

## ジオパークが変える地域の教育

校長 小山 真人

### 1 ジオパークとは何か

「ジオ(geo)」は「大地」や「地球」などを意味する接頭語であり、パーク(park)は公園である。ジオパーク(geopark)とは、大地(ジオ)が育んだ貴重な資産を多数備えた地域が、それらの保全と活用によって経済・教育・文化活動を高め、結果として地域振興につなげていく仕組みである(図1)。



図1 ジオパークのしくみと目的

ジオパークという名前から、その構成資産として想像されがちなのは地層や岩石である。しかしながら、「ジオパーク=地質遺産=世界遺産の地質版」などと短絡的に考えることは誤りである。ジオパークの資産は、地層などの自然物だけでなく、人文・社会系や無形の事物も含めた「大地に根ざしたすべてのもの」である。また、保全だけでなく、活用をもう1本の柱として据える点で、保護を主目的とする世界遺産とも異なる存在である。

地域社会の足元には、その地域独自の地層や岩石が存在する。そして、それらが地形、土壌、地下水、温泉などの土地条件をつくり、陸と海の動植物が育まれている。そこから多種多様な特産物が生まれ、それをもとにした鉱工業、農林水産業、観光産業が古くから営まれてきた。

また一方で、大地は時おり人間社会に牙をむき、さまざまな自然災害を引き起こしてきた。だが、こうした災害も長い目でみれば有用な地形や資源を作り出すとともに、防災科学技術や、災害に向き合う知恵と文化を育んできた。

こうした自然の恵みと脅威の総決算として、地域独自の景観・産業・歴史・人物・科学・技術・文化・思想・信

仰・芸術・教育などが成立したのである。これらすべてがジオパークの資産である(図2)。

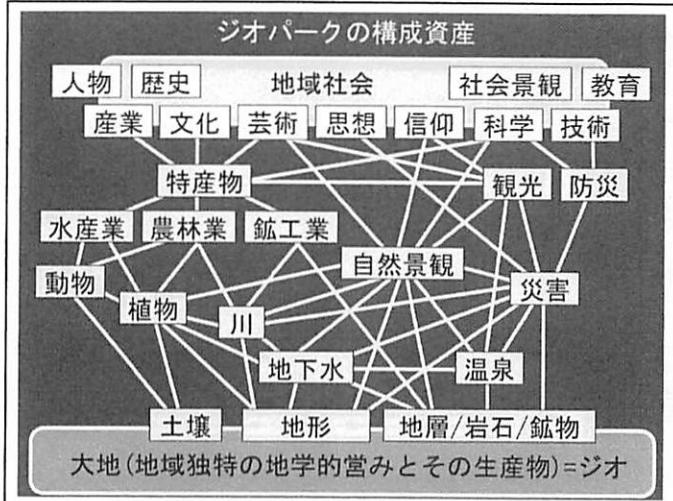


図2 ジオパークの構成資産

言いかえれば、地域社会にあるすべてのものの根幹に母なる大地があり、そこへつながる物語(ストーリー)がある。それらの知見・発見を住民みずからが学び、楽しみ、観光などの経済活動と教育・文化の発展に活かしていく場所がジオパークである。

何も難しいことではない。ふだん慣れ親しんだ風景や風物のすべてに、それらを成り立たせた意味と物語があり、それを読み解くことさえできれば、目に見える世界は全く違ったものになる。今まで何の脈絡もないと思っていたすべての事柄が、実はつながっているとわかった時、人は大きな感動を味わう。こうした感動を、住民・観光客を問わず、その地域を愛するすべての人に味わってもらう仕組みがジオパークなのである。

ジオパークは、ユネスコが支援する世界ジオパークネットワーク(Global Geoparks Network)という組織によって審査・認定される。2012年度末時点では27ヶ国90地域が、「世界ジオパーク」として認定されている。

その前段階として、GGNの下部組織である日本ジオパーク委員会によって「日本ジオパーク」の審査・認定がおこなわれる。この認定を受けた地域が現時点で国内に25地域あり、その中の5地域(島原半島、洞爺湖有珠山、糸魚川、山陰海岸、室戸)が世界ジオパークとしての認定も受けている。

### 2 ジオパークとしての伊豆半島

伊豆半島は、現時点で静岡県内唯一の日本ジオパーク(2012年9月認定)である。筆者は、このジオパークの運営母体である伊豆半島ジオパーク推進協議会の顧問

として、その構想段階から深く関わっている。

伊豆半島の陸上に現在見られる地層から、およそ2000万年前までの歴史をたどることができる。フィリピン海プレートの北端に位置する伊豆半島（伊豆地塊）は、かつてはその全体が南洋に浮かぶ火山島と海底火山の集まりであった。その後のプレートの北進によって本州に衝突・隆起し、半島の形になったのは60万年前である。

プレート運動は、今も伊豆の大地を本州に押し込み続け、自分自身と周辺地域をゆっくりと変形させるとともに、多くの活断層を刻みつつある。さらに、伊豆半島は、地下深部から次々とマグマが上昇し、活発な火山噴火が続く場所でもある。こうした二重三重の地学的特異性が、世界に類を見ない伊豆の大地の複雑さと魅力を形づくり、そこを舞台とした地域社会を発展させてきた。

2011年3月に、伊豆地域の13市町と静岡県、観光協会、国の出先機関、地元大学、NPO法人などが協力して伊豆半島ジオパーク推進協議会が設立され、さまざまな活動を展開しており、学校教育現場にも徐々に取り入れられ始めている。静岡県には伊豆半島以外にもジオパークとしての潜在的な価値をもつ地域が多数あり、伊豆にまで行かなくても、ジオパークの考え方を取り入れた教育が十分可能である。ぜひ県内の教育関係者に広く関心をもって頂きたいと考えている。

### 3 ジオパークと学校教育

図1に示したジオパークの2本の柱である保全と活用のうち、活用における重点項目とみなされているのが、教育である。実際に、ジオパーク審査時の評価項目のひとつとして「地元の学校の生徒、地域の人々に向けての科学・環境・防災教育の実施体制と実施状況」が含まれている。

学校教育にジオパークを導入することのメリットを示す（表1）。それらは、(1) またとない郷土教育のチャンス、(2) 総合的な学習の時間の格好のテーマ、(3) 学習指導要領との合致、(4) 国際標準的な学力との合致、(5) 理科教育・社会科教育・外国語教育の深化、(6) 野外活動の好機、(7) 防災教育としての機能、(8) 観光関連業務に携わる即戦力育成、の8つに整理できる。

実際に、日本や世界各地のジオパークにおいて上記のメリットが広く理解され、学校教育への多数の導入事例が報告されている。伊豆半島ジオパークでは、伊豆総合高校が全校を挙げて確固としたジオパーク教育を展開している（本号の上西による論説を参照）。この流れが全県的に広がることを期待したい。

表1 学校でのジオパーク教育のメリット

- |   |
|---|
| (1) またとない郷土教育のチャンス：郷土に世界的資産があることを学び、郷土への愛着と誇りが醸成される。結果として郷土離れを防ぐことにもつながる。   |
| (2) 総合的な学習の時間の格好のテーマ：ジオパークを理解し楽しむためには、あらゆる分野の知識が必要となるため、「総合的な学習の時間」のテーマとして扱いやすい。  |
| (3) 学習指導要領との合致：新学習指導要領では、知識・技能の習得とそれらの活用を図る学習活動の充実、横断的・総合的な課題について知識・技能を相互に関連づけながら解決するといった探究活動の質的な充実、および言語活動の充実、が重視されている。ジオパーク教育においては、これらの活動がもれなく、かつ効果的に実践できる。   |
| (4) 国際標準的な学力との合致：OECD（経済協力開発機構）がこれからの時代を担う児童に必要な能力として示したキー・コンピテンシー（主要能力）は、「社会・文化的、技術的ツールを相互作用的に活用する能力」、「多様な社会グループにおける人間関係形成能力」、「自立的に行動する能力」、によって構成される。ジオパーク教育は、これらの能力をもれなく、かつ実践的に育成できる。                                     |
| (5) 理科教育・社会科教育・外国語教育の深化：ジオパークはもともと学際的・分野横断的なものであるが、とくに理科教育、社会科教育、外国語教育に関連した項目の比重が高い。大地と自然の営みや社会との関係を理解することは、理科教育の重要項目であり、地域社会や産業の歴史・成り立ち・しくみの理解は社会科教育の根幹をなすものである。また、外国のジオパークの実態を調べたり、外国人観光客のガイド体験等をすることによって、生きた外国語教育が可能となる。 |
| (6) 野外活動の好機：ジオパークでは野外見学の重要度が高いため、それらを取り入れた野外活動を行う良い機会となる。   |
| (7) 防災教育としての機能：ジオパークでは自然現象や災害についても学べるため、防災教育としても機能する。結果として、災害に強い人材を数多く輩出し、地域の防災力を高める効果もある。  |
| (8) 関連業務に携わる即戦力育成：ジオパークの整備や観光に関連する産業にとって即戦力の人材を育てることができる。ジオパークガイドの認定制度と連携すれば、良質なガイドの養成プロセスの一部を担うこと也可能である。   |

## 伊豆総合高校におけるジオパーク教育

静岡県立伊豆総合高等学校 教諭 上西 智紀

## 1 はじめに

本校は、「広く伊豆全域をフィールドと捉え、体験的・実践的な学習を通して、地域社会の発展に貢献する人材を育成する」という教育目標の達成を目指し、地域のジオサイト（地質遺産）を保全・活用し、経済の活性化と教育研究に活かす取り組みである、「伊豆半島ジオパーク」に注目した。

開校初年度（2010年度）は、課外授業において、生徒自らが企画・運営するジオツアーや、地域の小学校への出前授業を実施した。これらの活動は、生徒の火山・地質への興味関心を喚起し、知識の関連づけや他者への説明などの知識の活用面で顕著な変化をもたらしたほか、地域の居住者としてのアイデンティティーの確立に寄与したと評価された（村越ほか 2010；小山ほか 2011）。

2011年度からは、生徒によるジオツアーや出前授業を生徒会活動及び部活動等で実施するとともに、効果的な教育活動をより多くの生徒を対象として実施するという観点から、総合学科の必修カリキュラム「総合的な学習の時間」（2、3年次に合計3単位）においてジオパークを題材としている。

ジオパーク学習では、体験的活動と、学習成果を発表する活動を重要視している。野外観察、記録、比較、問題の発見、調査（文献調査含む）、考察というプロセスを経験させて科学的な思考を習得させるとともに、学習結果をまとめさせることで思考力、判断力、構成力、表現力を養い、他者に対して発表することで多様な言語活動を行わせ、他者に伝えるための実用的・相互作用的なスキルの獲得を目指している。

## 2 具体的な教育活動

## (1) 生徒会活動及び部活動等における実施

## ① 生徒によるジオツアーア

ジオツアーアは、学校周辺の地質遺産を生徒がガイドする。生徒はハンズフリー拡声器を装備し、自作のリーフレットを用いて説明を行う。

2012年度までに小中高校生（10～18歳）向けに7回、教員向けに1回、一般市民（中高年）向けに9回、計17回のジオツアーアを実施した。参加者は延べ452人（小中高校生168人、一般市民242人、教員42人）である。

参加した小中学生のうち、128名にアンケートを実施した。91%が「楽しかった（良かった）」と回答し、98%が「また参加したい」と回答した。感想には、「教わったことを家族に教えた」「身近におもしろいものがたくさんあってびっくりした」など、身近な地質遺産への気づきと、それに

伴う驚き、喜び、感動の言葉が数多く見られた。



（上）ジオツアーア（中央3人が本校生徒）  
手作りの教材を使用して「有孔虫が伊豆半島で発見されるわけ」について解説している。

## ② 生徒による出前授業と教材開発

出前授業では、地域の地質遺産について楽しく学ぶプログラムを生徒が実施する。これまでに実施したプログラムは、「赤色立体地図」を用いた火山探しゲーム、生徒自作の「ジオカルタ（伊豆半島の火山や地域の特産物が記載されたカルタ）」、「ジオスゴロク（伊豆半島形成の歴史をたどるスゴロク）」である。

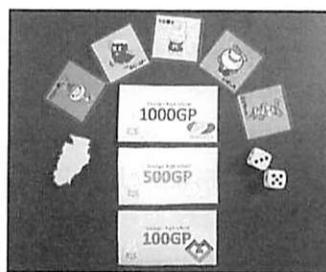
2012年度までに小中学生を対象に6回の出前授業を実施し、参加者は延べ321人である。

参加した小学生のうち、160名にアンケートを実施したところ、98%が「おもしろかった」と回答し、96%が「また参加したい」と回答した。



（左）ジオカルタ

「読み」が解説文になっているため、最後の言葉を聞いてから取る。「授業のまとめ」のためのスペシャルカードもある。



（上）コマとポイント



（ジオスゴロクボード（右））

伊豆半島の歴史を5つの領域に分けています。各領域に該当する地質遺産を知ることができます。クイズや「ゾーン（領域）のまとめ」もある。

### ③商品開発

#### a スマートフォン向けアプリケーション

ジオツアーや使用する生徒作成のリーフレットは静岡県東部地域政策局の協力を得て5種、20,000部印刷された。リーフレット3種と、学会発表用に用いたポスター（日本語、英語）のPDFデータは、スマートフォン向けアプリケーション「いずジオ情報局」（株式会社アーティスティックス製作）にて2012年6月より一般公開されている。

#### b 菓子

伊豆半島の地質遺産をモチーフにした菓子（ジオ菓子、「ジオガシ旅行団」製作）「伊豆市下白岩有孔虫化石ヌガー」を共同開発した。生徒が地質遺産の解説文（日本語、英語）を作成した。（パッケージや、中に入っている「巻き物」に記載されている。）

2013年5月現在、伊豆半島内10か所、東京都1か所、京都府1か所で一般販売されている。



〈ジオガシとパッケージ〉

### ④その他

#### a 高校間連携学習

2011年度は、伊豆半島内の県立高校3校と連携して5回の学習機会（各学校周辺の地質遺産を巡るジオツアーや、学習成果発表会）を設け、延べ100人が参加した。2012年8月3日には、静岡県教育委員会主催の地学講座にてジオツアーや実施された。県内の県立高校5校20名の生徒が参加し、本校生徒がガイドを務めた。

#### b 学会発表

2012年度までに、4回の学会発表（いずれもポスター発表）を行った。2012年5月12、13日には、長崎県島原市で開催された「第5回ジオパーク国際ユネスコ会議」に参加し、英語による発表を行った。



((右)「第5回ジオパーク  
国際ユネスコ会議」)

島原復興アリーナ内のポスター展示ブースにて撮影。本校生徒2名が参加し、8カ国の外国人と交流した。

### (2)「総合的な学習の時間」における実施

2012年度までに284人が対象となった。2年間の実施率（総授業数に対する実施時間数の割合）は42.4%であった。主な内容は、外部専門家（静岡大学、伊豆半島ジオパーク推進協議会に依頼）を招いての講演会、ワークシートを利用したジオパークや地域の地質遺産についての基礎知識の理解、ジオツアーや（6授業時間扱い、生徒作成のリーフレットを教材として活用）、まとめのレポート作成とポスター制作（テーマ自由選択制）である。

## 3 まとめ

### (1)成果と課題

これまでに、様々な学習機会がジオパーク教育によって創出された（3年間で51事業、延べ1,675人が参加）。対象者は小学生から一般の高齢者まで、人数は少人数から100人単位まで対応できた。ジオパーク学習の効果としては、生徒・児童へのインタビューやアンケートから、地域の居住者としてのアイデンティティーの高揚、自律性（誠実さ、責任感）、社会性の向上等の内面的な成長とともに、コミュニケーション能力の向上が顕著であると実感している。

一方、ジオパークはまだ新しい取り組みであるため、教育実践・研究例は少ない。系統的な指導のためにも、実践と研究の増加が期待される。さらに、ジオパーク教育の充実には外部との連携が欠かせないが、渉外を行いつつ学校内で情報共有し、全体の教育活動を構成するコーディネーターが必要となる。多忙化する教育現場において、新たな役割の創出ではなく、既存の組織での効果的な運営が望ましい。

### (2)展望

ジオパーク教育は、本校のように地学が教育課程にない学校でも実施可能である。学習内容も、理科、社会科、英語科を中心に、環境、地域の文化財、エネルギー等、教科横断的な学習が可能であり、場所、教科、対象者、人数を選ばない「万能な」題材となりうる。さらに、その活動や育成される能力は、新学習指導要領やOECD（経済協力開発機構）が提唱するキー・コンピテンシー（主要能力）、ユネスコが推進するESD（持続発展教育）にも合致すると考える。（2012年度、本校は静岡県の公立高校として初めてユネスコスクールに加盟した）

ジオパーク教育は、大地、その上に成り立つ自然と人間の営み、地域社会の全てと、それらのつながりを学ぶものと考える。ジオパーク教育は草創期であり、可能性は計り知れない。

## 伊豆半島ジオパークでのキッチン火山実験教室 秋田大学教育文化学部 教授 林 信太郎

2013年の1月13日の13時30分から15時まで、伊東市の富戸コミュニティセンターで、まちこん伊東っ子クラブの児童を対象としたキッチン火山教室（NPO法人まちこん伊東主催・伊豆半島ジオパーク協議会協力 講師は林）が開催された。キッチン火山実験とは、身近な台所にある材料などを使って巨大な噴火現象を再現する実験である。私は、2006年に小峰書店から出版された「世界一おいしい火山の本—チョコやココアで噴火実験—」の著者でもある。おかげさまでこの本は5万部を売り上げた。最近は、日本全国各地のジオパークを訪れてはキッチン火山実験教室や出前授業を開催し、ついでに全国のおいしい物を食べ歩いている。

さて、当日は20人のお子さん（幼稚園児から小学校6年生）とその保護者が集まってくれた。

当日のメニューは次のような実験である。

### 1) マグマには、ねばりけの異なる三種類があることを示す実験

マグマには玄武岩マグマ、安山岩マグマ、流紋岩マグマの3つがあり、それぞれ粘性が異なる。マグマの名称は難しいので、マヨネーズとソースを使って説明した。玄武岩マグマは中濃ソース、安山岩マグマはソースとマヨネーズの混合物、流紋岩マグマはマヨネーズでシミュレーションするとテーブル上でかなり似た挙動をする。そこで、この3つを紙皿に入れて紙皿を傾ける実験を行った。するとソースが最も早く流れ、次がソースマヨネーズ、そしてマヨネーズは全く動かない。子どもたちはもちろん全員正しく予想してくれるとともに、マグマの粘りけと速度の関係が強く印象づけられる。参加者の8割の子どもが「マグマには三種類あることがわかりましたか?」という質問に「よくわかった」と答えてくれた。幼稚園児の2名は「わかった」と答えたが、小学生のほとんどは「よくわかった」と答えてくれた。さすがに幼稚園児にはほんの少し難しかったかもしれないが、小学校低学年でもよく理解できる教材という事がわかる。ちなみに、この実験材料の組み合わせは台所にある様々な流体で実験した結果であり、お好み焼きやたこ焼きとの相性が良いのは偶然である。

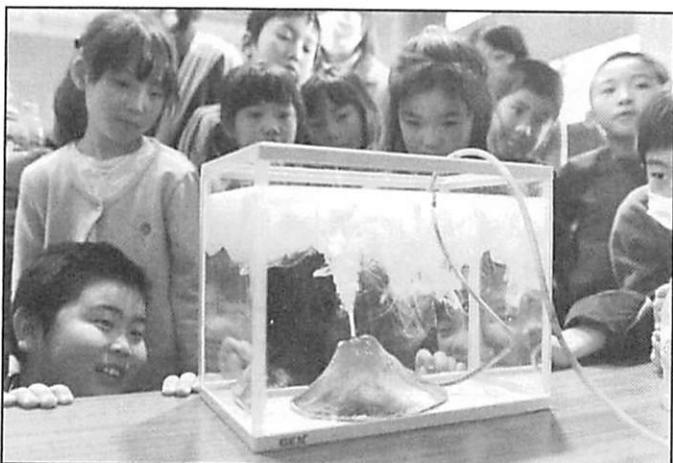
### 2) コーラの爆発実験

キッチン火山実験定番の実験である。マグマ中には水蒸気や二酸化炭素などの火山ガスが含まれている。それはフタをしたままのコーラ液に二酸化炭素が溶けこんでいる状態と同じである。このようにマグマに溶けこんでいる気体は、マグマが上昇するにつれ気泡となって分離し爆発する。要するに、火山の爆発は、コーラのビンを

振った時にコーラがとびだす事と本質的には同じなのである。当日は火山爆発を再現するためにメントスを使って2リッターのコーラを屋外で爆発させた。コーラのフタに釘で穴をあけ、糸にぶら下げたメントスを落下させ、発泡させる。するとかなりの勢いと持続力でコーラが噴き出す。同時にコーラのしぶきは風に流されるので、軽石や火山灰が風下に流される事も再現できる。本実験は演示実験のみ行った。まちこん伊東っ子クラブの子どもたちは、この実験を既に体験済みのはずだったが、あらためて面白いと思っていただけた事が感想からわかった。

### 3) 入浴剤の噴煙実験

火山が爆発すると噴煙柱が上空へと登って行く。伊豆半島でもこのような噴火が起ったことがある。また、江戸時代の富士山の噴火の噴煙柱も伊豆半島から見えたはずである。噴煙柱を、入浴剤の「ソフレ」で再現する実験を行った。実験は単純で、水槽に沈めた火山模型から4倍希釈のソフレを噴出させるだけである。ソフレの主成分はオイルであり、水の中を乱流状態で上昇して行く。その様子は本物の噴煙柱と実に良く似ている。この実験はお風呂でやるとさらに楽しい。しかも、入浴剤を使うので、お風呂で実験してもお母さんにおこられたりしないのである。



〈写真1 入浴剤の噴煙実験 撮影 田畠みなお〉

### 4) 麵の火山灰実験

麺を細かくした物を、火山灰のかわりに空中に噴きださせて、それが風に流され移動し堆積して行く様子を観察する実験である。麺の火山灰を上空に噴き上げるためには、火山模型につながった自転車チューブにためた空気を利用し、上空の風のかわりに扇風機で起こした微風を使う。実際の火山灰と同じように大きな粒は火口の近くに細かな粒は火口からはなれた所に堆積する。この実験は、小学校での出前授業で良く使う。小学校6年生理

科の地層のできかたの学習の時間に使用し、火山の働きによってできる地層について実感させるために用いる。なお、この実験では、火山模型から麩の火山灰が時速60kmで噴きだしてくるので、火山噴火の迫を感じさせることができる。しかし、火山模型の火口をのぞくと危険である。

この実験は見栄えが良く、子どもたちもたいへん盛り上がってくれた（写真2）



（写真2 麩の火山灰実験 撮影 田畠みなお）

### 5) コンデンスマルクとココアの溶岩実験

今回の実験では、唯一のおいしい素材を使った実験である。日本の火山の溶岩のほとんどは「クリンカー」という溶岩自身がくだけた岩でおおわれている。また、実際に流れている溶岩を見ても岩でおおわれたまま流れてくる。コンデンスマルクとココアの溶岩実験はこの様な溶岩の流れを目の前で再現するための実験である。

実験は簡単で、紙皿にのせたコンデンスマルク（直径3センチほどに絞り出す）の上にココアの粉をのせると準備完了である。紙皿を傾けるとコンデンスマルクがココアの粉をのせたまま流れ始める。よく観察すると溶岩の前面から次々とココアの粉が落下するのがわかる。これはコンデンスマルクがキャタピラの回転のように運動するためで、実際の溶岩でも同じ現象が見られる。

実験で使ったココアとコンデンスマルクは、お湯に溶かすとそのままココアになる。実験の感想に、「おいしかった」という答えが多かったのはこの実験のおかげである。子どもたちはココアで休憩タイムを楽しんでいた。

### 6) 伊豆半島の衝突実験

伊豆半島はどうしてできたのか子どもたちに聞いてみた所、答えがかえってこない。それまで、活発に私とやり取りをしていてくれた子どもたちなのだが、どうやら伊豆半島のできかたについての知識はなかったようである。

まちこん伊東の田畠朝恵さんによると、実験に参加した子どもたちにはなんどか説明したとの事であった。どうやら、説明だけでは理解できず、子どもたちの記憶に残っていないかったらしい。

そこで、伊豆半島の本州への衝突実験を行うことにした。なお、この実験は前日の夜、旅館で開発した新作である。実験のこつは、すべりの良いオープンペーパーを用いる事である。オープンペーパーを本州の下に沈み込むフィリピン海プレートの変わりに用いる。実験は次のような手順で行う。

用意するもの：オープンペーパー、紙粘土、小麦粉、ココア

- 1) オープンペーパーを2枚切り取る。  
オープンペーパーA:30cmくらい（フィリピン海プレート）/オープンペーパーB:5cmくらい（本州側）
- 2) オープンペーパーBの上に紙粘土で本州を作る。
- 3) オープンペーパーAの上に半島になる前の伊豆半島と伊豆大島を紙粘土で作り配置する。
- 4) オープンペーパーAの縁を、オープンペーパーBの下に通す。
- 5) 伊豆半島の地塊と本州の間に小麦粉とココアで水平な地層を作ておく。
- 6) ゆっくりとオープンペーパーAをひっぱる。すると次第に伊豆半島の地塊が本州に近づく。
- 7) 小麦粉とココアの層が変形する。
- 8) ついには伊豆半島の地塊が本州に衝突する。
- 9) さらに未来に向かってプレートを進めると、伊豆大島も本州に衝突する（本当に衝突するかどうかは微妙ですが）。

- 10) 包丁でカットし、足柄層群がわりの小麦粉とココアを観察する。

単純な実験ではあるが、子どもたちやアシスタントのジオガイドの皆さんには大好評だった。2年生以上の子どもたちは「伊豆半島がどのようにしてできたかわかりましたか？」という質問に対して、10名の子どもが「よく分かった」、3名の子どもが「分かった」と回答してくれた。幼稚園児と小学校1年生では、理解度はやや低かった。

やはり、伊豆半島の衝突のような難しい概念は、実験で体験的に理解させるしかないと強く感じた。この実験は現在さらに改良中で、伊豆半島や丹沢山地の衝突で起きた本州の屈曲を表現できてさらに味にもこだわった実験になる予定である。

なお、機会があれば静岡大学教育学部附属浜松小学校でもキッチン火山実験を披露したいものである。