

2005年福岡県北西沖の地震(M7.0)の地震動記録からメロディを~多地点記録を用いた地震動の伝播を表現する試み~

A Melody of the 2005 Fukuoka Earthquake using the many ground motion records

山田 伸之^{1*}, 久保山 えりか¹

YAMADA, Nobuyuki^{1*}, Erika Kuboyama¹

¹ 福岡教育大学

¹Fukuoka University of Education

2005年3月福岡県西方沖ではやや規模の大きな地震(M7.0)が発生し、都市近傍の内陸地震として被害が散見された。また、それから6年後の2011年3月には、東方地方太平洋沖地震の巨大地震(M9.0)が発生し大被害を生じたが、地震の経験の少ない地域の人々も、地震の持つ様々な危険性を感じ取ったのではないかと考えられる。そして、このような地震が発生し、人々の興味・関心が高まっていく中、地震の揺れ(地震動)について正しく理解することも、地震の際に身を守るためにも重要であるといえる。そこで本研究では、地震動記録を時刻歴波形図以外の表現方法で表し、様々な層の人に地震の揺れ(地震動)についての理解や興味を持ってもらえるようなものを作り出すことを考えた。その中でも耳で聞くことに重点を置き、聞くことで地震動の伝播の様子を感じることができ、なおかつ、楽しさも盛り込み、音として表現するだけでなくメロディとしての変換方法を模索した。地震動記録を音にする試みは、例えば、平井・福和(2011)や坂尻(2011)などで、すでになされているが、メロディ化する試みは、山田・南(2009)や山田(2010)でなされているのみである。著者らのこれまでの地震動のメロディ化は、ある地震に対し、1観測地点につき1曲のメロディを作成していた。本研究では、それまでとは異なり、多数地点で得られた地震動記録を用いて、1地震で1曲のメロディを作成を試みた。前者の場合では、地点ごとに揺れの特徴が異なることを表現することが可能であったが、今回の場合では、それができなくなるが、地震波の伝わり・広がりを感覚的に表現することができるようになったといえる。

本研究では、1地点の記録を1つの音符とし、それを九州・山口各県のK-NET観測点データをもとに138個並べることで1つのメロディを作成することにした。その作成の詳細は、本発表時に報告するが、各地点でのUD成分の100秒間の地震動記録のフーリエスペクトルを算出し、スペクトルのピーク値と卓越周波数および最大振幅値の出現時刻とその観測点間の差を抽出した。それらを音の強弱、高さ、長さ、音符の配置に活用した。なお、その際、音程には平均律音階の規則性を参照し、また、音の強弱に関しては、MIDI音源を用いてメロディを作成することを考慮し、MIDI音源における強弱記号の基準値と地震動記録から抽出したフーリエスペクトルのピーク値を対応させ決定した。なお、音色の選択に関しては、いくつかの音源を検討したが、聞く人の主観があるため最適なものはまだ定まっていない。試行錯誤を続けているが、今後、作成したメロディと視覚的な表現方法を組み合わせることによって、楽しみながら地震動(ここでは地震動の伝播の様子)を理解する手助けができるようになるのではないかと考えられる。

なお、本研究では(独)防災科学技術研究所のK-NETデータを使用させていただきました。またさらに、この研究では、文部科学省科学研究費補助金 若手研究(B)(課題番号:23700957)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: 地震動記録, メロディ化, 理科・防災教育

Keywords: ground motion records, melody, science education

振り子と打点式タイマーを用いた南極における重力加速度測定 Gravity measurements in Antarctica with pendulums and ticker-tape timers

風間 卓仁^{1*}, 東野 智瑞子², 土井 浩一郎³
KAZAMA, Takahito^{1*}, Chizuko Higashino², Koichiro Doi³

¹ 京都大学理学研究科, ² 関西大学第一中学高等学校, ³ 国立極地研究所

¹Kyoto University, ²Kansai University Dai-ichi High School, ³National Institute of Polar Research

高校物理の授業では、地球の重力加速度を約 9.8m/s^2 としている。また、授業で重力加速度を導出する際には、振り子や打点式タイマーによる実験がしばしば行われている。しかしながら、重力加速度は厳密には場所や時刻によって異なり、例えば極と赤道では約 0.5% の重力差がある。測地学の分野では絶対重力計などの高精度な重力観測装置によって地球上の微小な重力差を計測しているが、振り子や打点式タイマーのような身近な実験装置でこの重力差を計測することができれば、重力や物理学に対する生徒たちの理解や興味が深まるものと期待される。

そこで我々は、第 53 次日本南極地域観測隊として南極昭和基地を訪れた際に、振り子による重力加速度測定を実施した。測定点として昭和基地を選んだのは、(1) 昭和基地が極に近い(南緯 69 度)、(2) 絶対重力計によって重力加速度が 8 桁以上の高精度で測定されているため、である。具体的には、まず長さ約 3m のステンレスワイヤーの下端に約 750g の円筒形真鍮を取りつけた。そして、真鍮をほぼ水平に約 15cm 移動させ、振り子が単振動する様子を動画撮影した。その後、動画解析によって振り子の振動周期の平均値を求め、振り子振動周期の公式から重力加速度を計算した。

その結果、振り子の振動周期計測から 9.8462m/s^2 という重力加速度が計算された。昭和基地重力計室に設置した絶対重力計では 9.8252432m/s^2 という重力加速度が得られているので、振り子による重力計測では約 0.2% の誤差で重力加速度を計算できたことになる。誤差の原因としては、(1) 振動周期の計測誤差、(2) 振り子長の計測誤差、(3) 空気抵抗や支点部摩擦の影響、などが考えられる。今後これらの影響を定量的に議論し、振り子による重力加速度の精度評価を行う予定である。

なお、2012 年 2 月 10 日現在我々は昭和基地に滞在中である。今後我々が砕氷艦しらせに移り北上航行が開始され次第、打点式タイマーによる重力計測を船内にて定期的実施する予定である。また、2012 年 3 月中旬に日本に帰国後、同じ振り子によって重力測定を実施し、日本 南極間の振り子運動周期差や重力差を検証する予定である。

キーワード: 重力加速度, 南極, 振り子, 打点式タイマー, 絶対重力計, 昭和基地

Keywords: Gravitational acceleration, Antarctica, Pendulum, Ticker-tape timer, Absolute gravimeter, Syowa Station

沈み込むプレートと地震活動の3次元表示 - 首都圏直下に沈み込む2枚のプレートと特異な地震活動 3-D display of subducting plates and earthquakes - Subducting two oceanic plates and unique seismicity beneath Kanto

海田 俊輝^{1*}, 出町 知嗣¹, 中島 淳一¹, 内田 直希¹, 海野 徳仁¹, 長谷川 昭¹

KAIDA, Toshiki^{1*}, DEMACHI, Tomotsugu¹, NAKAJIMA, Junichi¹, UCHIDA, Naoki¹, UMINO, Norihito¹, HASEGAWA, Akira¹

¹ 東北大学大学院理学研究科

¹Tohoku University

近年の稠密地震観測網のデータは、地球内部の3次元不均質構造やそこで生じている地震活動の理解を格段に進展させつつある。例えば、首都圏直下に沈み込むフィリピン海プレートと太平洋プレートは広い範囲で接触域を形成し、それがこの地域の特異な地震活動を引き起こしているようである (Hasegawa et al., 2007; Nakajima et al., 2009, 2011; Nakajima and Hasegawa, 2010; Uchida et al., 2009, 2010)。太平洋プレートは、直上のフィリピン海プレートに蓋をされた状態になっているため、マントルウェッジから加熱されるのが妨げられる。さらに、フィリピン海プレートは、首都圏下に沈み込む前の南方海域にあるときに、その下への太平洋プレートの沈み込みにより、その前弧部分が冷やされ、その状態で首都圏下に達する。この2つの効果により、首都圏では、陸のプレートとその下に沈み込む2つの海洋プレートのいずれも、他の地域に比べて温度が低い状態になっている。地震が発生する範囲は主として温度に規定されるので、首都圏で発生する5つのタイプの地震は、いずれも、その深さの下限が他の地域より顕著に深い。すなわち、地震を起こし得る範囲、地震発生層が、それぞれ、通常の場合より深部まで広がっている。さらに、フィリピン海プレートは、首都圏に達する以前に、太平洋プレートの沈み込みにより、その前弧部分が冷やされるだけでなく、その東端部マントルの蛇紋岩化も生じているようである。フィリピン海プレートは、この東端部の蛇紋岩化域とその西側の本体部分との2つに分裂し、東端部蛇紋岩化域が西側の本体部分の沈み込みに取り残されるように、蛇紋岩化域の西縁境界に沿う横ずれ断層運動として、スラブ内大地震の発生がみられる。

このように地下で生じている現象の理解は進んできたが、例えばプレートは複雑な形状をして沈み込んでいる等、他の人にその内容をきちんと理解してもらうため、さらには自分自身で理解を深めるためにも、3次元表示が欠かせない。知識普及の観点からも、適切でかつ容易にできる3次元表示の手法開発が待たれるところである。しかしながら、3次元表示は簡単にはいかず、これまでは鉛直断面や水平断面を切って表示し、それらの画像を頭の中で合成し、3次元空間のイメージを構築せざるを得なかった。我々は、このような3次元表示の手法開発に取り組んでいる。本講演では、既存の三次元可視化ソフトウェア (Voxler 2; Golden Software 社) を用いて、沈み込むプレートの詳細な姿とそこで発生する地震の分布の3次元表示を試みたので報告する。

キーワード: 3次元表示, プレート沈み込み, 地震活動, 首都圏

Keywords: 3-D display, plate subduction, seismic activity, Tokyo metropolitan area

中高教員の地震流言（地震発生のうわさ）への対応 - 山形県における調査から - Reaction of junior and senior high-school teachers to an earthquake rumor -Investigation in Yamagata prefecture-

織原 義明^{1*}, 鴨川 仁², 長尾 年恭¹, 上田 誠也³

ORIHARA, Yoshiaki^{1*}, KAMOGAWA, Masashi², NAGAO, Toshiyasu¹, UYEDA, Seiya³

¹ 東海大学地震予知研究センター, ² 東京学芸大学物理学科, ³ 日本学士院

¹EQ Prediction Res. Center, Tokai Univ., ²Dpt. of Phys., Tokyo Gakugei Univ., ³Japan Academy

2008年に山形県内で広まった地震流言（地震発生のうわさ）について、中学校および高等学校の教員を対象にアンケート調査を行った。中学校と高等学校、性別、年代別、担任の有無、地域別で分類したところ、いずれの場合でも有意な差がみられた。担当教科ごとに比較した場合、理科教員は他の教科の教員に比べこの地震発生の噂を自らインターネット等で調査した割合が高かった。また、地震流言に限らず生徒の不安を癒るような噂への教員の対応に関する質問では、情報リテラシーに言及した教員、組織としての情報共有の必要性に言及した教員は、ともに中高全体でも数%にとどまった。情報リテラシーに対する教員の意識を高めることや、噂を早期に鎮静化するための情報共有のあり方などが今後の課題と考えられる。

キーワード: 地震流言（地震発生のうわさ）、教員、情報リテラシー

Keywords: rumor of earthquake, teachers, information literacy

2011年度地質の日イベント企画「パシククル沼に潜む巨大津波痕跡と化石カキ礁の秘密」実施報告

An implementation report of the 2011 Geology Day event entitled :The secret of the giant tsunami traces and Oyster reef

重野 聖之^{1*}, 小久保 慶一², 山代 淳一³, 石井 正之⁴, 近藤 康生⁵, 松島 義章⁶, 横山 芳春⁷, 上原 亮⁸, 七山 太⁹, 安藤 寿男⁸
SHIGENO, Kiyoyuki^{1*}, Yoshikazu Kokubo², Junichi Yamashiro³, ISHII, Masayuki⁴, Yasuo Kondo⁵, Yoshiaki Matsushima⁶,
Yoshiharu Yokoyama⁷, Ryo Uehara⁸, NANAYAMA, Futoshi⁹, ANDO, Hisao⁸

¹ 茨城大学大学院 理工学研究科/明治コンサルタント(株), ² 北海道釧路工業高校, ³ 釧路市立博物館, ⁴ 北海道地質調査業協会, ⁵ 高知大学教育研究部 自然科学系理学部門, ⁶ 神奈川県立生命の星・地球博物館, ⁷ (株)アースアプレイザル, ⁸ 茨城大学理学部 理学科, ⁹ 産業技術総合研究所 地質情報研究部門

¹Ibaraki Univ., Meiji Consultant Co., Ltd., ²Hokkaido Kushiro Technical High School, ³Kushiro City Historical Museum, ⁴Hokkaido Geological Survey Association, ⁵Dept. Earth Science, Kochi Univ., ⁶Kanagawa Prefectural Museum of Natural History, ⁷Earth-Appraisal Co., Ltd., ⁸Dep. Earth Sciences, Ibaraki Univ., ⁹Geological Survey of Japan, AIST

北海道東部, 釧路市と白糠町の町境に位置するパシククル沼は, 縄文海進によって生じた海跡湖であり, 現在の沼尻と太平洋の間は幅 20m, 標高約 4m の浜堤によって隔てられている。2011 年 8 月中旬, 私達はパシククル沼湖岸において松島(1984)が報告していた 6000 年前の化石カキ礁への巨大津波の影響を解明する目的で, 科研費(課題番号 22340153)を用いて大規模なトレンチ調査を実施した。これにあわせて, 私達は現地トレンチ調査の期間中に, 2011 年度の“地質の日”イベントとして, 日頃見慣れた地元の風景をあらためて認識し直してもらうことを目的として, 8 月 11 日と 12 日に普及行事を実施した。

8 月 11 日のイベントは北海道高等学校理科教育研究会と白糠町教育委員会主催で実施した。午前は白糠高校の会場において「パシククル沼の巨大津波痕跡と化石カキ礁は我々に何を語るのか?」および「白糠町を地球の生いたちから見よう!」と題する 2 件の普及講演会を石井と七山が行った。昼食後, パシククル沼にバスで移動し, 松島, 近藤, 横山が「縄文時代の化石カキ礁の見方」について, 石井と重野が「巨大津波痕跡の見方と地層の簡易はぎ取り作成法」について語った。

8 月 12 日のイベントは釧路市立博物館主催で実施した。先ず釧路からの往路のバス車内において, 石井と七山が「釧路市-白糠町の地形, 地質, 炭鉱」ならびに「パシククル沼の巨大津波痕跡と化石カキ礁」について解説した。昼食後, 松島, 近藤, 横山が「縄文時代の化石カキ礁の見方」について, 石井と重野が「巨大津波痕跡の見方」について語った。

当日は, 霧の多い夏の道東地域では珍しく晴天にも恵まれ, NHK 釧路放送局, 釧路新聞ほかマスコミの取材も含めて, 約 100 名の参加者があった。参加者の多くは釧路市や白糠町, もしくは道内の教職員であったが, 縄文時代のマガキが密集しているカキ礁の断面や巨大津波痕跡を通して, この地域の地形や地質について深く関心を持って頂けたと私達は考えている。

キーワード: ジオツアー, 地質の日, パシククル沼, 釧路市, 白糠町, 北海道地質百選

Keywords: Geo-tour, Geology Day, Lake Pashukuru, Kushiro City, Shiranuka Town, 100 Geosites in Hokkaido



東日本大震災による液状化現象の噴砂でつくる液状化実験ボトル「エッキー」 A simple simulator, Licky, for liquefaction in the Great East Japan Earthquake

納口 恭明^{1*}

NOHGUCHI, Yasuaki^{1*}

¹ 独立行政法人 防災科学技術研究所

¹ National Research Institute Earth Science and Disaster Prevention

自然災害は、たとえそれが東日本大震災のような未曾有の大災害であっても、時間の経過と共に防災意識も低下することは避けられない事実であることは、これまでの他の災害事例からも明らかである。防災意識を持ち続けることはストレスであり、それを維持しつつ、災害に対して未経験の次世代に同じ意識レベルで伝えることは容易ではない。

筆者らは、これまで、自然災害をストレスを感じることなく、おもちゃ感覚で楽しみ、学べる素材を開発してきた。本報告は地震による地盤液状化現象をとおりて東日本大震災を次世代に伝えるための教材の一例である。

地盤液状化実験ボトル「エッキー」はペットボトルと水と砂と丸ピンだけで、いつでも、どこでも、何度でも、飽きるまで遊べる実験教材である。通常は、砂は実験用の砂を使うことが多いがもちろん身近にある自然の砂でも問題はない。筆者らはこれまでも、実際に地震で液状化現象が起こった地点の、水と共に地上に吹き上げられた噴砂を「エッキー」の砂として用いたことがある。観察者には実際のものを使うという現実感も重要である。

ところで、東日本大震災では液状化現象も各地で発生し、建物やインフラ等に多大の被害を与えた。関東地方でも液状化の噴砂現象による砂が現れた場所は数多く、例えば千葉県浦安のように大量の噴砂が路面に堆積したり、茨城県や千葉県の利根川沿いでは水田内に噴砂が堆積したりして、邪魔ものとしての存在といえる。しかし逆の見方をすれば、まれにしか現れないこの砂はそれを「エッキー」の素材として利用することによって、次世代への伝承にもなりうる。

キーワード: 液状化現象, エッキー, 東日本大震災

Keywords: liquefaction, Licky, great east Japan earthquake

古生物アートとイメージキャラクターを用いた博物館の展示・教育普及活動 Exhibition and education of a museum activity using paleoarts and advertising characters

安藤 佑介^{1*}, 西岡佑一郎², 荻野慎太郎³, 徳川広和³, 中上野 太⁴, 紺野大樹⁵, 松本結樹⁵, 坂井 勇⁶, 柄沢宏明¹
ANDO, Yusuke^{1*}, NISHIOKA, Yuichiro², OGINO, Shintaro³, TOKUGAWA, Hirokazu³, NAKAUENO, Dai⁴, KONNO, Taiki⁵,
MATSUMOTO, Yuki⁵, SAKAI, Isami⁶, KARASAWA, Hiroaki¹

¹ 瑞浪市化石博物館, ² 京都大学霊長類研究所, ³ ActoW, ⁴ 神奈川県海老名市, ⁵ 成安造形大学, ⁶ 京都大学理学部

¹ Mizunami Fossil Museum, ² Primate Research Institute, Kyoto University, ³ ActoW, ⁴ Ebina City, Kanagawa Prefecture, ⁵ Seian University of Art and Design, ⁶ Faculty of Science, Kyoto University

瑞浪市化石博物館は、1974年に開館した日本でも珍しい化石専門の単科博物館である。収蔵標本の質は高いものの、特別展などの展示会については開館当初からほとんど予算をかけず、展示の解説は文章を主としたパネルで行ったものがほとんどであった。常設展示の大きな入れ替えは近年行われておらず、展示内容および情報が古いため教育普及活動に関しても他の博物館よりも刷新が遅れていた。主展示であるデスモスチルス骨格標本の復元姿勢は約30年前のもので古く、また、同標本を恐竜の骨格と誤って認識する来館者が多い。加えて、他の地方博物館同様来館者は年々減少している。

近年、当博物館では、古生物の復元画や復元模型およびイメージキャラクターを利用した来館者に対する視覚的効果や博物館のPRを狙った活動を試みている。これらのコンテンツは専門的な学問知識を来館者に正しく、かつ分かりやすい形で伝えることが目的であり、博物館への動線を引く目論見もある。本発表では、その導入過程についての情報を公開するとともに、これらのコンテンツがもたらした効果について報告する。

1. 古生物アートの利用

2010年と2011年にそれぞれ開催された第74回および75回特別展において、最新の科学的論証に基づいた古生物の復元画と復元模型を展示に導入した。第74回特別展では、ゴンフォテリウムを含む瑞浪層群産の哺乳類復元画5点、第75回特別展では、目玉展示である絶滅鳥類プロトプテルムの復元画および復元模型を製作し展示した。これらの復元画および復元模型は、各分類群に対して公表されている復元データや近似現生種の形態に従って製作を行い、最終的には各学術機関の研究者の監修を取り入れて完成した。その間のやり取りについては、研究者は文献や標本写真の提供を行い、表現者（アーティスト）は進捗や参考としている研究データの提示などお互いに必要な情報の提供や説明を積極的に行った。完成した復元画および模型に対する来館者および研究者の印象は良好であり、2010年に行ったアンケートでは、90%以上の来館者が古生物アートの必要性を指摘している。したがって、企画から開催期間を通して、徳川ほか(2010)が指摘した「研究者と表現者の協力体制と一般市民への普及活動」について実現できたと思われる。加えて、製作の過程において、相互のやり取りの重要性、および来館者の関心向上に向けて取り組むことの必要性を再確認できるなど博物館運営に関する意識改革もできた。

2. イメージキャラクターの利用

2010年に当博物館では、イメージキャラクター「瑞浪 Mio (ミオ)」を製作し、PR活動、展示の解説およびコンテンツの展開に利用した。製作は、漫画家 ringo 氏に依頼し、キャラクターには、忠実に表現した瑞浪層群産化石をアクセサリとして持たせるなど化石や古生物学のイメージを前面に出した。これは、瑞浪市から見た中京・関西圏という人口密集地域にむけた博物館の知名度アップと、若年齢層への化石分野への啓蒙を主な目的としており、最終的に野外学習地において実際に化石採集できる瑞浪ならではのコンテンツへ誘導することを目論んでいる。

2011年にはキャラクターを用いた映像コンテンツを導入した。これは、メディアを通じて来館者数の増加を図るとともに、一般を対象に古生物学への関心を高める点を重要視して作られたものである。製作した映像は常設展の説明と野外学習地での化石採集について解説した2本立てからなる。主な対象は、野外学習地利用者の中で最も多い小学校高学年であるが、デスモスチルスに関する先行研究(犬塚, 1984; Inuzuka *et al.*, 1994 など)や誤認識の改善に着目し、学術的にも高レベルな仕上がりとなっている。また、キャラクターボイスにプロの声優と地元の子供を採用した。これは、博物館の社会連携や地域とのつながり、目に見える地元への還元を目論んでおり、結果として化石博物館存在の意義向上につながった。

古生物アートやキャラクターを利用したコンテンツの展開には、来館者に加えてマスコミの関心が高く、新聞やウェブ上での広報活動によって博物館ホームページへのアクセス数は50倍になった時もあった。また、2011年におけるメディア取材数は10件を超え、前年の倍以上になった。このようなコンテンツの拡充は、博物館やデスモスチルスを始めとする化石や古生物学の認知および普及に役立ち、将来の来館者の獲得への有効な手段として期待される。

文献: 犬塚, 1984, 地団研専報, 28, 101-118. Inuzuka, *et al.*, 1994, *The Island Arc*, 3, 522-537. 徳川ほか, 2010, 日本古生物学会第159回例会講演予稿集, p. 46.

Japan Geoscience Union Meeting 2012

(May 20-25 2012 at Makuhari, Chiba, Japan)

©2012. Japan Geoscience Union. All Rights Reserved.



G02-P07

会場:コンベンションホール

時間:5月21日 16:40-17:15

キーワード: 博物館, 古生物学, 古生物アート, イメージキャラクター, 教育普及活動

Keywords: museum, paleontology, paleoart, advertising character, education

地球惑星科学をテーマとした「サイエンスカフェ」実践報告 Report for Science Cafe focused in Earth and Planetary Sciences

千葉 崇^{1*}, 山田 健太郎², 佐藤健二³, 結城亜寿香⁴, 下越翔平⁵, 藤生誠一⁶, 大島由衣⁷

CHIBA, Takashi^{1*}, YAMADA, Kentaro², SATO, Kenji³, YUKI, Asuka⁴, SHIMOKOSHI, Shohei⁵, FUJII, Seiichi⁶, OHSHIMA, Yui⁷

¹ 東大院・新領域, ² 東工大院・地惑, ³ 早稲田大院・商, ⁴ 元武蔵野美大, ⁵ 横浜国立大, ⁶ WDB 株式会社, ⁷ 東工大院・生命理工

¹ Grad.Sch. of Frontier Sci., The Univ. Tokyo, ² Dept. of Earth & Planetary Sciences, TITech, ³ Grad.Sch of Commerce, Waseda Univ., ⁴ ex-Musashino Art Univ., ⁵ Yokohama National Univ., ⁶ WDB CO.,LTD., ⁷ Grad.Sch. of Biosciences and Biotechnology, TITech

The area of study covered by Earth and planetary science includes Geology, Seismology, Climatology, Astrobiology and so on. Therefore, Earth and planetary science is one of the most famous academic disciplines in general.

However, it is difficult to say that the attractions, essences and familiar examples of earth and planetary science have become widespread into public well. In addition, there are only a few opportunities for general people to meet and talk with scientists directly. We propose that science communication is a better way to know and understand about earth and planetary sciences for public. Science communication is a means for communications between academic communities and public on an equal basis. Many activities of science communication are run today, but almost all of the activity aims to enlighten people who are usually not interested in science about the interest of science. That is very important, but not enough because the interests for sciences or scientific knowledge are different from understanding science and being able to contribute to society.

We established the concept presented in last JpGU (Chiba et al., 2011) and have been pursuing it in last year. Science cafe focused in earth and planetary sciences were held in three times at Jiyu-gaoka and Odaiba. The themes were seismology, planetary science and cosmoclimatology. In this presentation, we provide the characteristics and problems with the comparison of three science cafes and suggest how outreach activity for earth and planetary sciences be promoted from the viewpoint of science cafe.

キーワード: 地球惑星科学, サイエンスコミュニケーション, サイエンスカフェ, サイエンスバー

Keywords: Earth and Planetary Sciences, Science Communication, Science Cafe, Science Bar

小学6年生が描く成層火山断面図 - 教科書タイプ・水平タイプ・V字タイプ・実験タイプ -

Cross sections of stratovolcanoes drawn by sixth grader

笠間 友博^{1*}

KASAMA, Tomohiro^{1*}

¹ 神奈川県立生命の星・地球博物館

¹ Kanagawa Prefectural Museum of Natural History

小学校6年生では地層とともに火山・地震の学習を行う。ここでは火山灰についても扱うが、教科書に登場する地層は基本的に水平な地層である。著者は小学校6年理科火山分野の授業支援として笠間ほか(2010)の凝固剤入り廃食用油とカラーサンドを使用した火山噴火・山体形成実験を実施している。この授業では主に成層火山(高さ5×底面直径35程度)を作製し、最後に断面の観察を行っている。断面(地層)観察の際には、スケッチをとる学校もある。ここでは神奈川県横浜市港北区内公立小学校でのスケッチから報告する。一般的に成層火山の断面模式図は、外形の相似形のような層構造が描かれている(教科書タイプと呼ぶことにする)。噴火と共に火山体が成長していく様子がイメージとして伝わるが、実は各層の体積を見ると下位から上位に向かって増加しており、幾何学的に噴火の経過とともに噴出量が増大しないとこのような模式断面図にはならない。実験で形成される成層火山では、各噴火の噴出量には、初めから終わりまで大きな差はないので、山体の広がりには初期から大きく変化することはない。主として火砕物(カラーサンド)の堆積によって次第に傾斜が急になるような断面形態を示す。したがって断面は相似形のような層構造は出現しない(実験タイプと呼ぶことにする)。児童に切断前に予想断面を描かせたところ実験タイプは皆無であった。教科書タイプは多かった(42%)が、これと同じように多く描かれたのは、水平な地層からなる成層火山の断面である(水平タイプと呼ぶことにする:50%)。担当教諭のコメントでは、前者は塾などで事前に知識のある児童に多く、後者はすでに学習した地層が水平であったため書いたと考えられるようである。さらにごく少数であるが、教科書タイプの逆(傘でいうオチョコのような火道に向かって傾斜するV字の断面)を描く児童がいた。実際のスケッチでの大きな違いは、断面の各地層の境界線が単純な直線から曲線に変化したことであった(84%)。しかし、細かい内部構造の把握は難しいようで、正確に観察している実験タイプは21%であった。一方、水平タイプは56%と多く、教科書タイプは減少して23%であった。水平タイプが多いのは山体下部の水平な成層構造が先入観と共に目に付いてしまったものと考えられる。学習指導要領の範囲外ではあるが、この結果から、水平に堆積する地層のイメージから、成層火山を作る傾斜した地層を認識することは、児童にとって難しいことが示唆された。

笠間友博・平田大二・新井田秀一・山下浩之・石浜佐栄子(2010)食用廃油を使用した複成火山作製実験の開発, 地学教育, 63, 5.6, 163-179.

キーワード: 小学6年生, 地層, 成層火山

Keywords: sixth grader, strata, stratovolcano

地質学アウトリーチの問題

Technical problems related with the educational promotion of the geology

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

¹National Institute of Advanced Industrial Science and Technology (AIST), Geological Survey of Japan

カラフルな地質図は一般市民にも興味を抱かせるが、その内容を理解することは、経験豊富な地質研究者でないとなかなか難しい。三次元空間を埋めている地層や岩石を鉛直平面で切断し表示したものが断面図であるが、三次元に湾曲する地形面との交線をトレースしたものが地質境界線であるから、地質図は地質構造だけでなく地形の効果によっても複雑に湾曲してしまう。ならばと、ある水平面に投影した地質図を描けば地質構造だけに起因した分かりやすい構造が表現されるが、その場合は地層の傾斜方向も傾斜角も不明となりジレンマとなる。このように、地質図を理解するためには、まず地形図を見て地形の三次元形態をイメージできなければならず、その上で地形面との交線である地質境界線の湾曲から地質構造を読み解くわけだから、地質を専門としない研究者にとって地質図は全くの暗号と言える。さらに、地質図は主として岩石や地層の種類に応じて適切な色で色分けられ、さらに年代によっても色調が使い分けられる。したがって、地質図は単なる三次元形態の地形面断面でなく、年代を加えた四次元情報を無理矢理二次元の平面に表示しているのだから、地質図を読み解くことが難しいのは当然であろう。そして、地質図を理解するためには、その地質図の質に応じたレベルの地質図作成能力が地質研究者にも必要となる。換言するなら、地質図は地質専門家向けの図であって、一般市民はもちろん地質を専門としない研究者にも理解できる代物ではない。ここに、地質学のアウトリーチの難しさの原因がある。

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

今までの国際地学オリンピックと今後の計画

The report of the International Earth Science Olympiad (IESO), past and future.

瀧上 豊^{1*}, 久田 健一郎²

TAKIGAMI, Yutaka^{1*}, HISADA, Ken-ichiro²

¹ 関東学園大学, ² 筑波大学生命環境科学研究科

¹Kanto Gakuen University, ²Graduate School of Life and Environmental Sciences, University of Tsukuba

昨年までの国際地学オリンピックに関する活動と2012年度からの5か年計画を報告します。

1) 第1回 韓国大会 7か国 24名参加 日本はオブザーバー参加

第2回 フィリピン大会 6か国 24名参加 銀3、銅1

第3回 台湾大会 14か国 50名参加 銀4

第4回 インドネシア大会 17か国 63名参加 金1、銀3

2) 第5回 イタリア大会 26か国 104名参加

・募集 2010年9月1日 11月30日

・第3回日本地学オリンピック大会予選(国際大会一次選考)

2010年12月19日 869名申し込み 777名受験(会場50会場)

・本選(「第2回グランプリ地球にわくわく」)(国際大会最終選考)・表彰式

2011年3月24日から26日 につくばで開催予定であったが、東日本大震災のため中止。

・本選は2011年6月11日から12日に東京大学で開催。

最優秀賞(国際大会派遣生徒)4名(高校3年2名、2年1名、1年1名)

・通信研修 5月 8月

・合宿研修 8月16日 19日 清里高原および箱根(生命の星・地球博物館)

・国際大会 9月5日 - 14日 イタリア(モデナ) 1名金メダル、2名銀メダル、1名銅メダル

・文部科学省 表敬訪問 9月15日

3) 第6回 アルゼンチン大会(2012日本大会は返上)

・募集 2011年9月1日 11月15日

・第4回日本地学オリンピック大会予選(国際大会一次選考)

2011年12月18日 924名申し込み 791名受験 (52会場)

・本選(「グランプリ地球にわくわく」)(国際大会最終選考)・表彰式

・2012年3月25日から27日 30名参加

会場:筑波大学、産業技術総合研究所、気象研究所環境研究所、防災科学技術研究所、環境研究所、エキスポセンター

・通信研修(5 - 8月)

・合宿研修 6月2日 3日 つくば(1泊2日)、8月中旬(清里・箱根3泊4日)

・国際大会 10月8日 18日 アルゼンチン(ブエノスアイレス)

4) 今後の計画

・2012年度 アルゼンチン大会のほかに、小中学生自由研究コンテスト開始

・2013年度 インド大会 募集 2011年9月1日 11月15日

OB会の設立、過去問題集の製作、一次試験の一部に初級問題導入

・2014年度 アメリカ大会

地学オリンピック完全ガイドの製作、ジュニアセミナーの開始

・2015年度 ロシア大会

日本大会特別後方

・2016年度 日本大会開催(?) 40か国参加見込み

キーワード: 国際地学オリンピック, 日本地学オリンピック, 地学オリンピック

Keywords: IESO, International Earth Science Olympiad