

中学校理科における広域テフラを利用した地学学習

—— 地域素材の教材化を目指して ——

神 野 康 一

(愛媛県新居浜市立東中学校)

高 橋 治 郎

(愛媛大学教育学部地学教室)

(平成11年5月7日受理)

Teaching Earth Science by Using Regional Tephra in Lower Secondary Schools

— In Order Change Regional Materials for Teaching Materials —

Koichi JINNO and Jiro TAKAHASHI

Abstract

When we teach science, “The change of the earth” at lower secondary schools, it is important to use regional materials as teaching materials. However, we can not get materials which are good to know about the region. For instance, it is difficult to get materials suitable for learning volcanic activities in the study area, Shikoku region. Therefore, we only show sample data to students for observation on minerals included in volcanic ash.

Having collected regional tephra whose distribution is well known all over the country, we discussed ways of observing and results of the analyzing minerals in regional tephra. As a result, it turned out that we could take good minerals out of the tephra stratum which was considerably weathering, and that we could use regional tephra for studying volcanic products.

Also, it turned out that we could learn about volcanic activities in the area where we live, according to guessing volcanic activities in the past with those geological methods.

キーワード：中学校理科，地学分野，地域教材，大地の変化，広域テフラ，教材化

はじめに

地学分野の学習では、野外活動で集めた情報を整理し、科学的な見方で考察することによって、その自然事象を理解することが本来の姿であると言える。したがって、必然的に地域の素材を有効に活用しなければならない(秦, 1991, 高橋ほか, 1994)。しかし、中学校理科における地域素材の活用としての野外観察や実習の実施状況は、とても十分とは言えない。富樫ほか(1995)が報告した「野外観察・実習の実施状況」によれば、1回も実施していないのが第1学年で37.3%, 第2学年で56.2%, 第3学年で54.9%もある。実施の問題点としては、「野外観察に適した場所が限られている」などの学習場所の確保の問題や時間確保の難しさを挙げている。しかし、生徒の理科嫌いの増加や実体験の乏しい生徒の実体を考えたとき、これらは是正すべき重要課題であると言える。

地学分野の学習には、地域性があり野外観察や実習を難しくしている。例えば、中学校学習指導要領(文部省, 1989a)に示される(6)ア「火山と地震」の学習内容は、愛媛県などのように第四紀の火山がない地域では身近に観察することのできない内容である。したがって、文部省指導書理科編(文部省, 1989b)の火山噴出物の指導に関する記述において「火山灰などについては、双眼実体顕微鏡を用いてその中に含まれる鉱物の色や形などを調べさせることも、火山噴出物の特徴を理解させるのに役立つであろう。」と示された火山灰の観察についても、愛媛県はもとより、四国地方などでは現在活動している火山がなく、火山灰を身近に観察することはできない。そのため造岩鉱物の学習や火山噴出物の学習では標本資料を見せて終わる場合が多い。生徒が探求的な学習を展開するためには、活動している火山がない地域においても生徒が想像もしていないような自然現象を野外調査の中で発見させ、火山活動の証拠を探求させるなどの新たな視点による地域素材の教材化が必要である。

そこで、身近に火山活動の観察ができない地域においても取り上げることが可能な広域テフラの教材化について検討した。テフラとしては、一部の地域を除きほぼ全国的にその分布が確かめられている(町田・新井, 1992)始良 Tn テフラ(以下 AT と記述)と鬼界アカホヤ(以下 K-Ah と記述)を取り上げた。

本稿においては、筆者らの一人神野の勤務校がある四国中央部の新居浜市に分布するテフラの野外調査および室内研究からその教材化を行い、単元「大地の変化」の学習において実践した結果を報告する。

1. 教材としての広域テフラ

AT は南九州始良カルデラ(鹿児島湾北端)を噴出源として、約2.2~2.5万年前に噴出した降下軽石や巨大火砕流堆積物とその降下火山灰をさす。一方、K-Ah は、南九州鬼界カルデラ(鹿児島県硫黄島一竹島南)から約6,300年前に噴出した降下軽石や巨大火砕流堆積物とその降下火山灰をさす。これらカルデラから供給された火山灰の分布は西南日本を中心に遠くは東北地方にまで及んでいる(町田・新井, 1992)。したがって、最近、その分布の広域性から第四紀後期の指標層として、活断層の活動時期や考古学的な時代決定に利用されている。

これらの広域テフラを中学校理科2分野の教材として見たとき、それらは時間概念や空間概

念を涵養するのに適した教材であると言える。時間的には人類の時代あるいは氷河時代と言われる第四紀の事象であり生徒にも十分想像が及ぶ時代である。また、空間的にも南九州は生徒たちの住む新居浜市とはそれほど離れた場所ではないので、あまり無理はないように思う。

生徒に広域テフラを挟在する第四系の露頭を観察させ、茶褐色の粘土層から火山起源の火山ガラスなどが見つかることを実体験させて、どこから飛んできた火山灰なのかを考える学習を行うことは、大地の持つエネルギーの大きさを感得させるには有効な教材と言える。

2. 地質概説

新居浜市の北部、すなわち瀬戸内海側には西と東に2つの丘陵があり、これらは最上部白亜系和泉層群より成る。和泉層群の分布北限は東西に延びる海岸線付近である。一方、和泉層群の南限は南の四国山地北麓を東西によぎる中央構造線によって断たれ三波川変成岩と接している。和泉層群は砂岩と泥岩の互層を主とし、礫岩層や凝灰岩層を介在する。

中央構造線付近の和泉層群を不整合に覆って鮮新-更新統の岡村層が、さらにこれらを不整合に覆って完新統の扇状地堆積物や河川堆積物が平野部に広く分布している(図1)。

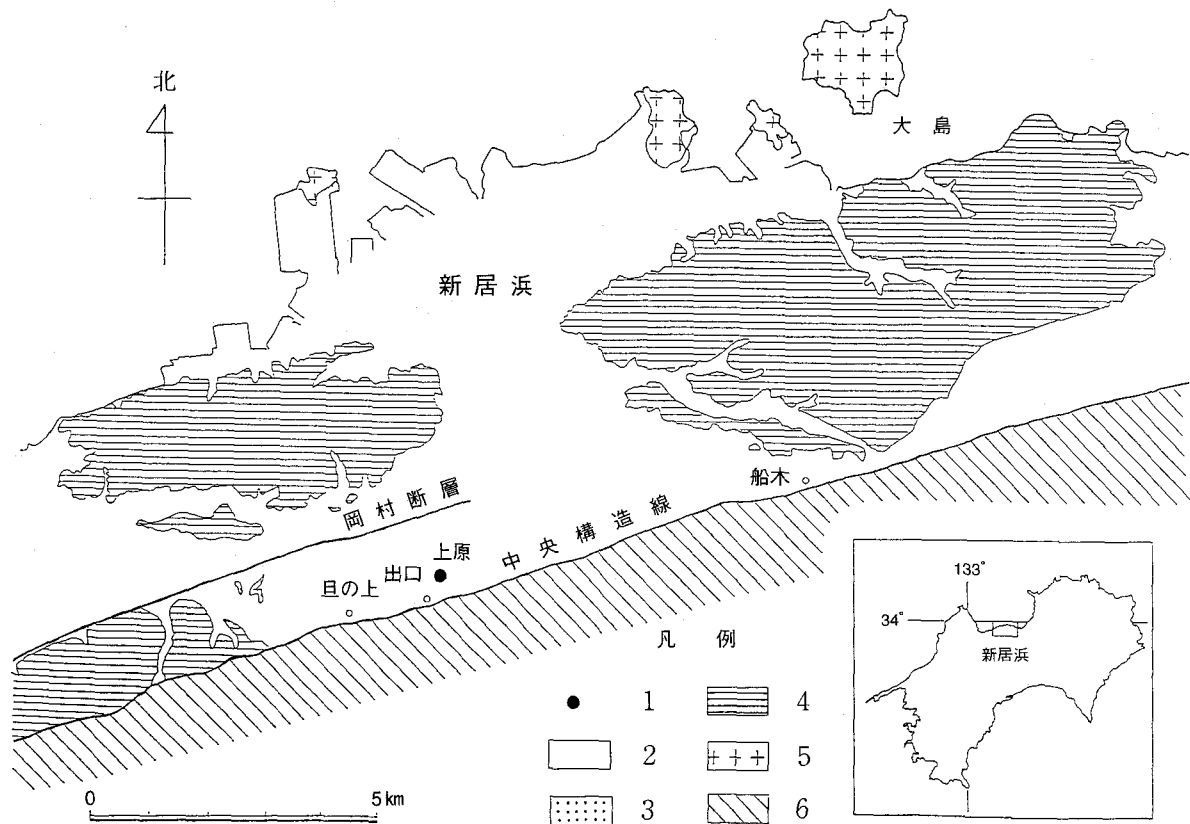


図1 地質概略図

凡例：1 テフラ試料採集地点, 2 第四系, 3 岡村層
4 和泉層群, 5 領家花崗岩類, 6 三波川変成岩類

本地域に分布する広域テフラは、岡田・堤(1990)が堆積物の編年資料としてJR中萩駅から南南東約2kmに位置する且の上の高位段丘礫層中から、また且の上より松山自動車道に沿

て東方へ約1 km行った出口の低位段丘礫層中の2つのテフラ(ATとK-Ahと同定), さらに東方約7 kmの船木のゴルフ場クラブハウス北側の土石流扇状地礫層中のテフラ(K-Ah)を露頭状況と同定結果も含めて記載している。しかし, これらの露頭は松山自動車道の完成に伴い消失している。

一方, 水野ほか(1993)は上原町開運橋東方20 mの低位段丘礫層中のテフラをATとしてストリップマップに示している。

上原町開運橋東のテフラを挟む礫層

前述したように開運橋東方20 mの道路切り通しに, 水野ほか(1993)がストリップマップに示したテフラを挟在する露頭がある。露頭表面は風化と上位から崩れてきた表土の黒ボクが覆

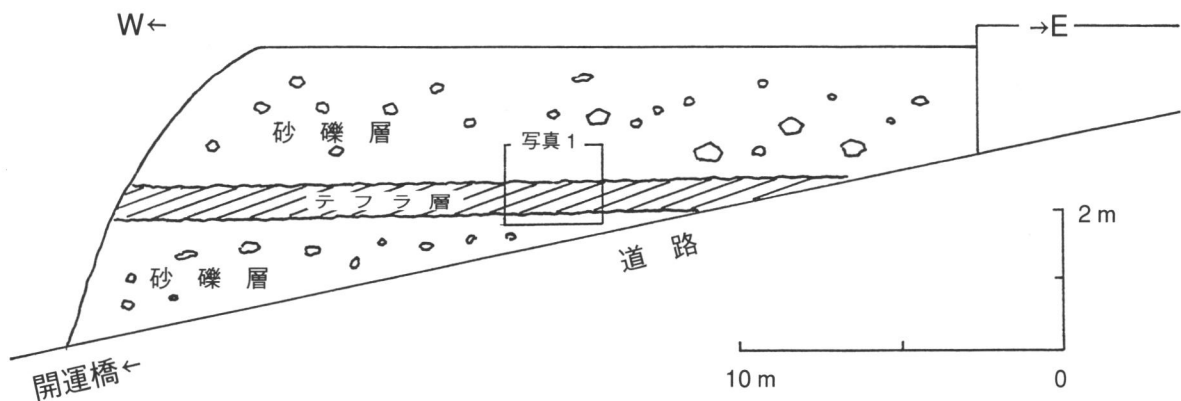


図2 テフラ試料採集地点の露頭模式図

っているため, 礫層であることはわかるがその層相を観察することは難しい。そこで, 露頭表面を削り観察すると, 表土から2 m下位にはほぼ水平に堆積した層厚20~25cmの茶褐色を呈するテフラ層が挟在しているのがわかる(図2, 写真1)。

テフラ層下位の礫層は, 握り拳大以下の泥質片岩を主とする亜円礫~亜角礫の結晶片岩から成る。テフラ層より上位の礫層は, 下位の礫層と変わらないが, 直径25cm内外の巨礫が混在している。地表近くは特に風化が著しく赤色化しているところもある。



写真1 上原町開運橋東のテフラを挟む露頭

3. テフラの分析

テフラ分析の前処理

採取したテフラは, その表面が粘土や鉄の酸化物などで覆われているので, 野尻湖火山灰グループ(1989)に従い, 次に示す方法で処理した。

- (1) わんがけ (試料から粘土・シルト分を洗い流す)
 - ①大型蒸発皿に試料約20 g (大さじ山盛り1杯) を取る。
 - ②水を入れ、泥を練る。指の腹を使って皿の壁にこすりつけるようにする。
 - ③7～8分目の水を入れ、全体をかき混ぜしばらく放置して砂粒を沈め、濁り水を捨てる。
 - ④濁り水を捨てた状態で②にもどり、②～③の操作を濁りがなくなるまで繰り返す。
- (2) 脱鉄処理 (付着した鉄の酸化物などを取り除く)
 - ①わんがけの終了した試料に水を7～8分目入れ、湯煎釜で蒸発皿ごと70～80℃に暖める。
 - ②クエン酸ナトリウム二水和物を薬さじ1杯ほど入れ、かき混ぜる。
 - ③次にヒドロサルファイトナトリウムを薬さじで1杯入れかき混ぜる。
 - ④70～80℃で10～15分ほど暖め続け反応させる。試料の赤っぽさが消えて、灰色っぽくなればよい。
 - ⑤溶液を捨て、2～3回水洗いする。
 - ⑥さらに水を加えて10分ほど湯煎し、十分に薬品を溶出させた後、水洗いする。

[別法] ピロリン酸ナトリウム10水和物を薬さじ1杯ほどを200mlの湯に溶かし、蒸発皿中の試料に加え、穏やかな火力で加熱する。数分程度加熱して反応させた後、ていねいに水洗いする。本方法でも十分な処理が行えた。
- (3) ふるいわけ (観察しやすいように粒度をそろえる)
 - ①1/2mm (500 μ), 1/4mm (250 μ), 1/8mm (125 μ) の径のふるいを網目の粗い順に上から重ね、乾燥試料を入れて円を描くようにふるう。
 - ②粒径ごとに回収し、サンプル瓶 (5 ml) などに入れる。回収の際は、網目に詰まったものも歯ブラシや筆などでていねいに取り除く。

双眼実体顕微鏡での観察

前処理の終わった砂粒状粒子 (写真2) を野尻湖火山灰グループ (1989) にしたがひ、次の要領で観察した。また、後述する標準プレパラートと砂粒状粒子の組成分析のためのプレパラート台を作成した。

- ①1/8mm～1/4mmの試料をシャーレに入れ、20～40倍で検鏡する。
- ②極細の筆などで鉱物を転がしたりしながらその特徴を観察する。鉱物を取り出すには、筆の先を少し濡らして鉱物に付ければ簡単に取り出せる。
- ③鉱物の鑑定には、結晶形、劈開、断口、溶食などの外形と色、光沢などをもとに鑑定表などを使って行う。
- ④慣れてきたら、標準プレパラートを作る。
- ⑤鉱物の鑑定に慣れてきたら組成分析を行う。

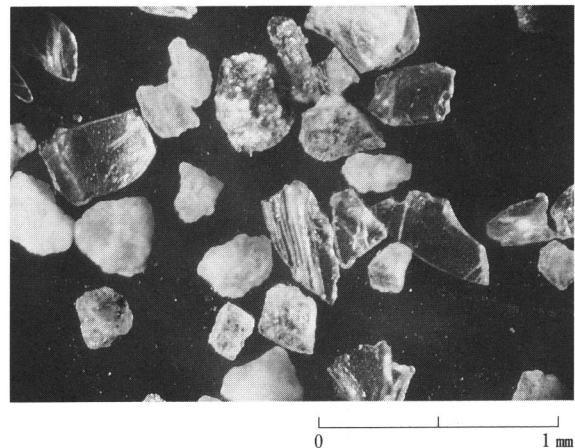


写真2 粘土・シルトを洗い流しクリーニング処理をしたテフラ

標準プレパラートや組成分析のためのプレパラート台は野尻湖火山灰グループ（1989）を参考に次のようにして作成した。

- ①35mm×27.5mmの厚紙（厚さ約0.5mm）に図3のような穴をパンチを使って8個あける。
- ②鉍物用のスライドガラスにエポキシ系接着剤でこの厚紙を張り付ける。
- ③厚紙にあけた穴に、二分法で取った少量の試料や標準鉍物を入れ、厚紙の部分にエポキシ系接着剤を付けてカバーガラスを張り付ける。封入するとき、試料や鉍物粒がはみ出していないかに注意する。はみ出しているとカバーガラスが割れてしまうことがある。

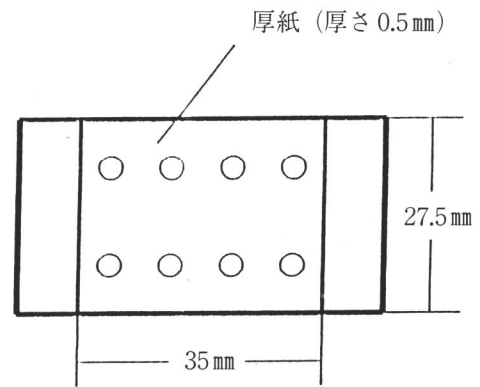


図3 プレパラート台

上述のような手順で、上原町開運橋東の道路沿いから採取してきた試料（テフラ）を処理した結果、粒径1/2mm以上のものは、変成岩岩片などが多く、また、粒径1/8mm以下のものは小さすぎて同定が難しく、ともに観察には適さず、粒径1/8mm～1/4mmのものが観察に最もよく適していることがわかった。そして検鏡の結果、バブルウォールタイプ（Bb）の卓越した火山ガラスや長石、石英、黒雲母、斜方輝石、角閃石、磁鉄鉍、火山岩片などを同定することができた（写真3，4，5，6）。

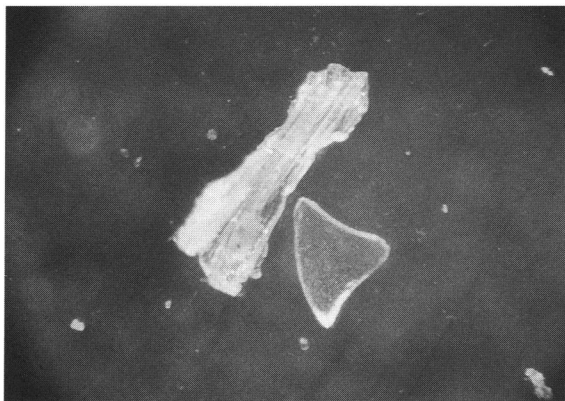


写真3 火山ガラス 0 0.5mm

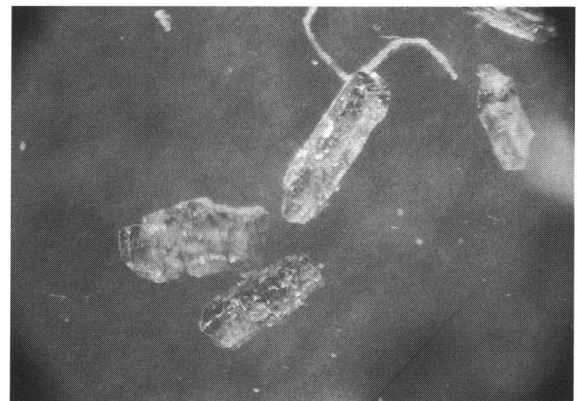


写真4 輝石 0 0.5mm



写真5 角閃石 0 0.5mm

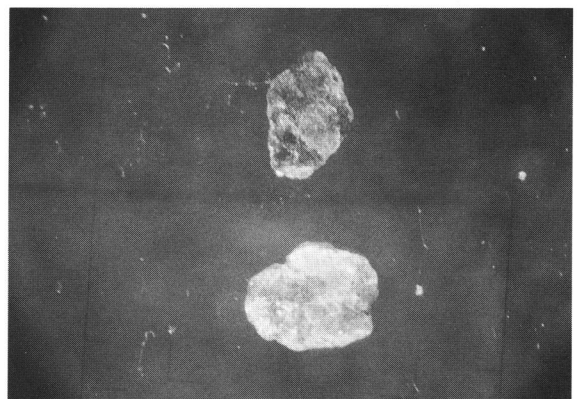


写真6 黒雲母 0 0.5mm

試料（テフラ）の組成分析結果

ふるい分けされた粒径別の試料を二分法で少量取り，プレパラート台に広げて双眼実体顕微鏡下で観察し，含まれる鉱物などの数を数え組成率を求めた。結果は，表1と図4に示す通りである。

表1 組成分析結果

砂 粒 名	砂 粒 数				砂 粒 %				計	%
	粒径φ ~1/8	1/8 ~1/4	1/4 ~1/2	1/2~	粒径φ ~1/8	1/8 ~1/4	1/4 ~1/2	1/2~		
輝 石	20	24	1	5	6.2	4.9	0.4	5.7	50	4.3
角 閃 石	2	1	0	0	0.6	0.2	0.0	0.0	3	0.3
黒 雲 母	0	7	0	0	0.0	1.4	0.0	0.0	7	0.6
磁 鉄 鉱	22	11	0	0	6.8	2.2	0.0	0.0	33	2.9
長 石	52	84	25	13	16.1	17.1	9.8	14.9	174	15.1
石 英	19	40	23	9	5.9	8.2	9.1	10.3	91	7.9
火山ガラスBb	76	180	112	2	23.6	36.7	44.1	2.3	370	32.1
火山ガラスFb	0	2	6	0	0.0	0.4	2.4	0.0	8	0.7
火山岩片シロ	26	20	8	0	8.1	4.1	3.1	0.0	54	4.7
火山岩片クロ	4	2	0	0	1.2	0.4	0.0	0.0	6	0.5
火山岩片アカ	20	13	13	0	6.2	2.7	5.1	0.0	46	4.0
その他変成岩	81	106	66	58	25.2	21.6	26.0	66.7	311	27.0
計	322	490	254	87	100.0	100.0	100.0	100.0	1153	100.0

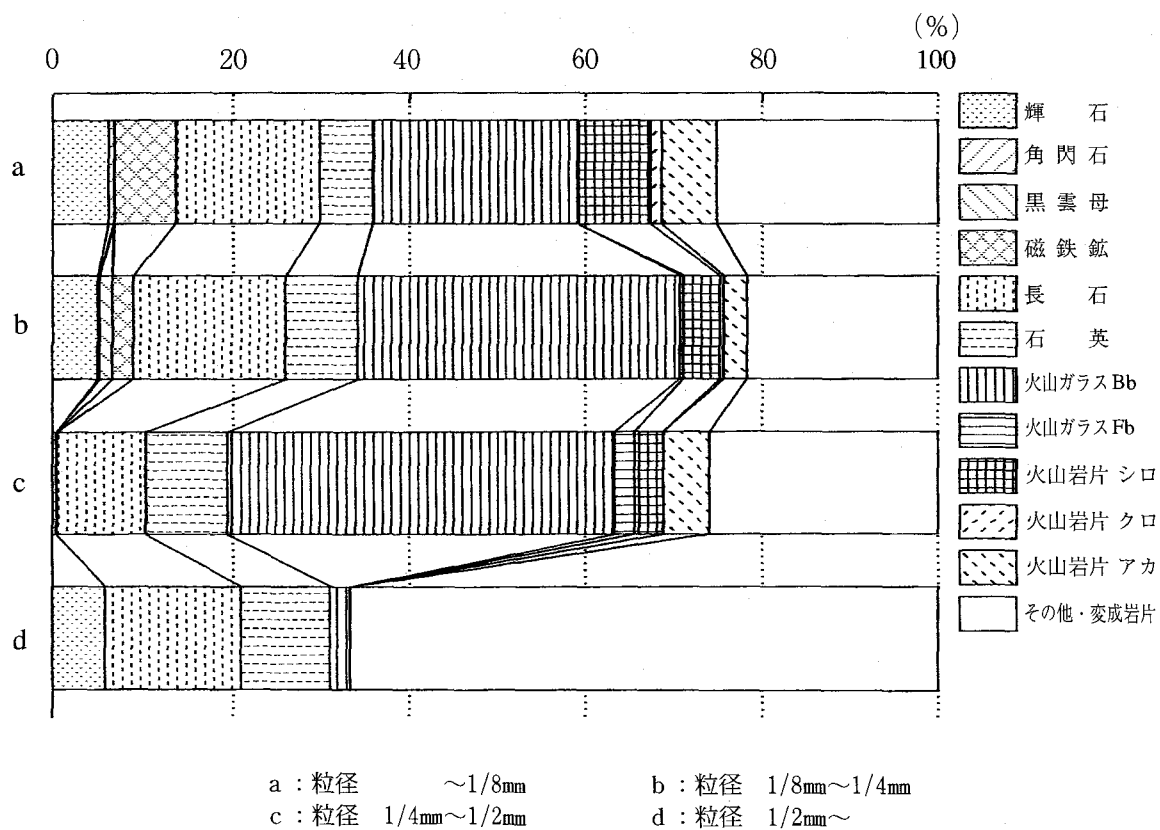


図4 組成分析結果

組成分析結果の考察

本試料（テフラ）の特徴は、次の通りである。

- ①火山ガラスが組成率の上で卓越している。
- ②火山ガラスは、バブルウォールタイプ (Bb) が大部分でファイバータイプ (Fb) はわずかしか含まれていない。
- ③同定された輝石はすべて斜方輝石である。
- ④カンラン石を全く含んでいない。

これらの特徴は、本試料が始良 Tn テフラ (AT) であることを支持する。しかし、これらの結果のみから AT と判定することは難しく、火山ガラスの屈折率の測定など多角的な検討が必要である。

4. 本テフラの教材性の検討と授業実践

前述したように組成分析のみで AT と判断するのは危険だが、ここでは水野ほか (1993) に従い AT としてその教材性を検討する。

四国地方にある中学校では、これまで造岩鉱物の学習において身近な地域の素材を扱うことはあまりなかった。しかし、広域テフラを活用することによって、長石や石英、黒雲母、角閃石、輝石などの鉱物の結晶の様子を観察することができることがわかった。これらの鉱物はどれも教科書や参考書に示されている特徴をよく兼ね備えている。

本テフラが AT であるなら、その起源は南九州の始良カルデラ（鹿児島湾北端）で、およそ22,000年前の火山活動によって本地へ偏西風に乗って飛来してきたものである。AT の分布は日本列島をすっぽり覆い、日本海全域、朝鮮半島、東シナ海、太平洋四国海盆にまで及んでいる（町田・新井, 1992）。このような大規模な火山活動を身近な露頭の試料から推定することができるのである。

採取してきた試料が火山噴出物の堆積物（テフラ）であることを理解させた後、このテフラがどこから飛来してきたのかを生徒に探求させることによって、地球のエネルギーの大きさを身近な自然事象から感得させ得るものとする。

四国地方には活動している火山が存在しないので、火山活動そのものを観察する事ができない。しかし、前述してきたような地質学的手法によって火山活動の存在を推定することが可能だとわかれば、石鎚山が1,500万年前に大噴火をし、火山灰や熔岩を噴出するとともにカルデラを作っていたことも地質図から読みとることができる。これまで、火山活動の単元は現在活動している桜島や最近噴火した浅間山、伊豆大島、雲仙普賢岳などの火山活動の様子を VTR など間接的に学習することが多かったが、一つの広域テフラの観察から地域素材を活用して火山活動の学習の展開をはかることも可能であることがわかった。

広域テフラを利用した学習活動例

上述の研究を踏まえ、中学校理科単元「大地の変化」を、次ページに示すような教案「テフラを利用した地学の学習について」に則して実践した（写真7）。なお、生徒には「火山灰の特徴」および「火山灰」と題するワークシートを配布し観察させた。これらと生徒の観察結果・授業後の感想の数例を以下に示す。

テフラを利用した地学の学習について
実践報告

新居浜市立東中学校
神野 康 一

1 はじめに

「テフラ」を授業に導入してみようと考えたのは、市販の園芸用土を利用して火山灰の観察を行う方法もあるが、実際に地域で採取したものを、生徒の身近なところからの地学学習を進めたいと考えたからである。新居浜市では、始良Tnテフラや鬼界アカホヤテフラが発見されている。今回、利用したテフラは、上原町開運橋東の切り通しで採取した始良Tnテフラである。以下に実践の概要を示す。

2 実践内容(2時間配当)

(1) 火山灰の観察(1時間)

ア ねらい

火山灰を観察して砂との違いに気付くとともに火山灰に含まれる鉱物を発見することができる。

イ 学習活動の流れ

学習活動と教師の支援	生徒の反応
1 学習課題の確認 火山から噴出した火山灰の粒を観察してその特徴を調べよう。	○課題を確認する。
2 観察方法の説明 発見できる鉱物について大まかな特徴を説明し、鉱物発見のヒントを示す。	○ワークシートを見ながら観察方法を聞く。 ○必要なことはメモを取る。
3 観察の支援 机間指導をしながら、鉱物発見の支援を行う。	○テフラを実体顕微鏡を使って観察する。 ○砂との違いに気付きワークシートに書く。 ○より多くの鉱物を発見するために観察を続け、発見した鉱物のスケッチをとる。
4 観察結果のまとめ 火山灰と砂との違い、その原因についてまとめる。	○砂との違いを発表する。 ○見つけた鉱物の特徴を発表する。 火山ガラス、石英、長石、輝石、黒雲母、角閃石、磁鉄鉱
5 次時の予告 この火山灰が新居浜で採集されたものであることを説明し、どこから来たものかを予想させ、次時の学習の意欲化を図る。	○次時の学習予定を聞く。 新居浜には、火山がないことから驚きの声も聞ける。

(2) この火山灰はどこから飛んできたのか?(1時間)

ア ねらい

火山灰がどこから飛んできたものかを資料を通して考察し、火山活動の大きさに気付くとともに大地の持つエネルギーの大きさを実感する。

イ 学習の流れ

学習活動と教師の支援	生徒の反応
1 学習課題の確認 新居浜で採集したという火山灰はどこから飛んできたのだろうか。	○課題を確認する。
2 課題に対する予想をさせる。	○石鎚山、桜島、阿蘇、新居浜市内の山などがあげられた。
3 資料について説明する。 (1) 採取地の確認 (2) 採取地について (3) 過去の大きな火山活動 (4) 火山灰の到達範囲	○地図で採取地を確認する。 ○資料についての説明を聞く。
4 考察の支援(グループ活動) 班での話し合いを支援し、結論が出せるようにアドバイスした。	○資料をもとに結論を出す。理由が発表できるように班で話し合う。
5 発表の支援 発表が生徒全員のものとなるよう偏西風の問題や層厚の問題について確認をしながら、発表、討議を進めさせた。	○班ごとに結論を発表する。 1班 桜島 6班 桜島 2班 桜島 7班 阿多 3班 阿多 8班 阿多 4班 桜島 9班 阿多 5班 阿蘇
6 結果についてのまとめ 始良火山であることを確認して補足説明をした。	資料をもとに理由を発表した。火山灰の厚さに注目した班が多かったが、偏西風の影響について理由を述べた班もあった。 ○先生の話聞き、感想を書く。 始良の火山から飛んできたことを知り、そのスケールの大きさに驚いた生徒が多かった。

3 成果と今後の課題

別紙の資料に示す通り、感想を読むとねらいである地球の持つエネルギーの大きさを多くの生徒が実感したようである。また、生徒の活動は、これまでになく意欲的であったように思う。

本来ならば、野外活動を通して実際に露頭を観察するなどの学習が行えれば、さらに感動も大きくなるだろうと思うが、交通や時間の制約からなかなか行えないのが現実である。

この教材が、生徒の意欲関心を高めるのに有効な教材であることを実践を通して確認することができた。しかし、本研究における実践では、そこまでである。地域素材の開発と同時に地域素材をいかに生徒に提示し問題解決的な学習を仕組むかは、さらに検討が必要である。教材の開発と同時に生徒が自ら問題を発見し、追究していく過程をいかに構成するかは、今後の課題として残った。さらに、単元全体を見通したうえで、地域素材をどう生かすかの検討も必要であろう。

「火山灰の特徴」

3年()組氏名()

学習課題

火山から噴出した火山灰の粒を観察してその特徴を調べよう。

1 観察 ……火山灰と砂を比べてみよう。

(1) 方法

- ア 火山灰、砂をそれぞれ蒸発皿に入れて水を流しながらよく洗い、濁った水を静かに捨てることを繰り返し、蒸発皿に小さな砂粒だけを残す。(わんがけ)
- イ 十分に乾燥させてから、「ふるい」に掛けて粒の大きさをそろえる。
- ウ 実体顕微鏡などを使って砂と火山灰の違いを観察する。
- エ 資料を参考にして火山灰から鉱物などを見つけて確認する。

*注意 シャーレには入っているそれぞれの火山灰と砂を混合しない。
ア・イの行程は、教師側ですませてある。

(2) 観察結果

○見つけた鉱物のスケッチを書け。○火山灰と砂の違いを書きなさい。

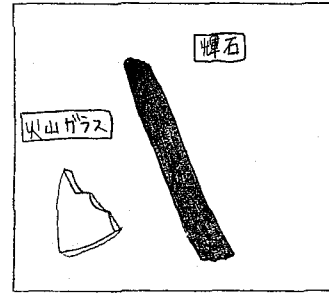
3 考察 *火山灰には、どのような結晶の粒が含まれているのだろうか。

- 結晶状の粒 =
- 鉱物の種類？

○ この火山灰は、どこの火山から噴出した物だろうか。???聞いてびっくり!

(2) 観察結果

○見つけた鉱物のスケッチを書け。○火山灰と砂の違いを書きなさい。



○砂には、結晶がない
○砂には色が無い(白)
○石は、岩がくだけたもので
火山灰は、ひえてかたまたもの
だから、火山灰には結晶が
みえて、砂には見え無い。
○砂には鉱物が無い。

3 考察 *火山灰には、どのような結晶の粒が含まれているのだろうか。

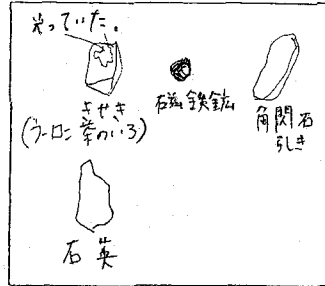
- 結晶状の粒 =
- 鉱物の種類？

(無色鉱物)	有色鉱物
長石, 石英	黒雲母, 角閃石, 輝石, カラン石, 磁鉄鉱

○ この火山灰は、どこの火山から噴出した物だろうか。???聞いてびっくり!

(2) 観察結果

○見つけた鉱物のスケッチを書け。○火山灰と砂の違いを書きなさい。



火山灰は火山ガラス
がたたくとあつて、どうめ
いがかっているものが
多い。火山灰は石に
くらべて、形が細いものやとがっているもの
が多い。石はほとんどが
丸形だ。火山灰は
鉱物がみあった。

3 考察 *火山灰には、どのような結晶の粒が含まれているのだろうか。

- 結晶状の粒 =
- 鉱物の種類？

輝石、磁鉄鉱、角閃石、石英

○ この火山灰は、どこの火山から噴出した物だろうか。???聞いてびっくり!

「火山灰」

3年()番氏名()

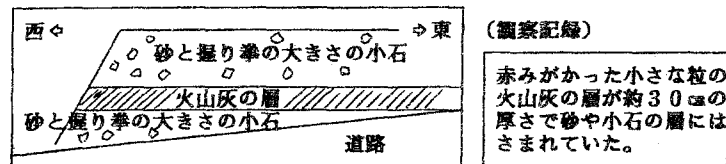
学習課題

新居浜で採集したという火山灰は、どこから飛んできたのだろうか。

1 予想 *班でも話し合ってみよう。

2 調査 次の資料を基にどこから飛んできたものかを考えてみよう。

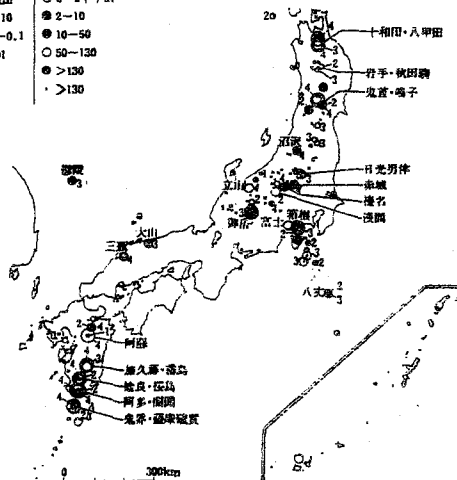
資料1 採取地の様子(模式図)



(観察記録)
赤みがかった小さな粒の火山灰の層が約30cmの厚さで砂や小石の層にはさまれていた。

資料2 過去およそ10万年間で非常に大きな噴火をしたと思われる火山

既往最大噴火 規模(噴出物量)	最新の噴火 時代
○ >10km ³	○ 0-2千年前
○ 0.1-10	● 2-10
○ 0.01-0.1	● 10-50
○ <0.01	○ 50-130
	● >130
	● >130



資料3 過去、大きな火山噴火を起こした火山がどこまで火山灰を飛ばしたか。

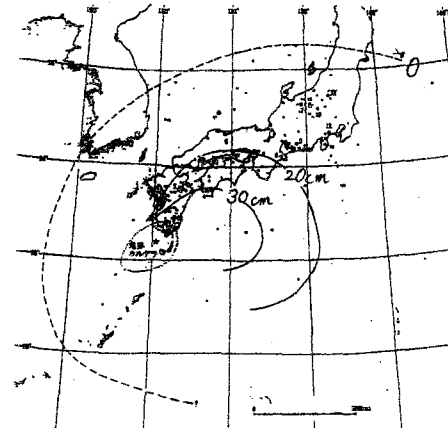
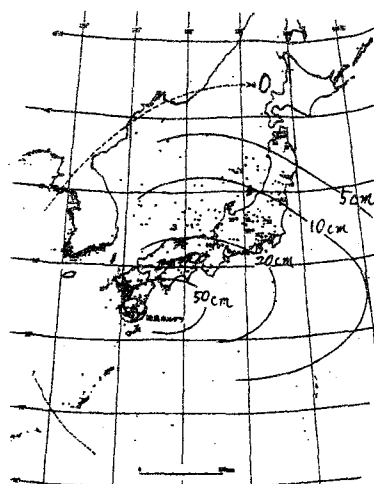


図2.1-4 既述の火山(AB)の噴火範囲と火山灰の飛散範囲。
注: 噴火の規模(噴出物量)の分類は、1. 噴出物量 2. 噴火回数 3. 噴火回数 4. 噴火回数 5. 噴火回数
6. 噴火回数 7. 噴火回数 8. 噴火回数 9. 噴火回数 10. 噴火回数 11. 噴火回数 12. 噴火回数 13. 噴火回数 14. 噴火回数 15. 噴火回数 16. 噴火回数 17. 噴火回数 18. 噴火回数 19. 噴火回数 20. 噴火回数

- 3 考察
- (1) 噴火の時代は、いつ頃なのだろうか。
- (2) どこから飛んできた火山灰か。
- 4 感想

中学校理科における広域テラを利用した地学学習

【注意】 石鐘山の噴火は、およそ1500万年前である。その噴火による噴出物は、いろいろところで発見される。しかし、その多くは、固まった岩石の形で観察される。

授業後の感想

感想

火山灰1つに風が影響して飛んでいくことまで考え出さなかった
 1つとす=いいことだと思つた。又 始良火山は北海道まで飛んでいっている
 なんて、信じられないことだと思つた。この火山灰を見たのは
 本当におどろいたと思つた。何と、なんで、こんな九州の鹿児島に火
 山、があつたにも集中して火山灰が飛んでいるんだ。まじりかあるんだと
 思う。何と石巻山から火山灰が飛んでくることを考えると少し怖い、ここは、じしん
 も火山もいっぱいあるから怖いから、所々なんかなと、思う。それ
 にしても、ここ30mもつても、飛んでくる火山灰。火山の近くで、どん
 どんと音がしたんだらう。火山が強いから、かましまにエラスチックができた
 んだと思つた。火山灰で、死んだ人はいないから、たぶんかと思つた。あ
 りたいにふたんだから、発るだけだと思つた。とてもおどろいたことだと思つた。

このことから、この火山灰の飛んで

4 感想

九州で噴火した火山の火山灰が、四国まで
 飛んでくるのに驚いた。北海道まで飛んでいくな
 ら、すごい威力だ。新居浜で火山灰が採取
 できるとは思っていなかった。6天王が言っていたよう
 に、偏西風のせいだと思つた。2万2千年も前のものが
 今見られるのはおどろかしいことだと思つた。

4 感想

火山が噴火したときの威力というのは、とてもす
 ばらしいと思つた。九州の端の方で噴火したのに
 北海道の方まで火山灰を飛ばすなんて、すごい
 と思つた。そして、2万2千年も前の火山灰を見ることが
 できてびっくりした。このことは、すごいこと
 だと思つた。

4 感想

九州の始良から新居浜まで飛んできているなんて考え
 られないほどすごいなと思つた。北海道の方まで
 も飛んでいっているくらいすごい範囲にわたって、
 火山灰は飛んでいる。始良の山の形がなくな
 るほどに大きな噴火をしたのはすごい。北海
 道の方まで飛ぶ、という事はかなり大きな噴火だ
 ったことがよくわかる。

4 感想

火山灰にはいろいろな色や形がある。この火山灰は、
 いろいろな色や形がある。またのしか、た、
 この火山灰がどこまで飛んでくるのか、調べた事は少しはあ
 りと思つた。資料を見ていて火山灰は遠くまで
 飛んで、四国に近い、九州で噴火した火山の火山灰が、た
 ん、く、りした。
 九州で火山が噴出したのは、偏西風が吹くから、北海道まで
 飛んでくるから、新しい火山を、つくる。

4 感想

地球の力はすごいと思つた。
 22000年前の始良火山は、北海道の方まで火山灰を飛ばしてい
 るのに驚いた。
 九州には、たくさんの火山があるのがよかった。
 始良火山では、山の形がかなり程になつて、聞いて
 びっくりした。また、火山灰の量は、450km³もあつたらしい。

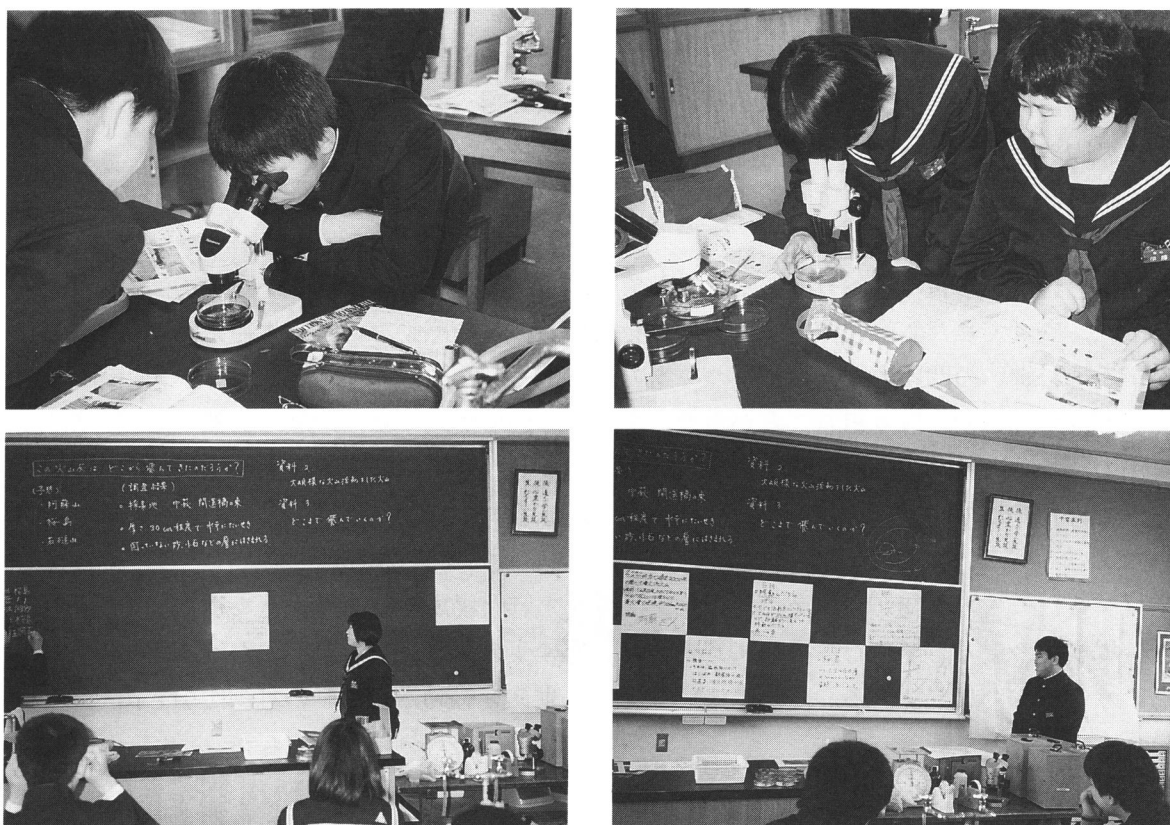


写真7 授業中の様子

5. 実践を終えて

中学校理科における地学分野は、野外活動を取り入れない場合にはおおむね教科書や資料集、視聴覚教材を利用して展開される場合が多い。もちろん、野外活動を取り入れて学習が進められることが望ましいわけだが、交通事情や生徒指導の問題などから実施に踏み切れない学校も多い。しかし、地学分野では、特に地域教材は重要である。何らかの方法で地域素材を教室へ持ち込む工夫が必要である。

今回の実践では、火山活動や鉱物の学習の教材としてテフラを導入した。授業後の感想に見られるように、生徒は火山活動のエネルギーの大きさに驚き、鉱物の美しい結晶に感動している。鉱物の学習は、市販の園芸用土（火山灰）を利用したりする方法もあるが、テフラの導入によって身近な自然の中に驚くべき事実のあることを生徒自身が発見できた。市販の教材では得られない体験である。

テフラは、近年各地で研究が進み、年代指標として利用されるなど学術的にも有効な素材である。研究が進んだおかげで、各テフラの性質もかなり明らかにされており、簡便な砂粒分析を通してテフラのおおよその同定を行うことも可能である。一般の理科の授業で砂粒分析を行うところまでを取り扱うのは時間的な制約などから難しいかもしれないが、選択理科など発展的な学習の場で取り組むことも可能であろう。内容的には中学生段階の学力で十分対応できるものとする。

テフラを導入して行った地学学習についてその成果をまとめると、

- ・活動する火山が近くに無くてもテフラ（火山灰）を採集できる。
- ・テフラに含まれる多数の鉱物を興味を持って観察できる。
- ・身近な自然の中に過去の記録が残っていることを調べることができる。
- ・火山活動の非常に大きなエネルギーについて気付くことができる。
- ・地学的事象の時間的、空間的な大きさに気付くことができる。

などが挙げられる。

地学分野での学習では、教室を飛び出して実際の自然と対峙することが重要である。実際の自然は、広大で私たちの想像をはるかに超えている。この感動をいかに生徒たちのものにするかが、理科嫌いの問題にも直接結びつくものと考えられる。その意味で地域教材を単元指導計画に位置つけて計画的に取り組むことが重要である。今回の実践では、地域の自然から遠く離れた火山の活動を考察することを通して地学的な事象の長大な時間概念や広大な空間概念を養うことができた。このようにテフラの導入を通して地域教材の有効性について再認識することができた。

授業後、一人の生徒が、授業で使ったテフラがとれた場所を詳しく教えて欲しいと質問に来た。場所を教えると早速行ってみようと言う。その生徒は、後日そこへ出かけてテフラを採取しようと試みたようである。本当によい教材は、生徒を感動させ活動の意欲を引き出せるのだと教えてもらった。

文 献

- 秦 明德, 1991, 地域の身近な自然を生かした理科指導の在り方—地学領域—. 理科の教育, vol. 40, no. 8, p. 12-15.
- 町田 洋・新井房夫, 1992, 火山灰アトラス—日本列島とその周辺—. 東京大学出版会, 276p.
- 水野清秀・岡田篤正・寒川 旭・清水文健, 1993, 2.5万分の1中央構造線活断層系(四国地域)ストリップマップ説明書. 構造図(8), 地質調査所, 63p.
- 文部省, 1989a, 中学校学習指導要領. 大蔵省印刷局, 131p.
- 文部省, 1989b, 中学校指導書 理科編. 学校図書, 173p.
- 野尻湖火山灰グループ, 1989, 地学ハンドブックシリーズ4 火山灰分析の手引き. 地学団体研究会, 56p.
- 岡田篤正・堤 浩之, 1990, 四国中・東部における中央構造線の断層露頭と地形面の編年に関する資料. 活断層研究, no. 8, p. 31-47.
- 高橋文明・森 裕・松田義彰, 1994, 地学領域における地域素材の活用の工夫. 理科の教育, vol. 43, no. 11, p. 44-47.
- 富樫 裕・岡崎 彰・小堀志津子・猿田裕嗣・真貝健一, 1995, 現行中学校学習指導要領「理科」の実施状況と問題点について—小・中・高等学校教員・教員養成系大学教官及び現職教員研修機関所員に対する質問紙調査の結果から(2)—. 日本理科教育学会研究紀要, vol. 36, no. 1, p. 37-44.