

博物館教育支援活動における教材・教具の開発の実際と今後の課題 －桜島大正噴火100周年行事の取組をとおして－

鈴木 敏之*・内村 幸人*

The results and prospects of teaching materials development in Museum supports for school educations through the approach for 100 years of Sakurajima's history
Toshiyuki SUZUKI・Yukito UCHIMURA

はじめに

鹿児島県立博物館では、本県の豊かな自然を総合的に紹介する自然史博物館として、展示や資料収集、調査研究を行っている。また、教育普及活動として、幼児から一般を対象にして様々な科学教室や教員対象の講座、授業支援等を実施している。

教育普及活動の中でも、学校と博物館が連携して行う鹿児島の豊かな自然を紹介する授業や自然観察会などでの博物館の支援活動は、その意義や役割も大きいと思われる。

2013（平成25）年度は、桜島大正噴火から100年にあたり、これに関して教育支援や展示で使用する教材・教具の開発とそれらを活用した授業等の支援の実際や成果、今後の課題等について報告する。

1 実態把握のための調査

生徒や教員等が桜島大正噴火100周年に関してどのような意識を持ち、博物館にどのような支援を望んでいるかを知るために、当館でボランティアを行う中高生や講座を受講する教員を対象にアンケート調査を行った。以下にアンケートの質問内容と集計結果を示す。

(1) 中・高生への調査（抜粋・平成25年8月3日実施）

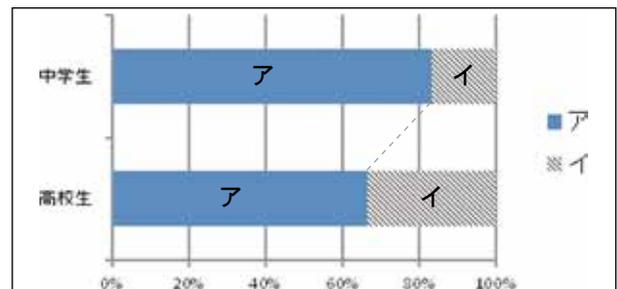
〔対象〕博物館中高生ボランティア計42人

（中学生12人，高校生30人）

（事前調査1）

平成26（2014）年1月12日、桜島は、大正噴火から100年にあたることを知っていますか？

（回答）ア 知っている（中10人，高20人）
イ 知らなかった（中2人，高10人）



（事前調査2）アと回答した人で、

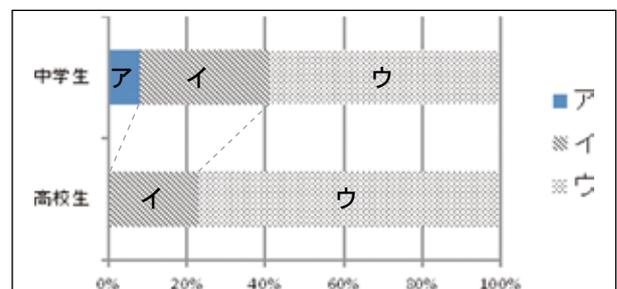
そのことを、どこで知りましたか？

（回答）ア 学校の授業で（中1人，高0人）
イ テレビ・新聞等で（中6人，高8人）
ウ インターネットで（中0人，高2人）
エ 家族から（中0人，高2人）
オ その他（中3人，高8人）
（看板，博物館，部活動）

（事前調査3）

これまで桜島など火山をテーマにして、学校等で調べたことがありますか？

（回答）ア よくある（中1人，高0人）
イ 何回かある（中4人，高7人）
ウ ほとんどない（中7人，高23人）

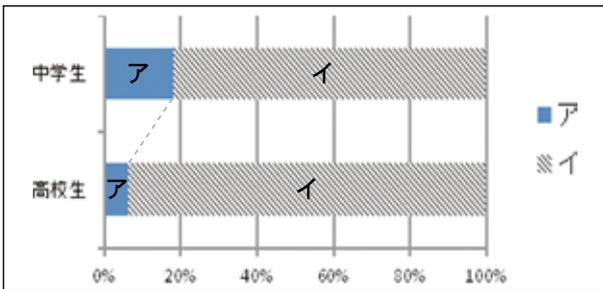


（事前調査4）

県内の博物館などの施設で、桜島大正噴火100周年に関する企画展を見ましたか？

* 鹿児島県立博物館：〒892-0853 鹿児島市城山町1-1

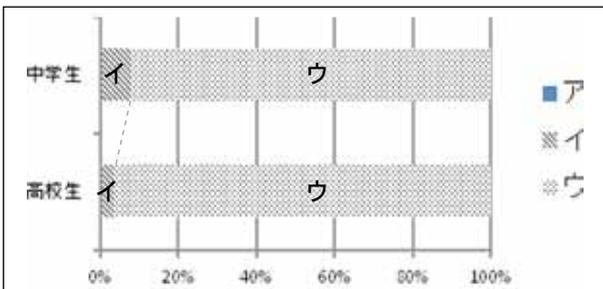
(回答) ア すでに見た (中 2人, 高 2人)
 イ まだ見ていない (中 10人, 高 28人)



(事前調査5)

桜島など火山が大噴火したときに、どのように避難するか家族で話をすることがありますか？

(回答) ア よくある (中 0人, 高 0人)
 イ 何回かある (中 1人, 高 1人)
 ウ ほとんどない (中 11人, 高 29人)



(事前調査6)

大正噴火100年に向けて博物館にこんな展示があったらいいと思うこと (自由記述・複数回答)

- ・桜島の歴史がわかる展示
- ・桜島とともに生きる人々の生活がわかる展示
- ・火山灰製品や桜島の特産品の紹介や展示
- ・桜島の地形の変化がわかる写真の展示
- ・桜島のいろいろな角度からとった写真
- ・大正噴火の当時の様子がわかる写真展
- ・火山噴火のモデル, 桜島の大きな模型
- ・桜島が大爆発したときの避難経路の解説

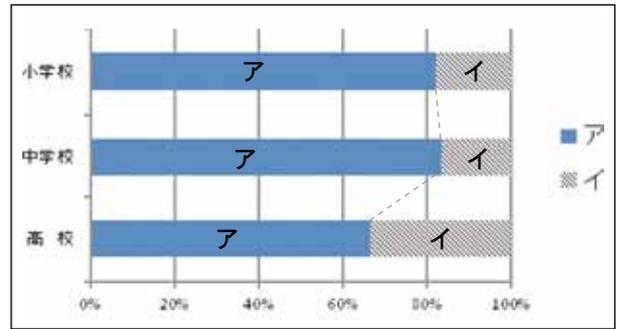
(2) 教員への調査 (抜粋・平成25年8月22日実施)

[対象] 博物館フィールドワーカー養成講座を受講する教員計26人 (小学校17人, 中学校6人, 高校3人)

(教員向け調査1)

平成26(2014)年1月12日, 桜島は, 大正噴火から100年にあたることを知っていますか？

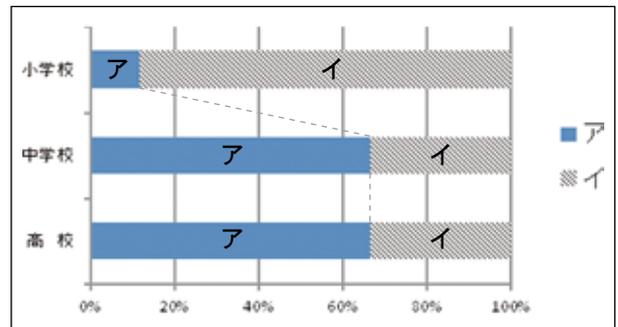
(回答) ア 知っている イ 知らなかった



(教員向け調査2)

県内の博物館などの施設で, 桜島大正噴火100周年に関する企画展をすでに見ましたか？

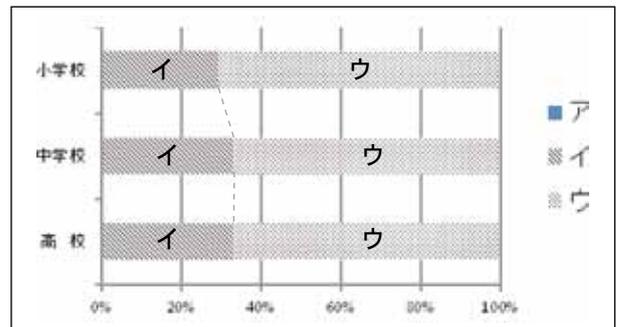
(回答) ア すでに見た イ まだ見ていない



(教員向け調査3)

桜島など火山が大噴火したときに, どのように避難するか学校で児童・生徒に話をすることがありますか？

(回答) ア よくある
 イ 何回かある
 ウ ほとんどない



(教員向け調査4)

大正噴火100年に向けて博物館に期待することはどんなことですか？ (自由記述・複数回答)

- ・火山噴火の脅威が実感される資料や映像などの展示や貸し出し, または講義(出前授業)があるといい。(中)
- ・桜島の地形や噴火の歴史が学べる教材があるといいと思う。(中)
- ・昔(大正時代)と現在の噴火や地形の違いや人々の生活(桜島に住む人々)がどのように変化したかわかるような資料や展示があるといい。(高)

- ・今、噴火するとどのようなことが起こるのか防災教育等で使える資料がほしい。(小)
- ・火山噴火のしくみがわかるようなモデルや実験を知りたい。(中)
- ・授業ですぐに使える桜島など火山のパフレットなどがほしい。(高)

2 支援のための展示物，教材・教具等の開発

生徒や教員等の意見をもとに，授業で活用できるような教材や展示物等の検討を行った。今回は，当館で実施している企画展や科学教室と支援授業で，児童・生徒が直接触れたり，作業をとおして火山について理解を深めたりできるような教材・教具の開発を行った。また，学校等の授業ですぐに使える桜島大正噴火の資料についての検討も行った。

(1) 石こう製桜島立体模型の製作

児童・生徒が各自で作業をとおして桜島の噴火の歴史（溶岩流の分布）を学べる立体模型の作製を試みた。児童・生徒が直接触れたり，観察したりできる身近な教材として，また，教師が短時間で簡単に多くの教材を準備できるように，素材として石こうを用いた桜島の立体模型の試作を行った。

(材料) マニラボール紙（厚さ1mm）

接着剤（紙用），透明ニス

型どり剤（歯科用ゴム質弾性印象剤）

シージー社製 A剤 500g，B剤 500g

工作用石こう

模型用トレー：ベニヤ板，角材

①型どりの原版作成（紙製の積層立体模型の製作）

型どりのもとになる立体模型をのマニラボール紙（厚さ約1mm）を用いて作成した。大きさについては，石こうによる重さを考慮して，5万分の1の地形図（鹿児島）をもとに，約1/2倍に縮小したものを用いて等高線20mごとに切り取り，積み上げて模型を製作した。また，印象剤を用いて型どりをするために，模型の表面には透明ニスを塗って表面を保護処理した。



図1 積層立体模型の原版（約10万分の1）

②原版の型どり

歯科用ゴム質弾性印象剤（付加重合型ビニルシリコン印象剤・パテタイプ）を用いて，模型の型どりを行う。印象剤は型どりの直前に混ぜ合わせ，手早く原版の模型を均等に覆うように押しつける。1時間程度放置すると硬化するとのことであったが，念のため1日放置した後，慎重に原版から型を外した。



図2 印象剤（パテタイプ）による型どり



図3 硬化した桜島立体模型の型

③石こうの流し込み

石こう270gを約150mlの水で溶かし，型にすばやく流し込む。半日ほど放置し，硬まった頃を見計らい，慎重に型をはずす。



図4 水に溶いた石こうの流し込み

最初に試作したものは，桜島と大隅半島の接続部の厚さがわずかしかかないため，型から外す際や持ち運びの際にその部分の石こうが割れてしまった。補強するために原版の底に厚さ5mmのパネルを貼り付け，補強を行ったものを作り，再び型を取って改良版とした。

④完成した立体模型

持ち運びしやすいように型にあわせて、角材とベニア板で模型用トレイをつくり、その上に配置した。



図5 木製トレイに入れた立体模型



図6 できあがった桜島立体模型

(2) 桜島・始良カルデラ模型の作成

児童・生徒に火山の地下構造やマグマの概念を形成させ、火山のしくみについて理解させる一助とする目的で、桜島や始良カルデラの模型を試作した。火山の内部は、蝶番を用いて可動式にすることにより興味を持った児童・生徒が実際に触ってみて、火山のしくみについて理解できるものにした。これらは、特別企画展「桜島火山100年の軌跡」での展示を行うとともに、終了後は本館エントランスで展示を行い、多くの来館者に見てもらえるようにした。



図7 試作した展示用の桜島地下模型

(材料) ベニア板, 角材, 蝶番, キャスター
ウッドパネル, 脱脂綿, 竹串

(2) 授業で使える資料の作成, 提供

学校の授業で使える桜島などの資料がほしいという先生方の要望に対応するために、当館が毎月1回発行している「自然だより」で、桜島大正噴火100年特集号を作成し、大正噴火に関する資料の提供を行った。

自然だより第86号(2013年7月発行), 第92号(2014年1月発行)では、当館が所蔵している大正3年噴火の記録写真から大正噴火の驚異について紹介した。また、これまでに当館が調査してきた大正噴火の爆発記念碑のバックナンバーについても再度、刷り増しし、企画展にあわせて館内で提供できるようにした。なお、現在、これらの資料はPDF化しており、博物館HP上からもダウンロードして活用することができる。



図8 自然だより(桜島大正噴火100年特集号)

2 教育支援活動の実際

(1) 科学教室での立体模型の活用

当館では、平成25年度の夏に特別企画展「桜島火山100年の軌跡」を開催した。その関連行事として大正噴火100周年に向けて、親子や一般を対象に大正噴火について学ぶ特設科学教室を実施した(表1)。

これらの機会に、今回試作した教材等の活用を図り、参加者の桜島への興味・関心を高め、理解を深められるように工夫した。

表1 特設科学教室(大正噴火100周年関連)

特設科学教室 (場所)	実施日 (参加者)	主な活動内容
桜島の歴史を学ぶ (本館研修室)	2013/6/23 (31人)	桜島模型に溶岩流を着色して、噴火の歴史を学ぶ。
桜島版! 磨いて作る宝の石 (本館研修室)	2013/9/8 (28人)	桜島の岩石などの断面を研磨剤で磨き、観察する。
桜島まるごと再発見 (桜島黒神)	2014/1/12 (11人)	噴火100年にあたる日に火山や植物の観察会を行う。

6月に実施した科学教室「桜島の歴史を学ぶ」では、試作した石こう製の桜島立体模型を参加者一人ずつ配布し、時代ごとの溶岩の流れを水彩絵の具を使用して着色する作業を行った。参加者は小学校低～中学年の児童が多かったが、親子で協力して、楽しみながら自分の立体模型を完成させていた。また、大正噴火の際の溶岩流で大隅半島とつながったことや桜島の西側（鹿児島市側）と東側（黒神側）の2か所からの山腹噴火であったことなどを着色した模型から理解することができた。



図9 溶岩流の分布を着色する参加者

12月に実施した科学教室「桜島まるごと再発見」では、大正噴火100年の記念日に、桜島黒神地区と有村地区で、実際に現在活動が活発な昭和火口の観察や大正溶岩、昭和溶岩地帯を歩きながら直接、火山や植物の観察会を行った。試作した模型を携帯用のケースに入れて持ち運びできるように工夫した。観察の各地点で立体模型を提示し、現在地と溶岩を確認しながらフィールドワークを行った。



図10 携帯用にケースに入れた立体模型



図11 立体模型で現在地を確認する参加者

(2) 授業支援～「できるよ博物館」での実践から

〔実施日〕平成25年12月19日（木）6校時

〔実施校〕鹿児島市立吉田北中学校

〔実施対象（人数）〕第2学年16人

〔学校や生徒の実態〕

同校は、鹿児島市北部に位置し、全校生徒47人（全3学級）の小規模校である。生徒は素直で明るい生徒が多い。校区内から桜島を望むことはできないが、風向により降灰の影響も受ける。同校では、理科担当教諭と司書教諭が協力して、校内で手作りの桜島ミニ企画展を開催するなど大正噴火100周年に向けて生徒へ積極的に働きかけを行っており、小規模校の特色を生かした教育活動が行われている。

〔授業支援にあたって〕

生徒の実態を把握し、理科担当教諭と打ち合わせを行った。指導案を作成し、授業を行うために、事前と事後に生徒にアンケート調査を行った。内容および結果の抜粋を以下に示す。

（調査日）平成25年12月19日

（調査対象）吉田北中学校第2学年

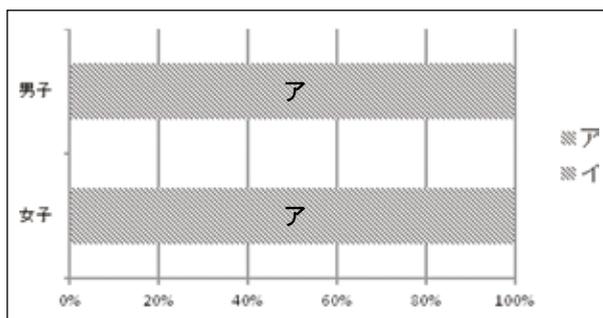
（男子10人、女子6人、計16人）

（事前調査1）

平成26（2014）年1月12日、桜島は、大正噴火から100年にあたることを知っていますか？

（回答）ア 知っている（男10、女6）

イ 知らなかった（男0、女0）



（事前調査2）アと回答した人で、

そのことを、どこで知りましたか？（複数回答可）

（回答）ア 学校の授業で（男1、女1）

イ テレビ・新聞等で（男6、女2）

ウ インターネットで（男1、女0）

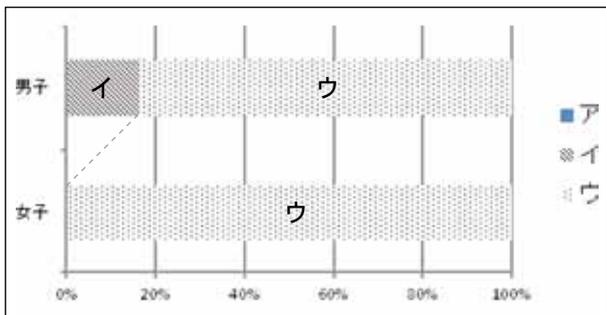
エ 家族から（男0、女2）

オ その他（パンフレット男2、図書の先生女1）

（事前調査3）

これまで桜島など火山をテーマにして、学校等で調べたことがありますか？

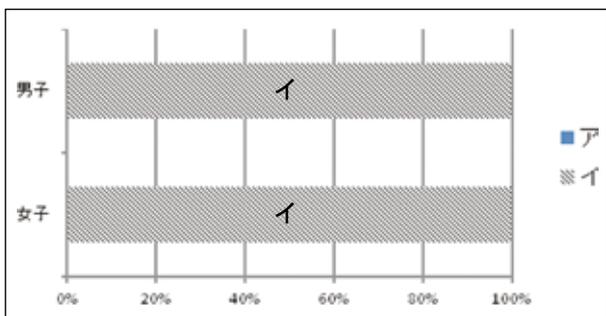
- (回答) ア よくある (男0, 女0)
 イ 何回かある (男1, 女0)
 ウ ほとんどない (男9, 女6)



(事前調査 4)

県内の博物館などの施設で、桜島大正噴火100周年に関する企画展をすでに見ましたか？

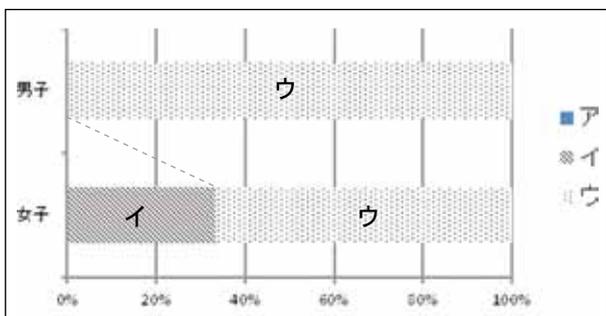
- (回答) ア すでに見た (男0, 女0)
 イ まだ見ていない (男10, 女6)



(事前調査 5)

桜島など火山が大噴火したときに、どのように避難するか家族で話をすることがありますか？

- (回答) ア よくある (男0, 女0)
 イ 何回かある (男0, 女2)
 ウ ほとんどない (男10, 女4)



(事前調査の結果から)

学校の授業や大正噴火100周年実行委員会、マスコミなど広報活動により、大正噴火から100年を迎えることを生徒全員が理解している。また、校区が鹿児島市北部に位置し、市街地から多少離れている

せいか、関連の企画展などの見学までには至っておらず、火山噴火の防災対策について家族でいっしょに話をする機会も、少ないように思われる。

[授業の実際～授業の流れと授業設計上の工夫]

当日の授業の流れ(指導案・略案)を資料1に示す。今回の授業では、県立博物館が所蔵している桜島大正噴火の画像を活用するとともに、小規模校のよさを生かし、生徒一人ひとりが実際に桜島の立体模型を使用して作業を行いながら、一単位時間で課題解決していけるような授業構成を理科担当教諭と相談しながら検討した。



図12 吉田北中学校での授業の様子



図13 桜島の噴火史について説明を聞く生徒



図14 課題解決のために活動する生徒たち

(資料 1) 桜島自然紹介授業の指導案 (略案)

日 時 平成 25 年 12 月 19 日 (木) 6 校時
 対 象 吉田北中学校 2 年 1 組 (16 人)
 指導者: 鈴木 敏之 (県立博物館学芸主事)
 中園 武志 (吉田北中学校教諭)
 場 所: 理科室

	授業の流れ (生徒)	留意点 (教師)
↑ 5 分 ↓	1 始めのあいさつをする。 2 「835」は何の数字なのか考える。	・ 講師 (鈴木) の紹介を行う。 ・ 数字は桜島の爆発回数であることを説明する。 (H25.12.19現在)
↑ 5 分 ↓	3 本時の目標を確認する。 桜島の噴火の歴史や特徴について知ろう。	・ 生徒と対話しながら, 進めるようにする。
↑ 5 分 ↓	4 桜島の噴火の歴史について説明を聞く。 (文明, 安永, 大正, 昭和噴火)	・ 桜島の噴火史について説明する。 ・ 桜島では, 溶岩流を伴う 4 つの時代の大きな噴火があったことを説明する。
↑ 10 分 ↓	5 桜島の噴火や溶岩流の特徴を知るために, 立体模型に溶岩流を絵の具で着色する。 (個人) 	・ 立体模型を配布し, 各自で流れた時代ごとに着色させる。 ・ 作業の遅れている生徒を支援する。 ・ 溶岩の流れ出した場所に注目させて考えさせる。
↑ 5 分 ↓	6 着色した模型から, わかることをまとめ, 発表する。(個人→グループ) 7 活動のまとめをする。 ・ 溶岩が流れ出したのは, 山頂ではなく, すべて山腹 (山の途中) からである。 ・ 昭和溶岩以外は, 山頂をはさんで 2 カ所から溶岩が流れ出している。	・ 個人で考えたあと, 2~3 人で意見を交換させる。 ・ 生徒から出た意見をもとに, できるだけ生徒のこ とばでまとめるようにする。
↑ 10 分 ↓	8 大正噴火の画像 (博物館所蔵) を見て, 噴火当時の様子や人々の様子を確認する。 9 桜島爆発記念碑の碑文に刻まれた教訓や防災の心構え等について説明を聞く。	・ 来年 1 月 12 日は大正噴火から 100 年を迎えることを説明する。 ・ 大正噴火における先人の思いや防災に対する心構えを紹介する。
↑ 5 分 ↓	10 終わりのあいさつをする。	・ 授業の感想を書かせる。 ・ 後片付けの指示を行う。 ・ 立体模型の取り扱い方について説明する。

[学校で準備] パソコン, スクリーン, プロジェクター [生徒が準備] 絵の具, 筆

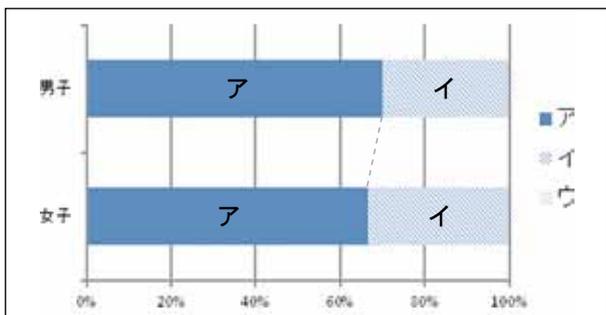
[博物館で準備] 桜島大正噴火画像 (博物館所蔵), 立体模型 (石こう製・生徒分)

〔授業後の生徒の声（事後アンケートの結果から）〕

（事後調査1）

今日の桜島に関する授業の内容について、理解できましたか？

- （回答） ア よく理解できた（男7，女4）
イ だいたい理解できた（男3，女2）
ウ あまり理解できなかった（男0，女0）



（事後調査2）

今日の授業で、一番印象に残ったことは何ですか？
（自由記述・複数回答可）

（回答）

- ・桜島の模型に自分で着色して、溶岩の分布や噴火の特色を調べられたこと。
- ・大正噴火では大隅半島とつながったことや山腹から溶岩が流れ出したことを活動をとおしてわかったこと。
- ・大正3年の噴火写真を見せてもらい、すごい噴煙と火山灰にびっくりしたこと。

（事後調査3）

桜島に関して、博物館にこのような展示があるといいと思うことを書いてください。（自由記述・複数回答可）

（自由記述・複数回答可）

- ・桜島の噴火映像が見られるコーナーや展示があるといいと思う。
- ・噴火した時代ごとの噴石コーナーがあるといい。

（事後調査4）

今日の授業を受けて、今後、自分で調べてみたいことがあるら書いてください。（自由記述・複数回答可）

（自由記述・複数回答可）

- ・桜島に直接行って、実際の溶岩や噴火の様子を近くで見てみたい。
- ・火山灰やシラスを顕微鏡でじっくり見てみたい。
- ・始良カルデラについても詳しく調べてみたい。

〔授業の成果と課題〕

生徒は真剣に活動に取り組み、自分自身で作業を

とおして桜島の溶岩流や噴火の特性を見つけることができた。また、実物の溶岩を見てみたい、火山灰をもっと調べてみたいという今後の意欲につながったことが生徒の感想からも読み取れる。

(2) 今後の課題

担当教諭との打ち合わせの時間や生徒の実態把握の方法をどのように効果的に行うか、今後の課題である。また、教育課程編制上、地質分野の学習が時期が限定されるため、学校側への働きかけのタイミングや話題提供の工夫等が必要になると思われる。

終わりに

教師は、郷土の身近な自然を活用し、児童・生徒がわかる授業を目指して、日々、限られた時間の中で教材研究を行っている。教師への調査からも博物館に授業で使用する教材を求め、授業の支援を期待していることも明らかになった。また、今回の授業実践をとおして、児童・生徒一人ひとりが自分自身で操作や作業を行いながら課題解決が行えるような授業形態や教材・教具は有効であることを再確認した。今回の授業支援は、桜島大正噴火100周年に向けての企画展などの行事にあわせて実施したが、博物館と学校が教材開発から授業まで連携、協力を行う1つのモデルになるのではないだろうか。

県内の標本等の資料を所蔵し、自然観察の指導に関する専門性を有する博物館と生徒の実態を把握する学校が連携、協力し、適切な活用方法を工夫すれば教育効果は大きいと考える。今後、博物館が学校教育で支援できることを明確にし、学校等へ周知し、実践を重ねて、さらに充実したものになるであろう。

参考文献

- 鈴木敏之（2010）学校、関係機関と連携したフィールドワーク活動の成果と課題。鹿児島県立博物館研究報告，30：77-84。
- 鈴木敏之（2013）学校と博物館の連携による授業支援の実際と今後について～地質分野の取組をとおして。鹿児島県立博物館研究報告，32：45-50。
- 独立行政法人国立青少年教育振興機構国立オリンピック記念青少年総合センター（2006）平成17年度青少年の自然活動体験等に関する実態調査報告