

平成21年6月25日現在

研究種目：基盤研究（C）

研究期間：2007～2008

課題番号：19611019

研究課題名（和文） 自然災害教育プログラムの開発による新しい博物館機能の開拓

研究課題名（英文） New museum activities utilizing geo-hazard education programs

研究代表者

齋藤 靖二（SAITO YASUJI）

神奈川県立生命の星・地球博物館・館長

研究者番号：00000133

研究成果の概要：

火山噴火や地震などに伴う自然災害を理解するために、従来蓄積してきた野外地質情報に加え、火山噴火や地層形成などのモデル実験、衛星画像のデジタル情報を視覚化した精密地形模型、浅海域微地形の超高精細解析図など新しい教材を開発した。これらの教材を地域の学校等と連携して学習活動を展開した結果、地域連携型の自然災害教育プログラムが博物館における新しい機能として有効であることが確認された。

交付額

(金額単位：円)

	直接経費	間接経費	合計
2007年度	1,700,000	510,000	2,210,000
2008年度	1,600,000	480,000	2,080,000
年度			
年度			
年度			
総計	3,300,000	990,000	4,290,000

研究分野：博物館学

科研費の分科・細目：9028

キーワード：自然災害，教育プログラム，火山噴火，活断層，土石流

1. 研究開始当初の背景

研究代表者の齋藤は「博物館の機能およびその効果的な運営の在り方に関する実証的研究」（2002～2003年度特別研究促進費）や「移動体通信を用いた新しい博物館展示解説の研究」（2002～2005年度科研費基盤A）で、新しい展示解説システムの実験を試みた。その過程で、博物館が伝えるべきことは何か、来館者や利用者が理解したいことは何か、そ

の間を効果的につなぐインターフェイスは何かなどを考え、博物館が果たす新しい社会的役割を考えるに至った。一方、日本地質学会主催の公開シンポジウム「防災教育と地質学：子ども達を災害から守るために」（平成17年度京都大学，平成18年度高知大学）で、日本列島という変動帯で生きることの意味を考える必要性を強調し、社会的に防災教育の連携がとられていないことを再認識した。

学校教育から生涯教育まで枠をこえた活動が可能な博物館こそ、変動帯日本の自然災害を広くアウトリーチできる場であり、博物館が自然災害のソーシャルネットワークのコアとして機能を開拓すべきであると考えた。

近年、新潟中越地震、スマトラ沖地震、中国四川地震など、これまで経験したことのない自然災害が続いている。地球史でいえば瞬間的な自然災害は、日常生活の時間の中で多くは忘れ去られていくが、次の変動は既にはじまっている。自然災害が頻発する日本列島では、安全な生活基盤を確保し災害時の緊急対策のためには、地球規模の動態に個性的に反応する地域地質を理解する必要がある。

神奈川県立生命の星・地球博物館は、4つのプレートの多重衝突域である南部フォッサマグナにある。フィリピン海プレートの北進に伴う御坂山地や丹沢山塊の衝突に引き続き伊豆地塊も衝突し、本州の古期地質体が屈曲変形している場所である。衝突境界には藤の木-愛川断層、神縄断層、国府津-松田断層、丹那断層など、地震を起こした活断層が確認されている。また、太平洋プレートの沈み込みによる東日本火山帯が屈曲して南方へ延びる場にあたり、富士山・箱根火山は有名である。この火山体や地震の記録という自然現象を教材に、学校や博物館ときに美術館にでも有効活用できる自然災害教育プログラムを開発することは意味がある。

変動する自然を自ら学び、理解し、互いに対話することで知識を深め、自然現象との共生を考えるプログラムが必要である。それは理系あるいは文系またはどんな年齢層であっても必要なことであり、博物館からはじまる活動が貢献できるものと予測された。

2. 研究の目的

本研究の目的は、プレートの多重衝突帯が陸域にある地域として世界的に知られる南

部フォッサマグナの火山噴出物や地層および活断層の自然現象を教材として、学校や博物館において有効活用できる自然災害教育プログラムを開発し、新たな博物館活動の広がりを開拓することであった。生命の星・地球博物館でこれまで培ってきた野外観察や室内実験および企画展示等に基づく資料を活用した自然災害を自然現象として科学的に理解できるプログラムの開発を目指した。

3. 研究の方法

自然災害教育プログラムは、実際の自然現象の記録から、室内モデル実験、現象の解説、展示表現までをふくみ、理解しやすく応用のきくものを目指し開発した。2007年度においては、資料情報の収集とモデル実験の開発に重点をおいて、プログラムの開発を進め、その成果は、生命の星・地球博物館で実験試行されるとともに、学校授業でも試行して評価を受けた。2008年度においては、自然災害教育プログラムの開発を続行するとともに、ネットワークサイトを立ち上げ、評価を考慮しながら広く応用可能なプログラムへと発展・完成を目指した。

○研究の進め方：

- 1) 箱根火山噴出物と噴火現象記録を収集。
- 2) 噴火実験の教育プログラム開発と試行。
- 3) 衛星画像のリニアメントの画像解析から、立体的に視認可能な地形イメージの作成。
- 4) 地震に関連する活断層分布図の作成検討。
- 5) 地すべり情報収集と乱泥流モデル実験。
- 6) 小田原・箱根ジオパーク構想と連動したジオサイト情報の収集。
- 7) 各コンテンツを総合した自然災害教育プログラムの開発・試行と展示。

4. 研究成果

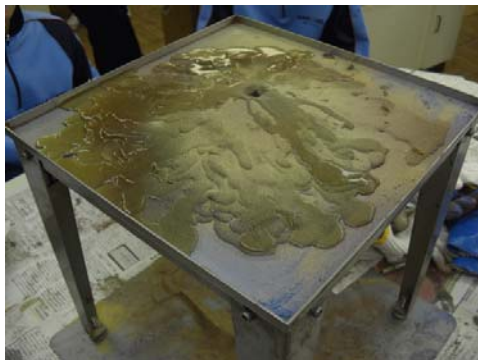
本研究が目指したのは、だれもが自然災害を科学的に理解することであり、かつ自然災害を自分自身の問題であると認識してもら

うことであった。課題は、いろいろな視点からの評価を、今後の自然災害教育へ反映していくことである。

2007年度は、博物館が培ってきた野外観察や室内モデル実験、および企画展示等の既存情報の確立と、新たな情報の収集を中心に活動を進めた。



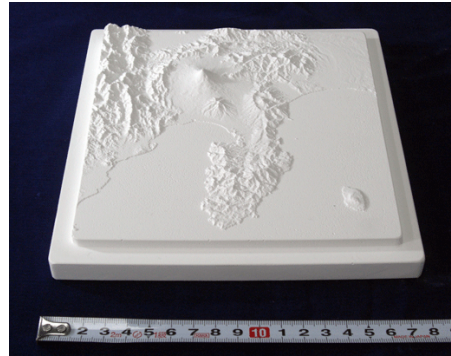
箱根町立箱根中学校理科授業「火山」



火山噴火実験（廃油モデル）

モデル実験としては火山噴火実験と地層の形成実験を博物館各種講座や小中学校の授業、市町教育委員会主催のイベントなどで実施して、参加者が実験内容をどのようにとらえるかの検証を行った。

また、新たに収集した各種データをもとに、衛星画像解析による地形判読や伊豆小笠原弧北端部における伊豆弧衝突帯の変動地形と基盤岩類の解析、衛星画像データを基にした伊豆・小笠原弧北端部地形模型作製、国府津－松田断層や平山断層などプレート境界域の活断層再確認、神縄逆断層破碎帯中の鉍物同定、箱根火山起源の火山灰や箱根東



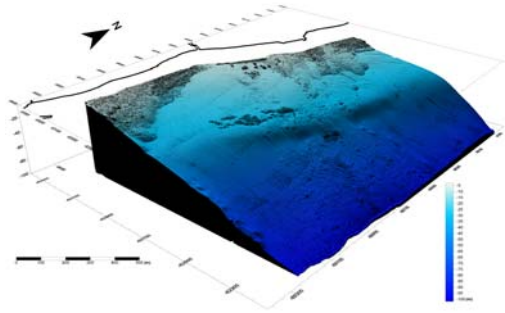
南部フォッサ・マグナ地域模型

S=1/800,000 比高 1 : 2

京軽石火砕流降下堆積物の分布確認、箱根火山土石流堆積物の認定などを行った。さらに、地震に関するデジタル情報を収集と、視覚化について検討した。

2008年には、新たに明らかにされた箱根火山の噴火史にもとづいて、旧地質モデルと新しい地質模型が作製され、博物館特別展「箱根火山—いま証される噴火の歴史」で展示された。その機会に箱根火山噴火形成史を再現する実験を行い、2500人以上の小中高生が参加して箱根火山を形成した火山噴出物のテフクロロジーと形成過程を疑似体験した (http://nh.kanagawa-museum.jp/event/tokubetu/2008_hakone/index.html)。噴火実験には噴煙のようすをみせる水槽タイプと火山地形の形成をみせる廃油タイプとがあり、20数回におよぶ実験が学校や教育委員会で行われたが、いずれにおいても噴火現象の理解に有効であると生徒だけでなく教師からも高い評価を受けた。衝突境界の断層地形の判読に地形図と地形モデルおよび衛星画像が有効であるものの、農地や宅地化した平野部では変動地形は判然としないので、海岸から浅海域の微地形調査が試みられた。一部確認された水中土石流は、衝突境界の断層運動に伴って形成された可能性があり、堆

積実験との良い比較教材となる。



相模湾土石流流出地形超高精細解析図
(東海大学海洋資源学部根元研究室提供)



水路堆積実験

企画展「46億年地球のしごと」では、世界の火山や活断層などの写真を展示し、自然災害の脅威を紹介した。また現在検討中の小田原・箱根ジオパーク構想に連動して情報を収集しており、博物館での教材開発は学校教育に有効である。

自然災害教育プログラムは、参加者自身の学びが中心となるように意図して開発した。伝える側としては、素材の準備からはじめて、自然災害現象を理解できるように考える道筋を整理した。しかし、内容が一方向的なプレゼンテーションではなく、受け手側が自分で作業し、確認し、持続できるプログラムとなるように開発を試みた。それらは博物館で来館者の試行実習で検討され、同時に学校等で評価を受けた。これらのプログラムとともに博物館特有の表現手法である展示を用いると、行政と地域の防災対策を広く一般に認知させ、防災情報を共有していくことが可能と

なる。開発されるプログラムはどこでも応用可能で、博物館の新たな活動の展開の波及効果は大きいものと期待される。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕(計 20 件)

- ① 笠間友博, 2009, 箱根東京テフラの噴火と火砕流. 相模原市史調査研報, (4): 16-33.
- ② 斎藤靖二・平田大二・高橋正樹, 2009, 新しい箱根火山像とジオパーク. 月刊地球, 査読無, 31(2):67-70.
- ③ 平田大二・斎藤靖二, 2009, 小田原・箱根ジオパーク構想と生命の星・地球博物館. 月刊地球, 査読無, 31(2):119-124.
- ④ 平田大二・山下浩之, 2009, ここまでわかった箱根火山の基盤地質. 月刊地球, 査読無, 31(2):77-84.
- ⑤ 笠間友博・山下浩之, 2009, 小田原市荻窪の箱根起源テフラ新露頭の記載. 神奈川自然誌資料, 査読無, (30):1-6.
- ⑥ 笠間友博・山下浩之・平田大二, 2009, 横浜市戸塚区深谷町で出現した箱根東京テフラに伴う軽石流堆積物. 神奈川自然誌資料, 査読無, (30):7-10.
- ⑦ 山下浩之・笠間友博, 2009, 箱根火山期限 TAm-1 テフラの噴火口の推定—火山岩片の化学組成と火山体との比較から—. 神奈川県立博物館研報(自然科学), 査読無, (38):1-9.
- ⑧ 笠間友博・山下浩之, 2009, 箱根火山岩石・テフラデータベースの構築とジオパークへの活用. 月刊地球, 31(2):125-131.
- ⑨ 平田大二・山下浩之・川手新一, 2008, 伊豆・小笠原弧北端部, 箱根火山周辺の地形・地質テクトニクス. 神奈川県立博物館研報(自然科学), 査読無, (13):1-12.
- ⑩ 新井田 秀一, 2008, 地球観測衛星画像と数値標高モデル(DEM)による箱根火山の

- 地形判読. 神奈川県立博物館研報(自然科学), 査読無, (13): 17-28.
- ⑪ 笠間友博・山下浩之, 2008, いわゆる「東京軽石」について. 神奈川県立博物館研報(自然科学), 査読無, (13): 91-110.
- ⑫ 笠間友博, 2008, 大磯丘陵, 多摩丘陵に分布する箱根火山起源のテフラ. 神奈川県立博物館研報(自然科学), (13): 111-134,
- ⑬ 山下浩之・萬年一剛・川手新一・笠間友博・平田大二・蛭子貞二・谷口英嗣, 2008, 箱根火山基盤岩類の再検討. 神奈川県立博物館研報(自然科学), 査読無, (13):135-156.
- ⑭ 山下浩之・笠間友博・神奈川県立生命の星・地球博物館地学ボランティア, 2008, 箱根火山の噴出物および基盤岩類の全岩化学組成データベース. 神奈川県立博物館研報(自然科学), 査読無, (13): 211-218.
- ⑮ 笠間友博・山下浩之・神奈川県立生命の星・地球博物館地学ボランティア, 2008, 箱根火山起源テフラ試料, 露頭写真のデータベース. 神奈川県立博物館研報(自然科学), 査読無, (13): 219-236.
- ⑯ 新井田 秀一・蛭子貞二, 2008, 地球観測衛星画像による余色立体図を使った地形判読の試み～三浦半島を例にして～. 神奈川県立博物館研報(自然科学), 査読無, (37):1-12.
- ⑰ 平田大二・永幡寛三・加藤昭・岡田嘉夫・寺島靖夫, 2008, 神奈川県山北町人遠の神縄逆断層破砕帯下に産するモンモリロン石-磁鉄鉱-斜長石堆積物. 神奈川県立博物館研報(自然科学), 査読無, (37):13-16.
- ⑱ 笠間友博・山下浩之, 2008, 地層剥ぎ取り手法による箱根火山起源のテフラの記載: TCu-1・Km-3 TP・鴨沢ローム層. 神奈川県立博物館研報(自然科学), 査読無, (37): 23-30.
- ⑲ 笠間友博・山下浩之, 2008, 平塚市万田
- で出現した箱根東京テフラに伴う軽石流堆積物. 神奈川自然誌資料, (29): 1-5.
- ⑳ 笠間友博, 2008, 中井町で出現した水成層に覆われる TCu-1 テフラの露頭. 神奈川自然誌資料, (29): 7-10.
[学会発表] (計 8 件)
- ① 笠間友博・山下浩之・平田大二・新井田秀一・石浜佐栄子・大島光春・田口公則, 2520 人でつくった箱根火山. 日本地球惑星科学連合 2009 年大会(5 月), 幕張メッセ国際会議場.
- ② 平田大二・斎藤靖二・高橋正樹, 箱根火山を中心とする小田原・箱根ジオパーク構想. 日本地球惑星科学連合 2009 年大会(5 月), 幕張メッセ国際会議場.
- ③ 平田大二・斎藤靖二・永幡寛三・加藤昭・寺島靖夫・岡田嘉夫, 神奈川県山北町人遠神縄逆断層破砕帯中に産する海緑石. 日本地球惑星科学連合 2008 年大会(5 月), 幕張メッセ国際会議場.
- ④ 平田大二・山下浩之・笠間友博・萬年一剛, 2007, 箱根火山噴出物および基盤岩類に産出した斑レイ岩類, 日本地質学会第 114 年学術大会(2007 年 9 月), 北海道大学.
- ⑤ 笠間友博・平田大二・新井田 秀一・山下浩之・石浜佐栄子, 博物館による消失露頭の写真データベース化・教材化. 日本地質学会第 114 学術大会(2007 年 9 月), 北海道大学.
- ⑥ 萬年一剛・代田 寧・本多 亮・町田 功・笠間友博・山下浩之, プルアパート構造としての箱根カルデラ. 日本地質学会第 114 学術大会(2007 年 9 月), 北海道大学.
- ⑦ 平田大二・山下浩之・川手新一・笠間友博, 2007, 伊豆・小笠原弧最北部箱根地域の基盤深成岩類. 日本地球惑星科学連合 2007 年大会(5 月), 幕張メッセ国際会議場.
- ⑧ 笠間友博・山下浩之・萬年一剛・奥野

充・中村俊夫, 複数回の噴火で形成された箱根二子山. 日本地球惑星科学連合 2007年大会(5月), 幕張メッセ国際会議場.

[図書] (計 3 件)

- ① 斎藤靖二 (分担執筆), 2009, 地質情報整備活用機構・産業技術総合研究所地質調査総合センター 共編「写真と図でみる日本の地質」. オーム社, 146 pp.
- ② 白尾元理・小疇 尚・斎藤靖二, 2009, 新版「日本列島の 20 億年 景観 50 選」. 岩波書店, 102 pp.
- ③ 山下浩之・笠間友博・新井田 秀一・平田大二 (ほか 10 名), 2008, 特別展図録 箱根火山ーいま証される噴火の歴史ー. 神奈川県立生命の星・地球博物館編, 96pp.

[その他]

①展示活動

- ・特別展「箱根火山」(2008年7月～11月)
- ・企画展「46億年地球のしごと」(2008年12月～2009年2月)

②地形地質観察会

大磯丘陵二宮・国府津(2009年5月), 大磯丘陵湘南平(2008年11月), 箱根須雲川・畑宿(7月), 相模原台地(5月), 箱根金時山(5月)

③火山噴火実験

箱根町立箱根中学校(2009年1月), 私立函嶺白百合学園中学校(2008年11月), 小田原市立下府中小学校(10月), 茅ヶ崎市立梅田小学校(9月), 博物館講座(8月), 神奈川県立青少年センター:一般向(8月), 特別展「箱根火山噴火ワークショップ:計 32回(7月～11月), 私立相洋中学校科学部(2008年6月), 学芸大学付属大泉小学校(2008年5月), 箱根町立仙石中学校(2月), 大磯町立国府小学校(2月), 小田原市立酒匂中学校(2007年11月), 茅ヶ崎市立梅田小学校6年生(9月), 神奈川県足柄下郡教育委員会:教員(8月), 博物館講座(8月), 地震火山子どもサマースクール:於仙

石中学(7月), 神奈川県立総合教育センター:教員(7月), 藤沢市立教育文化センター:教員(7月), 相模原市立博物館(7月), 学芸大大泉小学校(5月)

④水路堆積実験

博物館友の会講座:房総の地質概説および水路堆積実験(2009年1月), 真鶴小学校(2008年11月), 神奈川理科サークル:教員(9月), 神奈川県足柄下郡理科部会:教員研修(8月), 博物館講座「先生のための地層と化石」(7月), 博物館講座「地層の調べかた入門」(5月)

6. 研究組織

(1)研究代表者

斎藤 靖二 (SAITO YASUJI)

神奈川県立生命の星・地球博物館・館長
研究者番号: 00000133

(2)研究分担者

平田 大二 (HIRATA DAIJI)

神奈川県立生命の星・地球博物館・
学芸部長

研究者番号: 70132917

笠間 友博 (KASAMA TOMOHIRO)

神奈川県立生命の星・地球博物館・学芸部・
主任研究員

研究者番号: 70392991

新井田 秀一 (NIIDA SYUICHI)

神奈川県立生命の星・地球博物館・学芸部・
主任学芸員

研究者番号: 20228125

山下 浩之 (YAMASHITA HIROYUKI)

神奈川県立生命の星・地球博物館・学芸部・
主任研究員

研究者番号: 60261195

石浜 佐栄子 (ISHIHAMA SAEKO)

神奈川県立生命の星・地球博物館・
企画情報部・学芸員

研究者番号: 60416047