

地域の素材を生かした地学の学習

メタデータ	言語: jpn 出版者: 公開日: 2018-07-23 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: 松本, 仁美 メールアドレス: 所属:
URL	https://doi.org/10.14945/00025532

地域の素材を生かした地学の学習*

松本 仁美**

1. はじめに

地学教材は難しいとか、どう教えていったらよいのか分からないなどという声をよく耳にする。地学教材を学ばせるにあたりいつも問題になる事は、あの複雑な地学現象の全てを教室だけで教えることはできないという事である。地球という大きな実験室で作り出されたものを学ぶには、やはり現地へ行き、肌で触れなければそれを理解することはできないだろう。現地学習をして初めて、時間的・空間的な広がりを感じることができるのである。

それでは、各学校において現地学習が十分に行われているかというところとそうでもない。現地学習の必要性は感じながらも、身近に適切な場所が見当たらない、時間がとれないなどという理由で、写真やさし絵を使っての説明で学習を終えている例がかなりあると思われる。

そこで、我々の住む身近な地域で、小学生の学習内容に適する場所を紹介できれば今後の地学学習に大いに役立つと考え、静岡市内の3カ所の地点を選び、それらの地点でどんな学習が可能なのかを明らかにし、現地学習を主にした指導過程を組んでみた。併せて、その指導過程に基づいた授業実践も報告する。

2. 小学校理科 地層の教材について

小学校理科の中で地層を教材として取り扱っているのは第6学年である。指導要領には、次の様な目標が挙げられている。

地層の重なり方及び地層をつくる物の様子を調べ、地層の成り方は、水のはたらきなどに関係があることを理解させる。

ア 土地には、層状になっているところがあること。

イ 地層は、その重なり方や厚さ及び含まれている物に特徴があること。

ウ 地層には、広がりがあること。

エ 地下水は、地層のつくりと関係があること。

オ 地層は、水のはたらきなどによってできること。

ここでは、地層の成因を、主に流水のはたらきと結びつけて考えている。地層中に含まれる礫や砂粒の形状が、川原の礫、砂粒と似ていること、地層中の化石が水中に棲む動物のものだったりすることから、長い年月をかけて川が土砂を運び、それが積もってできたものが地層であると推論させるわけである。

このようなことから地層の学習に適する場所として次の様な条件が挙げられる。

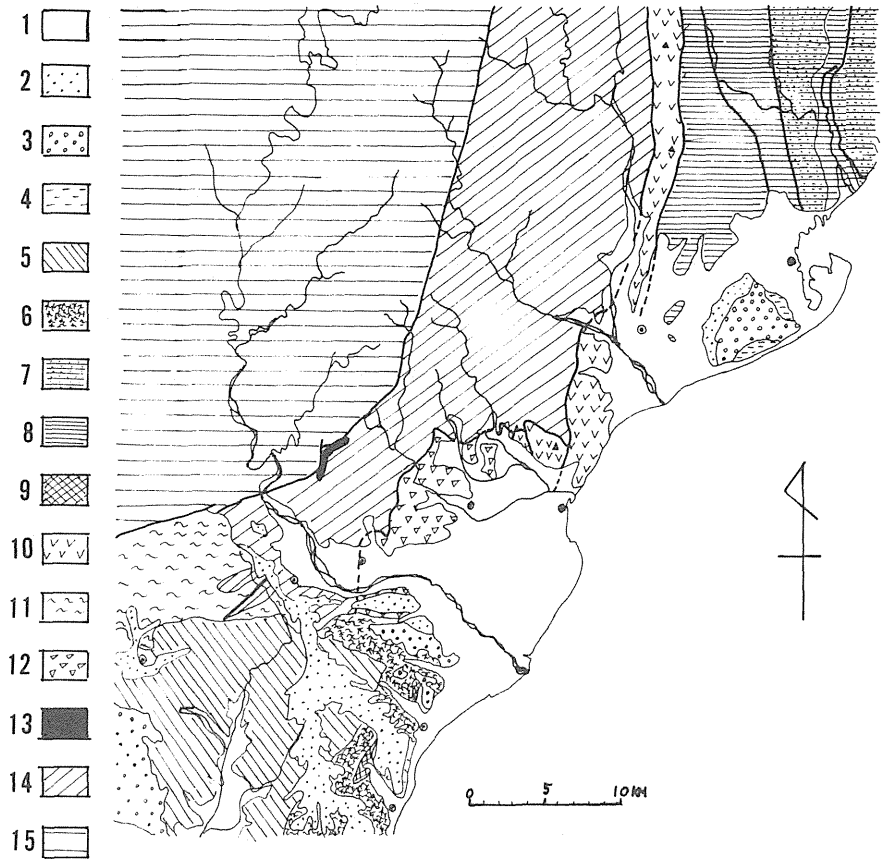
*日本理科教育学会第30回東海支部大会で講演 **静岡市立安倍口小学校

- 1) 礫、砂、泥から成る、なるべく水平に近い層が分布すること。
- 2) わかりやすい化石を含んでいること。
- 3) 比較的広い範囲に地層が続いており、地層の対比が容易な露頭であること。
- 4) 地下水のしみ出しが見られる層が存在すること。
- 5) 大勢の者が一度に観察できる場所であること。
- 6) 岩石等を採集しても危険でない場所であること。

以上の様な条件を考慮してみると、我々の身の回りにある地層として、比較的新しい時代の地層、すなわち、第四紀層や新第三紀層などが適当な候補地になろう。

しかし、前述したような地層が学区に存在するとは限らない。地層は観察できても、複雑に褶曲している層であったり、流れの働きによらない層だったりすることも多い。このような場合には、適当な地層を捜さなければならない。見学地へ行くまでの時間も経費もかかる。また、実際に地層を調べた経験のある者でないと、十分な指導はできにくい。学区に適当な地層が存在するかどうかを知らない人も多い。このようなことが地学は難しいと言われる理由であり、現地学習を省略し、スライドを見せ授業を終えてしまう理由でもあると思われる。

それでは、どの様に学習していったらよいのだろうか。やはり、時間や経費はかかっても、現地学習を取り入れるべきである。地層を見ることによって初めて地層の広がりを知り、それができるまでの年月を想像できるのであって、写真やさし絵ではとらえられないものである。子どもの意欲もずい



1. 沖積層 2. 中位段丘堆積物 3. 高位段丘堆積物 4. 根古屋累積
5. 掛川層群及び曾我層群 6. 相良層群 7. 清見寺層群及び浜石岳層群
8. 静岡層群・和田島層群及び小河内層群 9. 女神層 10. 高草山層群
11. 三笠層群 12. 大井川層群 13. 相賀層 14. 瀬戸川層群 15. 三倉層群

図1 静岡県中部地域の地質概略図

(広川ほか、1976、杉山、1980 及び杉山、1981 による)

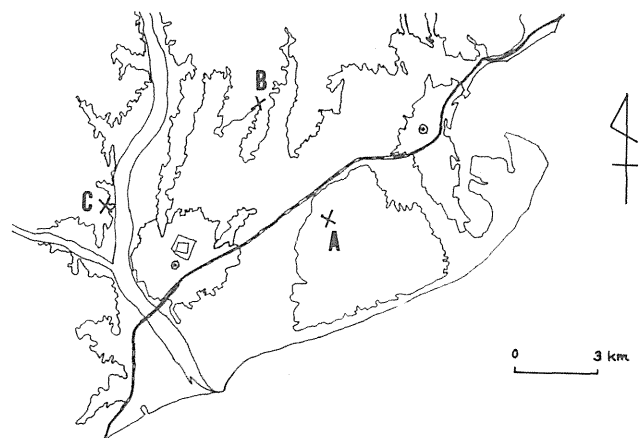


図2 露頭位置図

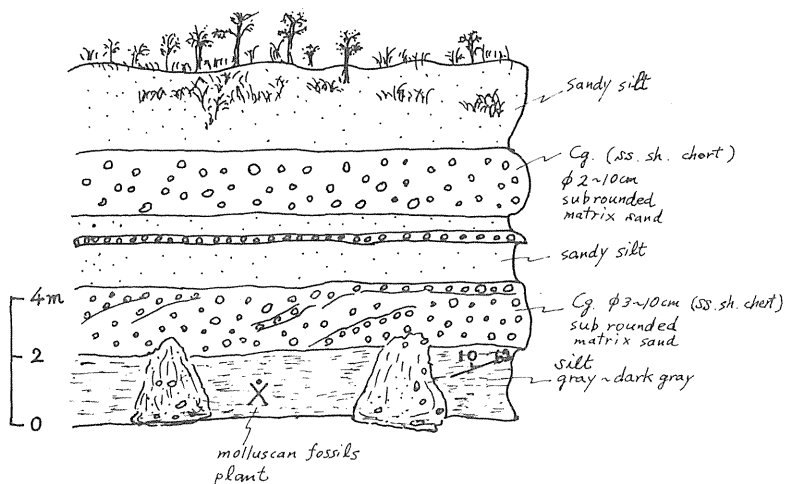


図3 静岡市谷田クレー射撃場の露頭

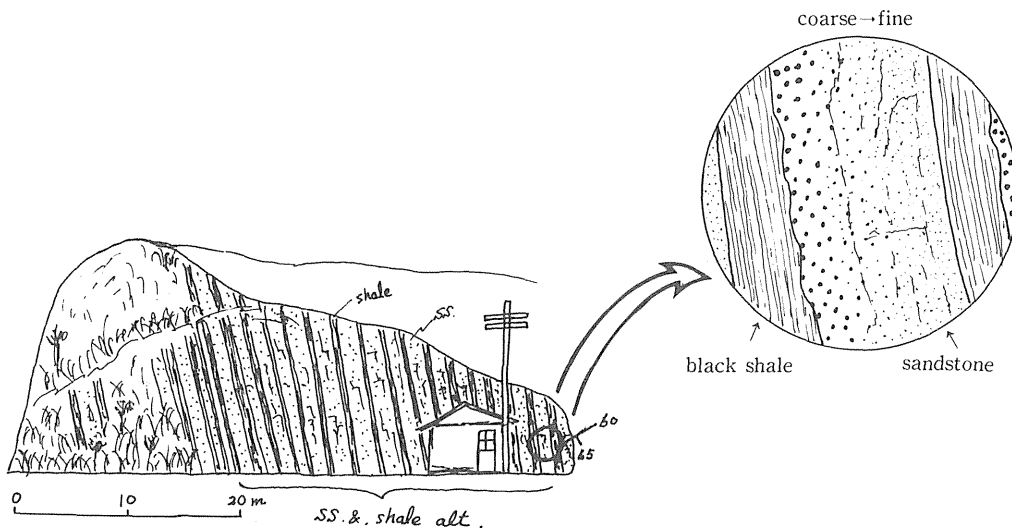


図4 静岡市南沼上ごみ処理場奥の露頭

分違ってくる。肌で土に触れ、化石を捜しあてたりでもすれば、子どもは夢中になって学習をしていくはずである。自分たちの身の回りの地層にも目を向けるようになるであろう。そこで、静岡市内の比較的身近な所で、地層の学習に適する露頭を以下に紹介してみたいと思う。

3. 露頭紹介

露頭A：静岡市谷田、クレー射撃場の露頭（図3）

ここには、有度山をつくる地層の一部である草薙泥層が露出している。下位より、泥層、礫層、砂混じりの泥層、礫層、砂混じりの泥層という順で堆積している。一番下位の泥層からは、ウミニナ、

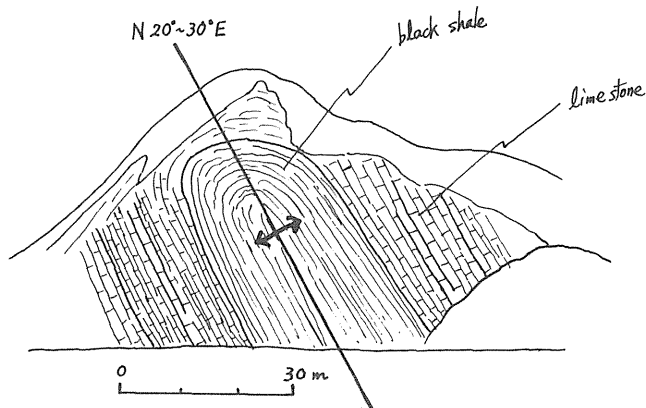


図5 静岡市慈悲尾碎石場横の露頭

キサゴ、ツノガイなど浅い海に棲む貝化石が多く産出する。その上位の礫層は、3 cm～10 cm の垂円礫から成る礫層で、礫の種類は、砂岩、頁岩、チャートなどで、安倍川の川原の礫の組成と非常によく似ている。三角洲堆積物の特徴である斜交層理も発達している。この礫層と下位の泥層との境界からは、地下水の滲み出しが見られる。礫層の上位には、砂混じりの泥層が存在し、中に礫層の挟みを持つ。さらに上位には、下位の礫層と同じ礫層が堆積し、最上位には、砂混じりの泥層が堆積している。しかも、すべての地層は、水平に近い形で広く露出している。

この場所は、前述した地層学習の条件が全てそろっており、最適地である。地層の成因や堆積した場所を考える上で円礫や貝化石は好都合である。また、比較的広い範囲に露出しているので、地層のつながりをとらえる上にも好都合である。ただし、この場所は私有地なので、見学の際、あらかじめ許可を得ておかなければならない。クレー射撃場は、午後から営業するので見学は午前中に限られてしまう（月曜日は休業日）。

露頭B：静岡市沼上、ごみ処理場奥の露頭（図4）

この露頭は、新第三紀中新世の堆積物である静岡層群の砂岩頁岩互層から成る。砂岩と頁岩が規則正しく交互に積み重なり、露頭Aと比べて、固く、急傾斜している。砂岩層は級化層理が発達している。粗い砂から細かい砂へと徐々に変わり、やがて頁岩へ移っていく。頁岩と砂岩との境界は波打っており、砂岩が頁岩を侵食した形で堆積している。化石は見られない。これらのことからタービダイト堆積物と考えられる。

この場所で学習できる事は、3つある。1つは、水中での堆積の様子である。何らかの原因で斜面を流れ下った堆積物は海底に堆積していく。その際、粒子の大きいものから堆積していくので、粗から細へと堆積物は移り変わっていく。ここで見られる級化層理はこのようにしてできたものである。これが何百回となくくり返され、しかも、下の堆積物が未固結の内に次の堆積が行われたため、頁岩と砂岩との境界が波打っているわけである。2つめは、時間の長さである。堆積が何百回となく行われたこと、岩石が固いこと、などからこの地層ができるには、相当の長い時間を要した事がわかる。3つめは、力の大きさである。海底にたまった当時は水平であった地層が、大きな力を受け、傾き、陸上に見られる様になるには、これまた相当の力を受けなければならないはずである。

露頭C：静岡市慈悲尾、碎石場横の露頭

この露頭は、Bよりもさらに古い時代の堆積物である瀬戸川層群の黒色頁岩、石灰岩が露出している。しかも、頁岩、石灰岩が大きな背斜構造をつくっている。閉じた褶曲なので、一見すると単斜構造のようだが、よく見れば背斜を成していることがわかる。石灰岩は微化石を含んでおり、海底に堆積したものであることがわかる。また、岩石が非常に固く、折れ曲がってしまっていることから、とても大きな力を受け、陸上にもち上げられてきたことは容易に分かるだろう。地球の営力の大きさを知る上に、よい材料であると思う。

これら3カ所の露頭は、それぞれに特色を持っており、露頭から学習する事柄は、非常にたくさんある。しかし、これら3カ所を全て見学する必要はない。3つの内で基本となるものはAの露頭なので、AとB又はAとCというように組み合わせて見学することも可能である。又、Aのみでも構わないと思う。各学校の実態にあわせて、計画していけばよい。

4. 実践報告

(1) 指導計画 (11 時間)

地層とはどんなものなのだろうか $\frac{1}{11}$

- 地層の写真やスライドを見て地層に対して興味をもたせる
- 地層とはどういうものか
- 地層は、どんな場所で見られるか

↓

地層見学の計画を立てよう $\frac{2}{11}$

- 調べてみたいこと、確かめてみたいこと
- 持ち物、服そう、見学の注意など

↓

現地学習 $\frac{3}{11} \sim \frac{6}{11}$

- 水平な地層や傾いている地層、曲がっている地層の見学
- 地層はどんなものからできているか。地層をつくっているものや地層に含まれているものを調べる
- 地層の厚さ、重なり方、傾き、広がりなどを調べる
- 地下水のしみ出している所はないか調べる。その上下の地層のようすも詳しく調べる
- 現在学習をしてわかったこと、気づいたこと、疑問点などを記録する。露頭のスケッチをする
- 資料を収集する

↓

見学してわかったことや疑問に思うことを話し合おう $\frac{7}{11} \sim \frac{8}{11}$

- 資料を整理する
- わかったことや疑問に思うことをまとめる

↓

地層はどのようにして、できたのだろうか

↓

水平な地層はどのようにしてできたのだろうか $\frac{9}{11} \sim \frac{10}{11}$

傾いたり、曲がったりした地層はどのようにしてできたのだろうか $\frac{11}{11}$

- 観察された事実を基に話し合う。流水の働きと関連づけて考える
- モデル実験を取り入れ、仮説を確かめる
- 地層ができるまでに至った時間を想像する
- 地層が陸上に見られることや傾いたり曲がったりしていることから地層に加わった大きな力を想像する

(2) 指導案

1. 日時 昭和 年 月 日 () 第 時

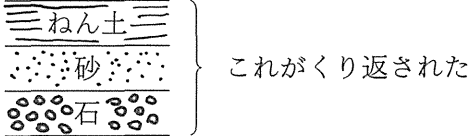
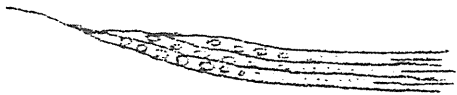
2. 教材 地そう

3. 本時の指導

(1) 目標

- 地層の成因を観察してきた事実をもとに推論できる。
- 地層は川によって運ばれた土砂が海底に積もってできたものであることがわかる。

(2) 展開

分節	教師のはたらきかけ	予想される子どものあらわれ	留意点
つ問 か題 むを	Aの地点で見たような水 平な地層はどのようにし てできたのだろうか	○海でできたと思う。 一番下のねん土から貝の化石が出て きている	観察してきたことをもとに 推論する
考 え を は き だ す	どこにたまったものだろう か	中にふくまれていた砂が海の砂に似 ていた。 ○川でできたと思う。 石ころの形は丸く、河原のものに似 ている。 ○海岸に近い海かもしれない木の化石 も出てきたし、河原の石も見られる から海岸だ	貝化石 砂粒、石の形により何が地 層をもたらせたかを考えさ せる
考 え を 深 め る	どのようにしてしま模様 ができたのだろうか。	○川が土砂をはこんできて海に入って 石や砂や粘土が重い物から順に沈ん でいき、層をつくった。 	○TPシートに写し説明さ せたい。 ○石、砂、ねん土をまぜて 水に沈めると石、砂、ね ん土の順にたまる
ま と め る	いつも同じ場所に同じもの がたまるのだろうか。	○波が海にたまっていた土砂をふるい わけて層をつくった。 ○川によって運ばれた土砂は、重いも のから順に沈むので石は海岸近くに たまりねん土はずっと沖まで運ばれ たまった 	
発 展		これがくり返された。 ○大雨などで、川の流が速い時はた くさんの土砂が遠くまで運ばれる。 そのため地層に変化が見られる。 海水面の変化や土地の変化によつて もたまり方がちがう	○TPで示す ○掃流力の変化、海水面の変 化 ○土地の変化で堆積環境が 変わることもある。

(3) 授業記録

- T₁ 水平に重なっていた地層はどのようにしてできたのだろうか。
- T₂ どこにたまったものだと考えますか。
- P₁ 海だと思う。粘土の所に貝があったし、石が丸くて上流の石ではない。
- P₂ ぼくも海だと思う。地層のまん中の石が丸い。海に近づいていくうちに、石は丸くなっていく。
- P₃ 二人の意見と同じ。川から砂や石や粘土が流されていった。
- P₄ ぼくも海だと思うけど、木の化石がいっぱい出てきたわけがわからない。
- P₅ 木は海に生えていない。陸上のものだということがわかる。
- P₆ 別に木は海に生えていなくてもよいと思う。嵐で木が流されてきた。
- P₇ 賛成。流木なんか地層になった。
- T₃ みんなの考えは、海でできたということでもいいんだね。では、水平に重なっていたということはどう考えますか。
- P₈ 海の中に流されてきた土や砂が、軽いものが下に、重いものが上にたまったと思う。
- P₉ 疑問がある。重いものから重なるのならわかるが。
- P₁₀ ぼくも反対。まず重いものが下にたまり、その上に粘土がたまる。
- P₁₁ 反対。重いものは流れにくく、粒の細かいものから流れていくので、軽いものが下にたまる。
- T₄ どちらが先にたまるか確かめる方法はないかな。
- P₁₂ ねん土や砂をごちゃませにして、水の中にたまるようすを見ればよい。
- P₁₃ 賛成。
- T₅ では、実験をしてみよう。
- P₁₄ 石が下につき、その上に砂、粘土という順に重なった。
- P₁₅ 疑問がある。Aの地層は、ねん土、石、砂という順でつもっている。
- P₁₆ 実験について疑問がある。今の実験は、石、砂、粘土を一度に入れてかきまわした。川の流れでは、一度にたまるわけではない。粒の小さいものが先に流れて、重いものはあとから流れる。
- P₁₇ 反対。大雨の時、水はにごっていて、石がまず流れて、あとで粘土がたまる。
- P₁₈ 川の流れならわかるけど、海ではどうたまるかわからない。
- T₆ 川から海へ、土砂が流れる時の様子を調べてみよう。

※ チャイム

(次時、調べていくことになった。)

- P₁₉ 実験をする。
- T₇ どんなことがわかりましたか。
- P₂₀ 粘土は遠くへ運ばれ、小石はすぐ近くにたまった。
- P₂₁ 石、砂、粘土という順で運ばれる。
- P₂₂ 重いものから近くにたまっていき、軽いものは遠くへいく。
- T₈ ではこのようなたまり方で海に積もっていくと、どんな様子になるか、図に表してみよう。
- P₂₃ 同じ所に石や砂、粘土がたまり、Aの所で見たような違う層にならない。

P₂₄ いつも石の所に石、砂の所に砂がたまる。

T₉ 確かに、同じ所に石や砂がたまり、Aの場所のような、ねん土、石、砂というたまり方はしないね。では、どうしたら、ねん土、石、砂というように、違う物がたまっていくのだろう。

P₂₅ 考え込む。

T₁₀ 川の流れの変化など考えてやるといいよ。

P₂₆ 大水の時などは、石がたくさん流れていく。

P₂₇ 勢いが強いので、遠くまで運ばれる。

T₁₁ 川の流れの強さによって、たまる所がちがうようだね。流れの弱い時のたまり方や強い時のたまり方を図に表すとどうなるかな。

P₂₈ 地層ができていく。

T₁₂ 川の流れの強さの変化によって、地層ができていくんだね。この他にも、地層ができることがあるかな。

P₂₉ 波などが関係すると思う。

T₁₃ 波も関係するかもしれないが、こんな場合もあると思う。海水面の高さが変わった場合を考えてみよう。海水面の高さが変わることで地層はできていく。

(4) 考察

指導案通りの計画で、時間内に予定していた学習が終わりきらなかったが、子どもたちは、よく考え、いろんな意見を出すことができた。しかも、その意見は、事実に即した意見であった。さらに驚いたことには、多くの疑問が出されたということである。P₁₄、P₁₅、P₂₃の疑問は、多くの子に、地層の成因について、深く考える機会を与えてくれた。また、P₁₀、P₁₁、P₁₆、P₁₇の意見は、モデル実験を考えるきっかけをつくってくれた。特に、P₁₆の意見は、一面的な見方をしていた子どもたちを、より多面的に考えるようにしむけてくれた。

このように、多くの疑問や考えが出されたわけは、やはり、子どもたちが、実際に地層を見学し、地層に興味を示し、地層の成因について知りたいと強く感じたからであると思う。このことは、図6、7のアンケート結果にも現れている。

アンケートにおいては、最初、地層にあまり興味を示さなかった子どもたちが、学習後においては、大半が楽しかったと答えている。しかも、心に残った事柄として、地層を見学できたことを約半数の子が挙げている。さらに、地層の成因についての話し合い活動が楽しかったと答えた子が、9人もいた。日頃、目先のものにしか目を向けない子どもたちが、自分の論理をぶつけ合った話し合いが思い出に残るとしたことに、教える者として、うれしさを感じた。やがて、この子どもたちの中から、自然に親しみ、自然を調べていこうという者が現れてくれることを期待している。

このように、現地学習を取り入れた事が、子どもたちの学習意欲を増大させ、子どもたちの思考の場においても、大きく影響することが明らかとなった。地域の条件、時間数などにより、現地学習を組み入れることには困難があるかもしれないが、できる限り多く自然に触れさせ、自然を肌で味あわせることが、理科の好きな児童、生徒を育てることになると信じている。

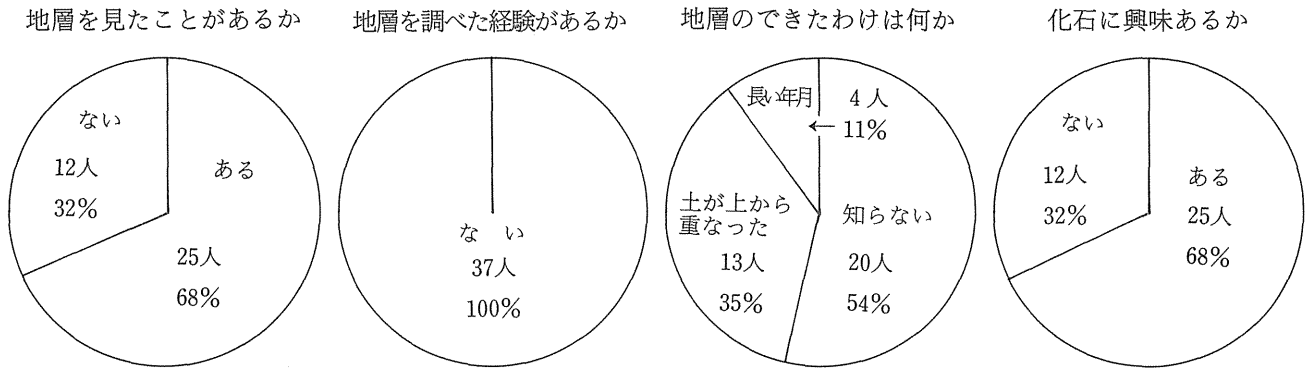


図6 地層見学前のアンケート結果

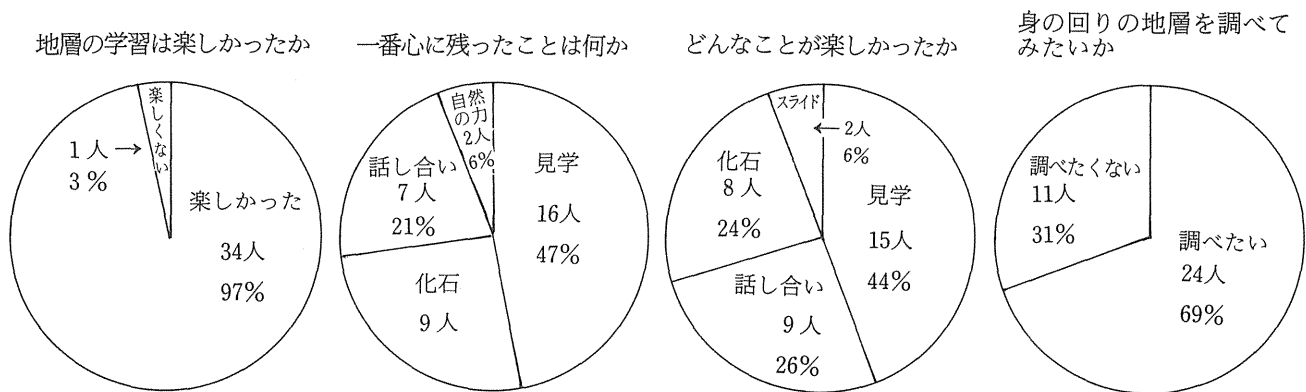


図7 地層見学後のアンケート結果

5. 終わりに

現地学習を取り入れた指導過程を組むのは、その学校の事情により多少の困難さはあると思われるが、現地学習を取り入れることで、子どもの興味は増大するし、いろいろな現象から自然を見つめ直すという姿勢も育ってくる。本稿で紹介した以外にも適当な露頭は市内にも数多くあろう。それらについても、さらに詳しい案内がなされれば、地学教育に大きな役目を果たすことになるだろう。そんな観点から、最近、発刊された、本会発行の「えんそくの地学」が大いに利用され、地学教育の一助になっていくことを期待する。

最後に、本研究をするにあたって、スライド、図版等の作製に便宜を図って下さった、静岡大学の木宮一邦教授、半田孝司技官に厚く感謝の意を表す。