認識のもと、その支援のあり方を検討し、昨年3月に提言をまとめた。現在、この提言に沿って各種の取り組みを進めている。

ところで、国土地理院の業務を改めて見ると、国内の地形図や各種主題図の整備のほか、測地測量による地球の形状やジオイドの決定、電子基準点や干渉SARによる地殻変動の観測、VLBIによるプレート運動の実測、地球地図や南極地域の地図整備、さらには月の地形図試作などにも及び、非常に幅広い分野をカバーしている。そして、業務の解説とともに随時の成果は、遅滞なく国土地理院ホームページで公開されている。

これらの解説や成果は、地理教育だけではなく、地学教育とも深い関わりがある。今回、高校地学の教科書(「地学基礎」と「地学」)や地学基礎に関するアンケート調査結果などを参考にしつつ、国土地理院ホームページを精査し、地学教育分野での同ホームページの利用ガイドを試作したので紹介する。

この試作ガイドが地学教育で幅広く活用できるよう、今後関係者の意見を聞きながら改善を加えて、充実させていきたい。

参考文献

宇根寛(2016)「国土地理院の地理教育支援に向けた取組」, 第45回国土地理院報告会

<http://www.gsi.go.jp/common/000141646.pdf>

小林則彦ほか(2015)「アンケート調査から見た「地学基礎」の現状と課題および改善点について」, 日本地球惑星科学連合2015年大会パブリックセッションO-05

キーワード：地学教育、国土地理院ホームページ、利用ガイド

Keywords: Geoscience education, Website of GSI, Guide of utilization

和歌山県、南紀熊野の海と山のヒミツー第17回地震火山こどもサマースクールの報告ー

Secrets of natural landscapes in Nanki Kumano -the 17th report of children's summer school on earthquakes and volcanoes

*西 勇樹¹、田中 美穂²、地震火山こどもサマースクール実行委員会 実行委員会³

*Yuki Nishi¹, Miho Tanaka², Committee for Children's Summer School on Earthquakes and Volcanoes³

1. 山形大学大学院理工学研究科、2. 気象庁、3. 地震学会、火山学会、地質学会

1. Graduate School of Science and Technology, Yamagata University, 2. Meteorological Agency, 3. Seismological Society of Japan, Volcanological society of Japan, Geological Society of Japan

「地震火山こどもサマースクール」は、小・中・高校生を対象に、地元の自然や起こりうる災害について体験・理解・学習するイベントである。日本地震学会、日本火山学会、日本地質学会を中心として1999年の夏から毎年開催されている。第17回の地震火山こどもサマースクールは和歌山県の「南紀熊野ジオパーク」を舞台に8月20日、21日に開催された。小・中・高校生までの全38名が8つのチームに分かれ、串本海中公園、古座川一枚岩、橋杭岩などを回り「南紀熊野の海と山のヒミツ」を探した。このプログラムでこどもたちは、南紀熊野の景色や地形について知り、地震やマグマの活動、土砂・津波災害について深く考えた。また、こどもたちは、「南紀熊野の海と山のヒミツ」について各チームでまとめ発表を行った。本発表では、今年のプログラムの概要やこどもたちの発表、これまで開催してきた、全17回の「地震火山こどもサマースクール」の成果について報告する。

キーワード：災害教育、ジオパーク、紀伊半島、南紀熊野

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



野付半島ジオツアー実施報告

An implementation report about the Geotour around Notsuke Peninsular, eastern Hokkaido, northern Japan.

*重野 聖之¹、渡辺 和明²、石渡 一人³、七山 太²

*Kiyoyuki Shigeno¹, Kazuaki Watanabe², Kazuto Ishiwata³, Futoshi Nanayama²

1. 明治コンサルタント株式会社、2. 国立研究開発法人 産業技術総合研究所、3. 別海町郷土資料館

1. Meiji consultant co.,Ltd., 2. Geological Survey of Japan, AIST., 3. Betsukai Museum

北海道東部、野付湾周辺には、現在も活動的な完新世バリアースystemが認められており、ここでは野付崎バリアースピット（以下、NBS）と呼ばれている。NBSは、標津川河口から南東方向に延びる本邦最大の総延長約29kmの分岐砂嘴であり、知床半島起源の火山岩礁を多く含む。航空写真判読によって、複数の砂嘴が認識され、それらの分岐関係によって地形発達史が解読できる。

著者らは、2015年以降、NBSにおいて浜堤を横断する5本の測線を設定し、(1) GPSスタティック計測とレベル機器を用いた地形測量と地形断面図の作成、(2) 地中レーダー探査と探査記録を用いた各浜堤の離水標高の計測、(3) ハンドボーリング調査および(4) 掘削試料を用いたAMS14C年代測定およびテフラによる年代の検討、(5) EC、珪藻および花粉分析による古環境の推定、(6) 海浜砂と砂丘砂の粒度分析による判別、(7) 海域の音波探査や測深調査などを実施してきている(Watanabe et al., 2016)。これまでの掘削調査により、上位から5層の完新世テフラ、Ta-a (1739年樽前火山起源；古川・七山, 2007) およびKo-c2 (1694年北海道駒ヶ岳火山起源；古川・七山, 2007), Ma-b (10世紀摩周火山起源；山元ほか, 2010), Ta-c (2.5ka 樽前火山起源；古川・七山, 2007), Ma-d (4.0ka 摩周火山起源；山元ほか, 2010) が見いだされ、これらを時間面として、約1000年オーダーでのNBSの地形発達史を解読することができた(Watanabe et al., 2016)。

一方、江戸時代中期から幕末にかけて、野付半島は船で国後島や千島列島に渡る際の中継地の湊として繁栄したことは、我が国の北方領土の歴史的な主権を主張する上でたいへん重要である。この地には北方警備の任にあたる会津藩の武士が駐在する通行屋も設けられていたことが通行屋跡遺跡の発掘から明らかにされている(北海道別海町教育委員会, 2004)。かつて、最上徳内や間宮林蔵は、この半島を経て国後島や択捉島に渡航したと想像されている(渡辺ほか, 2015)。さらに、ここには江戸時代から明治の初期にかけて、「キラク」という街があったという伝承がある。しかし、古い地図や文献には「キラク」があったことを立証する明確な記述が無いが、この伝承はロマンをかき立てる。

2016年10月4～11日に、昨年度からの3ヶ年計画での実施が採択された科研費基盤研究「強制海退によって規定されたバリアースピットの堆積様式の解明」の予算を用いて、野付半島の地形発達史に関する現地調査を7日間にわたって実施した。本稿においては、調査期間中の8日(土)にアウトリーチとして行った野付半島ジオツアーの実施状況を報告する。

キーワード：ジオツアー、分岐砂嘴、野付半島、別海町、北海道、標津町

Keywords: GeoTour, recurved sand spit, Notsuke Peninsular, Betsukai-cho, Hokkaido, Shibetsu-cho



野付半島ジオツアー

別海町郷土資料館ふるさと講座特別版

日本最大の砂嘴「野付半島」、トドワラ・ナラワラの特異な景観や水と緑と野生鳥獣に象徴される風景は多くの人々を魅了しています。

しかし、この半島も年々浸食され、存在自体も危惧されています。本ツアーは現在「野付半島の成り立ち」について調査されている研究者をお招きし、野付半島がどのようにして形成されたのかお話いただき、ジオツアーなどの巡見により、知られざる半島の姿を見ることができます。ぜひ、ご参加ください。

- 日時：平成28年10月8日（土）10:00～15:00
- 場所：野付半島ネイチャーセンター
- 主催：別海町郷土資料館 協力：野付半島ネイチャーセンター

●午前の講話（会場：野付半島ネイチャーセンター2階）

10:00-11:00 「野付半島の成り立ちを探る！」七山 太氏・渡辺和明氏（国立研究開発法人 産業技術総合研究所）

11:00-12:00 「北海道のジオサイト地質百選」重野聖之氏（明治コンサルタント株式会社）

12:00-12:40 昼食・休憩

●午後のジオツアー（小雨の場合は実施予定）

野付半島の特徴的な地形について現地を移動しながら説明いただきます。

案内者：渡辺和明氏・重野聖之氏・七山 太氏

12:40-15:00 野付半島ネイチャーセンター出発・解散

- 参加申込 10月7日（金）までに電話・FAX・メールにて名前・電話番号と午前・午後の参加の有無をお知らせください。
- 募集人員 講話、ジオツアーともに人数制限はありませんが、ジオツアー時の移動の車については、13名分（先着）は、当館で用意いたします。その他、自家用車で乗り合わせいただく場合もあります。
- 参加料 200円（保険代）
- その他 昼食は各自ご用意願います。服装は防寒着や長靴を用意ください。
- 申し込み先 〒086-0201 北海道野付郡別海町別海宮舞町30番地

別海町郷土資料館 TEL/FAX 0153-75-0802 メール kyoudo@betsukai.jp