

小学校6学年「大地のつくりと変化」の授業：  
倉真層群松葉層露頭および掛川層群宇刈層露頭、大  
日層露頭の観察を通して

メタデータ	言語: jpn 出版者: 公開日: 2018-03-09 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: 白井, 久雄 メールアドレス: 所属:
URL	<a href="https://doi.org/10.14945/00024772">https://doi.org/10.14945/00024772</a>

# 小学校6学年「大地のつくりと変化」の授業

—倉真層群松葉層露頭および掛川層群宇刈層露頭，大日層露頭の観察を通して—

白井久雄

## 1. はじめに

小学校第6学年理科「C地球と宇宙(1)土地やその中に含まれるものを観察し，土地のつくりや土地のでき方を調べ，土地のつくりと変化についての考えを持つようにする。」(小学校学習指導要領第2章各教科第4節理科より)の学習(以下「大地のつくりと変化」と表記する。これは掛川市立倉真小学校で使用している東京書籍発行の理科教科書の单元名と同じ)では，児童が野外で実際に地層を観察し学習を進めていくことが重要である。既に筆者は，掛川層群五百済火山灰層，堀之内層，大日層，宇刈層，倉真層群松葉層の観察を通じた授業実践について述べた(白井, 1998a, 1998b, 2003, 2004, 2005, 2006, 2007a, b, 2008a)。

本報告では，小学校第6学年「大地のつくりと変化」の授業実践のうち，掛川市倉真の倉真層群松葉層露頭(白井, 2007c)，掛川市立第一小学校北側の掛川層群宇刈層露頭(白井, 2006)及び掛川市小市の掛川層群大日層露頭(白井, 2008b)で実施した観察について述べる。また，露頭を観察した児童の感想文を示し若干の考察を加える。なお，本報告は筆者が掛川市立倉真小学校に勤務していた2008年度の実践をまとめたものである。

## 2. 倉真層群松葉層露頭の観察

表1に筆者が実施した「大地のつくりと変化」の授業概略を示す。また，図1に掛川市倉真の倉真層群松葉層露頭(以下本露頭を「倉真露頭」と呼ぶ)の位置を示す。

表1. 小学校第6学年「大地のつくりと変化」の授業概略。

第1時	みんなの住んでいる地面の下はどうなっているか。
第2時	倉真川の崖を観察しよう(倉真露頭の観察)。
第3時	掛川の地層が水の働きでできた地層なら崖で何が観察できるか。
第4時	地層観察の準備をしよう。
第5・6時	掛川市立第一小学校の地層，小市の地層を観察しよう。
第7時	地層観察のまとめをしよう(採取した証拠を使ってまとめをする)。
第8・9時	水の働きでできた地層をつくることはできるか。
第10時	掛川の街の中の地層は観察できるか(掛川市街地のボーリング資料の観察)。
第11時	水の働きでできた地層の石はどうして丸いか。
第12時	火山灰の粒はどのような形か。
第13-15時	わたしたちの住む地域にも，地震や火山の噴火によって変化した様子が見られるか。
第16時	学習のまとめをしよう。

第1時に「みんなの住んでいる地面の下はどうなっているか」を予想し、地面の下を知るには、倉真川の河床を調べればよいのではないかという課題意識を児童に持たせ、次時（第2時）に倉真露頭の観察を行った。

倉真露頭には、幅約6mの倉真川河床に露頭が点在している。兩岸は石垣に覆われ地層の露出は認められない。倉真露頭では明灰色～明青灰色、塊状または平行葉理を呈する珪質頁岩を観察できる。珪質頁岩の単層の厚さは12～30cmである。倉真露頭は河床にあるため、露頭を覆う植物等がないので観察しやすい。層理面が観察できるので、地層が板状であることをとらえやすい。露頭は固結しているためハンマーを用いて観察するのが適当である。

倉真露頭の観察は2008年10月27日、児童10名、引率教師2名で行い、本校から倉真露頭までの往復には自転車を使用した。なお、本校から倉真露頭までは、片道約4.2kmある。児童は家にある「金づち」を持参した。倉真露頭到着後に、次のことを説明してから、児童は露頭観察を行った。

- ・川岸で「今みんなが立っている場所は道路です。家も建っています。川は道路や家の下を流れています。今から観察するのは川の中です。ですから、家や道路の下を観察することになります。」と、地面の下を観察することを説明した。
- ・倉真川の中（河床）にある「大きな石」を観察することを説明した。
- ・倉真川に入り、「大きな石」の前で教師が実際に石を金づちで叩き新鮮な面を出し、「このように石を叩いてから観察しましょう。」と説明した。
- ・乾いている「大きな石」に教師が実際に川の水をかけ、「このように川の水をかけると観察しやすいです。」と説明した。

児童は、川の中に入ったり石の上に乗ったりして、金づちで石を叩いて観察した（図2、3）。倉真露頭を観察した児童の感想文を表2に示す。児童の理解度を測る上で、感想文が有効であることは松川・松川（2005）で議論されている。児童の感想文は、「地層の固さ」「地層の色」「しま模様」「地層のひろがり」に分類した。次にこ

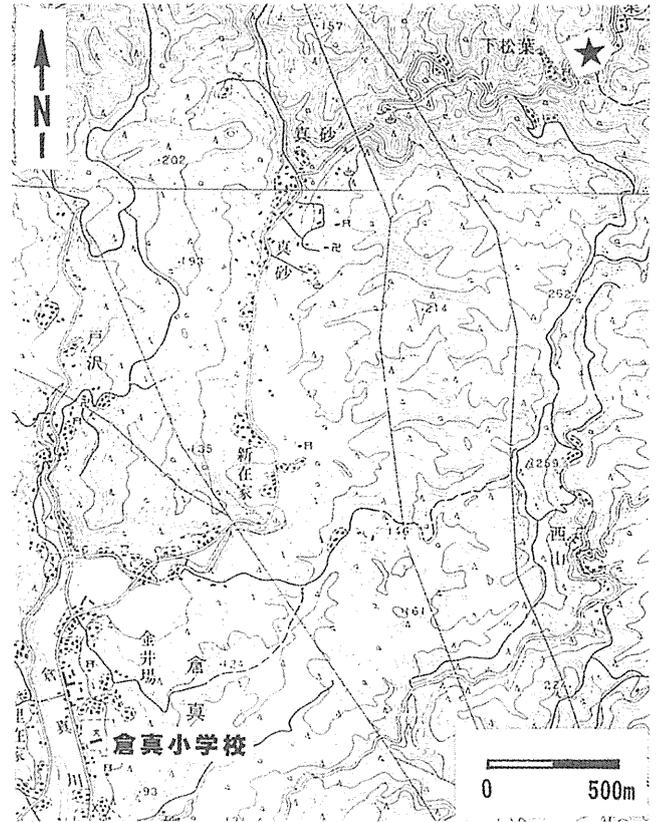


図1. 倉真露頭位置図（国土地理院発行2万5千分の1地形図「八高山」「掛川」）。★：露頭位置。



図2. 川の中に入り、金づちとタガネを使い石を割って観察する児童（倉真露頭）。

表2. 倉真露頭を観察した児童の感想文.

〔地層の固さ〕

- ・地層はとても固かった.
- ・地層はすぐに崩れるところと、ものすごく固いところがあり、固さに違いがあった.
- ・石を金づちで叩き、石を取ることができた. 石は固く、金づちで叩くと石のかけらが飛んできて痛かった.

〔地層の色〕

- ・地層は石とは違って、中を割ってみると色がわかれていた.
- ・観察した場所によって地層の色が違っていた.
- ・地層の石は灰色っぽい色が重なり、その灰色でも色が微妙に違っていて、黒に近い灰色もあった.

〔しま模様〕

- ・石にもしま模様があった.
- ・地層の観察は初めてだったので、金づちで叩いている時は、ただの大きい石だと思っていた. どこに模様があるのかわからなかった. 友達が取った地層を見るとくっきりとしま模様がついていたのでびっくりした. 今日の観察で、地層にはしま模様があること、石ではなく全部地層だということがはっきりとわかった.
- ・初めて地層を見たが、こんなにもくっきりとわかれていて驚いた. また、大まかにわかれている場合と、細かくわかれている場合があった.
- ・取ってきた地層は2種類あった. 一つは大まかなもので二つしか層がなかった. もうひとつは細かいもので5つくらい層があった. 普通、層は同じだと思っていたが、違っていてこういうものもあるのだと思った.

〔地層の広がり〕

- ・最初は地層がどれかわからなかった. それは地層の上に乗っていたからだ. 見やすいところから見たら地層がたくさんあった.
- ・何段も違う色の地層が重なっていて、横にもしま模様になっている.
- ・地層は横から見ても裏から見ても同じ模様だった.

の分類に従って考察を加える.

(1) 地層の固さ：金づちで地層を叩くことによって、地層は固いことがわかった. また、「すぐに崩れるところ」とは、地層表面が風化によって崩れやすいことをとらえた感想である.

(2) 地層の色：金づちを使って石を割り、石の色を観察している. ただ観察するのではなく金づちを使って石を叩くことによって詳しい観察ができた.

(3) しま模様：本当にしま模様があったことに驚いている. しま模様を見つけたことによって観察した石は地層であることがわかった. また、大まかなしま模様と細かいしま模様があることに気づいた. 金づちを使って石を叩いて観察したことによって石の中の細かいしま模様に気づいた.

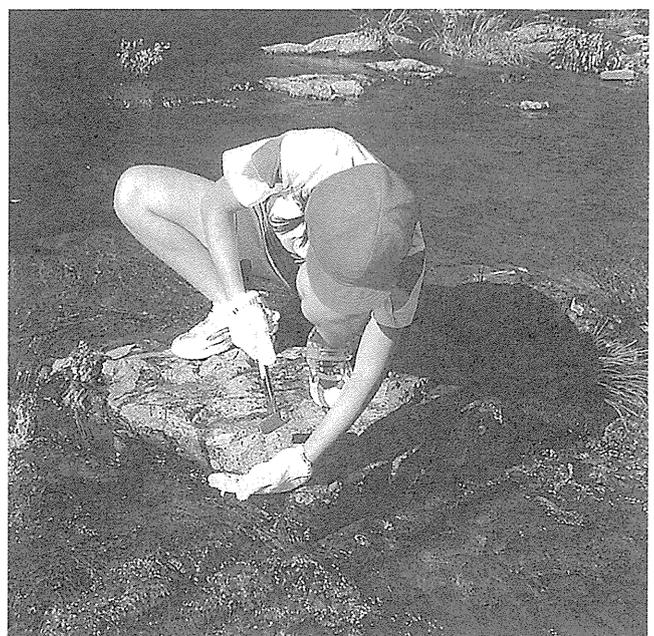


図3. 地層の上に乗し、金づちで石を割って観察する児童 (倉真露頭). 叩いて割れた石が採取できるように、左手を前方に出している.

(4) 地層の広がり：見やすいところから観察すると地層がたくさんある，何段も地層が重なり横にもしま模様があるという感想から地層の広がりについていると考えられる．また，地層の上に乗って観察した，地層は横から見ても裏から見ても同じ模様だったという感想からは，地層を三次元的にとらえていることを読み取ることができる．

### 3. 掛川層群宇刈層露頭の観察

第3時には，教科書（東京書籍，平成14～16年度版）に示されている掛川地域の露頭写真から掛川の地層は水の働きでできた地層であることを知らせた．その上で，「掛川の地層が水の働きでできた地層なら崖で何が観察できるか」を予想させた．児童の予想は次の通りである．

- ・貝の化石がある．
- ・砂浜の砂がある．
- ・流れる水の働きによって角が取れた丸い石がある．
- ・大きい石から小さい石へ順番に積もっている．

このような予想を確かめるために，第5・6時に掛川市立第一小学校北側の掛川層群宇刈層露頭（以下本露頭を「第一小学校露頭」と呼ぶ）及び掛川市小市の掛川層群大日層露頭（以下本露頭を「小市露頭」と呼ぶ）を観察した．図4に第一小学校露頭，小市露頭の位置を示す．第一小学校露頭及び小市露頭の観察は2008年10月28日，児童10名，引率教師2名で行い，最初に第一小学校露頭を観察し，次に小市露頭を観察した．移動には自転車を使用した．なお，本校から第一小学校露頭までは，片道約8.0 kmある．

第一小学校露頭は，掛川市立第一小学校北側，北東-南西に伸びた南東向きの崖で，高さ約2 m，幅約25 mである．走向はN 40度～44度W，西に8度～12度前後傾斜している．第一小学校露頭では，極細粒砂層と砂質シルト層との互層である宇刈層が観察できる．砂質シルト層の層厚は大部分が10～20 cm，中には50 cm前後のものがある．合弁の二枚貝化石や巻貝化石，木片，ノジュールを含んだり，ペレットが観察できたりする．長径3 cm，短径2 cm程度の楕円形状の極細粒砂の塊が散在している．極細粒砂層の層厚は，多くは1～2 cm，また最大層厚45 cmを有するものもあるが全てレンズ状の形態で露頭規模で消滅し，下底面は浸食を示し，上方の砂質シルト層との境界は明瞭である．1～2 cmの薄層は塊状であるが，それより厚いものでは平行葉理が発達し，葉理にそって細礫～中礫サイズのシルト礫が並ぶ．木片や巻貝化石，離弁の二枚貝化石，貝殻破片を含む．また貝化石を多量に

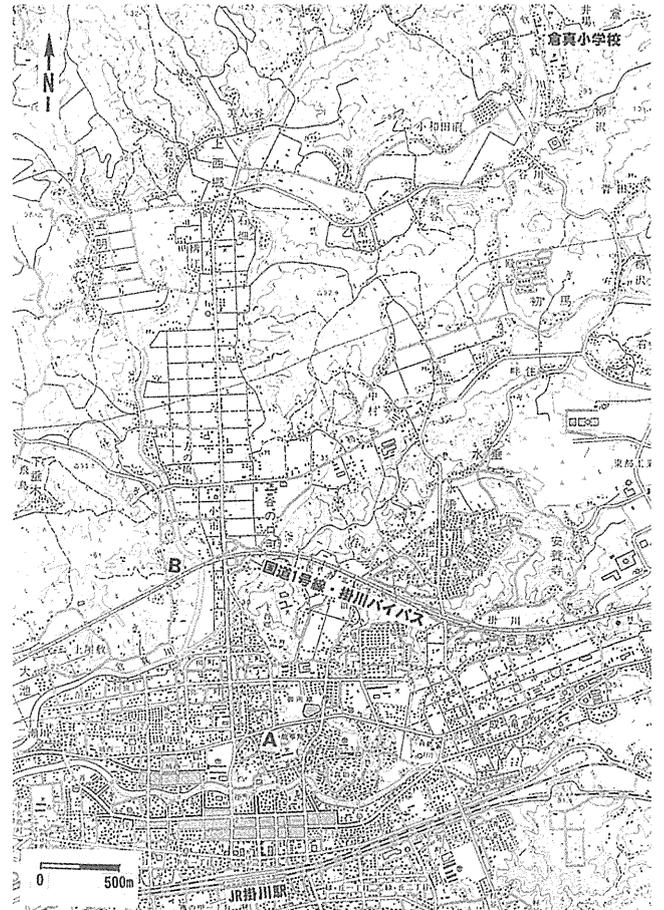


図4. 第一小学校露頭，小市露頭位置図（国土地理院発行2万5千分の1地形図「掛川」）．A，第一小学校露頭．B，小市露頭．

表3. 第一小学校露頭を観察した児童の感想文。 [\*]は筆者の書き加えを表す。

〔化石〕

- ・貝の化石があったが、掘っているとすぐに崩れた。
- ・木の化石があった。木の化石は炭になっていた。木の化石は、木が流されて海にきた (\*海に堆積した) ことがわかる。

〔地層〕

- ・層がはっきりとわかりやすい。
- ・砂を削ってみると、しま模様もっとはっきりと見えた。
- ・砂の上に粘土が積み重なっていた。粘土は固いが、砂はすぐに崩れることがわかった。

含み貝化石密集層を呈する。この極細粒砂層はストームシート砂層、極細粒砂層と砂質シルト層との互層の堆積した環境は内側陸棚～外側陸棚と考えられている (Sakai and Masuda, 1995)。

第一小学校露頭は遊歩道に隣接していて大きく崩すことはできない。そこで、「この崖は今箱の中にあります。箱を取ると中に入っている物がわかります。だから崖を削ると地層かどうかがよくわかります。」と説明し、実際に教師が崖を削り、砂層内のしま模様 (平行葉理) を示して、「この細かいしま模様は水の流れた痕です。」と説明した。また、児童に1本ずつ長さ約3 cmの釘を持たせ、崖を少し削って観察するようにした。児童は予想した貝化石、砂の層を発見したり、釘を使って貝化石を掘り出したりした (図5, 6)。木片を発見した児童には「植物の化石」と説明した。しかし、予想した角の取れた丸い石、大きい石から小さい石へ順番に積もっていることは発見できなかった。児童は貝化石、しま模様を含む拳大の砂ブロック、粘土 (砂質シルト) を「水の働きでできた地層の証拠」として採取した。

第一小学校露頭を観察した児童の感想文を表3に示す。児童の感想文は、「化石」と「地層」に分類した。次にこの分類に従って考察を加える。

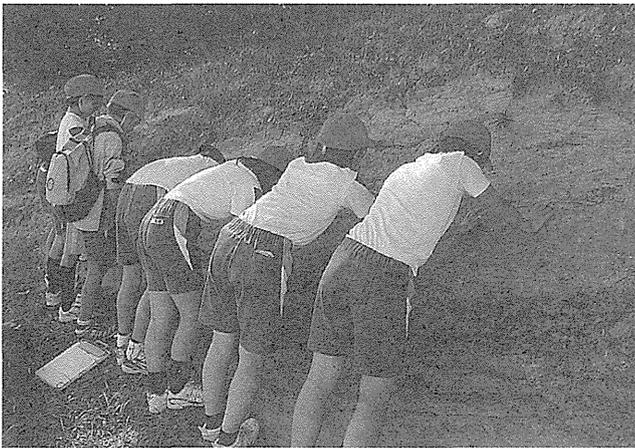


図5. 第一小学校露頭を観察する児童。

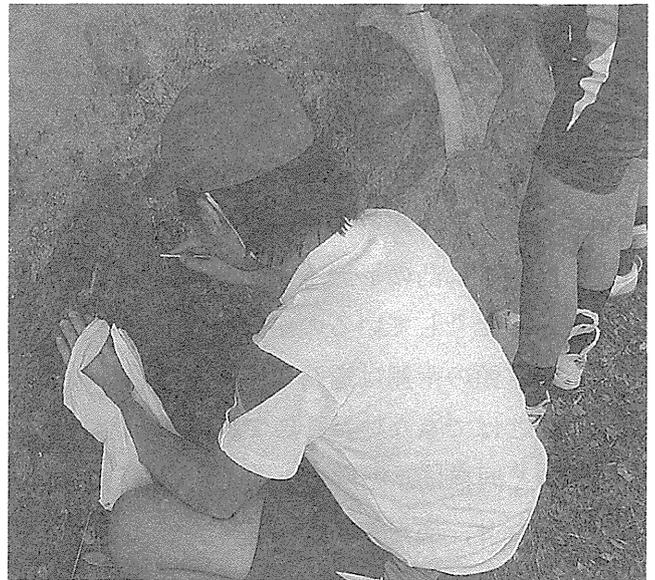


図6. 釘で削って地層を観察する児童 (第一小学校露頭)。左手には採取したものをを入れるビニール袋を持っている。

(1) 化石：貝化石を見つけたが掘ると貝化石は崩れてしまうこと、木の化石を見つけたことがわかる。また、木の化石がなぜ地層の中にあるのかを考えている。

(2) 地層：砂層内部のしま模様をはっきりとわかったり、粘土層と砂層の固さの違いに気づいたりしている。

#### 4. 掛川層群大日層露頭の観察

小市露頭は掛川市小市の国道1号線掛川バイパス北側に位置し、道路を隔てて北-南に伸びた切り通しの崖である（以下、道路を隔てて東側の露頭を「小市東露頭」、西側の露頭を「小市西露頭」と呼ぶ）。走向はN70度W、南西に10度前後傾斜する。小市露頭の露頭表面は草で覆われ地層の観察はほぼ不可能だったが、最近、小市東露頭、小市西露頭の下部、層厚約3mに新鮮な面が露出し地層の観察が容易になった。小市東露頭、小市西露頭の下部、層厚約3mで観察できるのは、黄褐色～茶褐色を呈する極細粒砂層の掛川層群大日層である。

今回の児童の地層観察は、貝化石の観察が最も容易な小市東露頭の南側で行った。小市東露頭の南側では、極細粒砂層中に、レンズ状の最大層厚70cm、生物遺骸片支持で、二枚貝、巻き貝、貝破片が密集している貝化石集積層が観察できる。貝化石集積層と同層準に厚さ20cmのノジュール、ハンモック状斜交成層（徳橋, 1998）が観察できる。ハンモック状斜交成層の葉理には貝化石やその破片が並んでいて、ハンモック状斜交成層が上に凸の形態を示したり、下に凸の形態を示したりしているのが観察できる。

小市東露頭の南側は道路に隣接していて大きく崩すことはできない。そこで、第一小学校露頭観察時と同様に、児童に1本ずつ長さ約3cmの釘を持たせ、崖を少し削って観察するようにさせた。児童は予想した貝化石、砂の層を発見したり、釘を使って貝化石を掘り出したりした（図7, 8）。しかし、第一小学校露頭観察時と同



図7. 貝化石集積層から貝化石を掘り出す児童（小市東露頭）。

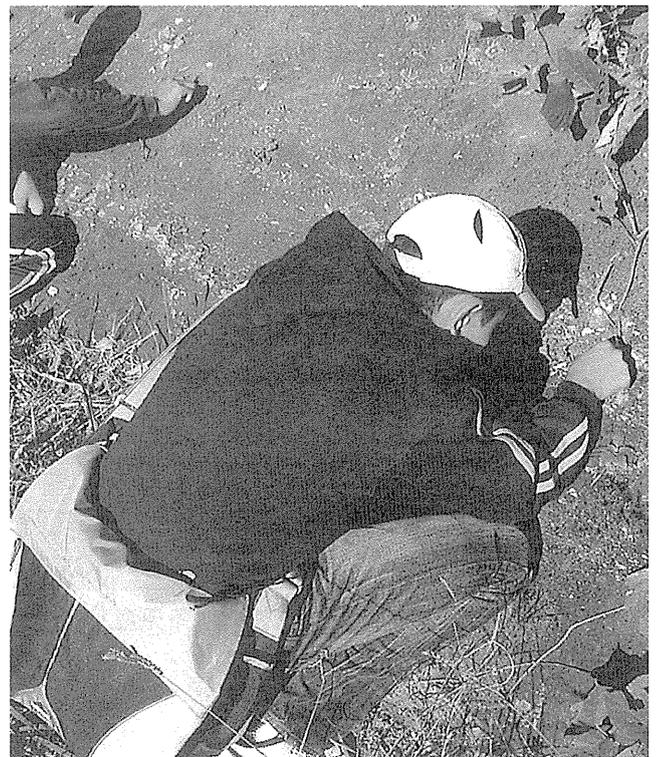


図8. 貝化石薄層から貝化石を掘り出す児童（小市東露頭）。

表4. 小市東露頭の南側を観察した児童の感想文。〔\*〕は筆者の書き加えを表す。

〔化石〕

- ・貝の化石がたくさんあった。掘ってもびくともしない、丈夫だった。
- ・貝の化石がたくさんある（\*密集している）ところはすごく固かった。
- ・形の崩れていない貝の化石がたくさんあった。
- ・貝の化石が層（しま模様）になっていた。
- ・貝の化石が列（\*層）になっていたのでびっくりした。
- ・貝の化石が何層かにわかれていた。1層目の貝（\*化石の層）から2層目の貝（\*化石の層）までは長い年月をかけて埋まっていった（\*堆積した）みたいだ。
- ・たくさんの貝の化石があったので、昔海だったことがわかった。地層を見れば（\*昔は）海だったかがわかることを学んだ。

〔地層〕

- ・「貝の化石，土（\*砂），貝の化石，土（\*砂）」の層で，掛一小（\*第一小学校露頭）とは全く違っていた。
- ・全部砂で，粘土はなかった。

〔その他〕

- ・丸い石は全くなかった。
- ・昔の地震の跡，断層があった。
- ・倉真（\*倉真露頭），掛一小（\*第一小学校露頭），小市（\*小市東露頭）の全てにしま模様があってびっくりした。
- ・掛川市には地層，貝や木の化石があることがわかった。

様に，予想した角の取れた丸い石，大きい石から小さい石へ順番に積もっていることは発見できなかった。児童は，貝化石と砂を「水の働きでできた地層の証拠」として採取した。

小市東露頭の南側を観察した児童の感想文を表4に示す。児童の感想文は，「化石」「地層」「その他」に分類した。次にこの分類に従って考察を加える。

(1) 化石：第一小学校露頭の観察と比べて，多くの貝化石があるが固くて掘り出すことは容易ではない，貝化石の形が崩れていないことに気づいた。また，ハンモック状斜交成層を観察し「貝化石が列（層，しま模様）になっている」ことに気づいたり，長い年月をかけて埋まっていったと推測したりしている。「地層を見れば昔海だったかわかる」と学んだことをまとめている。

(2) 地層：砂層中に貝化石層が挟在することを「貝の化石，土，貝の化石，土」と表した。また，砂層ばかりで粘土層は全く観察できないと記述した。これらのことは，第一小学校露頭との違いに気づいた感想である。

(3) その他：予想した丸い石は見つからなかった。観察時に縦の線が崖にあることに気づいた児童が「これは何ですか。」と質問したので，「断層といって地震の跡です。」と答えた。このことを「昔の地震の跡，断層があった。」と記述している。第13-15時の「地震による大地の変化」の学習で，断層が小市東露頭の南側にあったことを話題にした。また，倉真露頭，第一小学校露頭，小市東露頭全てにしま模様があった，掛川市には地層，貝や木の化石があると，3地点での地層観察からわかったことをまとめている。

表5. 「大地のつくりと変化」終了時の児童の感想文。

- 
- ・「大地のつくりと変化」で地層を観察に行ったことが一番印象に残った。私は、観察に行く前は化石などに少ししか興味がなかった。観察に行ったら、たくさんの種類の化石があったり、地層はどのようにできたかがわかったりしたので、とても興味を持った。
- 

## 5. 地層観察後の授業

ここでは、地層観察に特に関連した、地層観察後の学習内容について述べる。

第7時に第一小学校露頭、小市東露頭の観察のまとめをした後、第8・9時に「水の働きでできた地層をつくることはできるか」を行った。2リットルのペットボトルに水、粘土、砂を入れ、振った後どのようになるかを観察した。ペットボトルの中に砂層、粘土層ができ、観察した地層と比べて地層のでき方を考えた。また、児童が水の働きでできた地層の証拠で予想した大きい石から小さい石へ順番に積もっていることは、地層観察で見つけることはできなかったもので、本実験でペットボトルの中に小石、砂、粘土の順番に積もっていることを観察して確かめさせた。さらに、樋の一方の端に小石、砂、粘土を置きジョロを使って水を流し、他端にペットボトルを置き流れてきたものを入れ、ペットボトルの中に地層ができることも観察した。

第10時の「掛川の街の中の地層は観察できるか」では、掛川市街地のボーリング試料の観察を行った。本試料は直径3 cm、長さ8 cm、地表から1 m毎に地下20 mまでの地点で採取したものである。そこで、本試料を児童に観察させ掛川市街地の地下は砂層と粘土層であることを説明した。また、海にできた地層がどうして掛川で見られるのかという疑問には、地層モデル実験器を用いて地層が盛り上がる様子を観察させて理解を図った。

児童が水の働きでできた地層の証拠で予想した角が取れた丸い石は地層観察で見つけることはできなかったもので、第11時に「水の働きでできた地層の石はどうして丸いか」で小笠山層（掛川市土方<sup>おがさやま</sup>より採取した礫と伊豆大室山西麓より採取した溶岩とを比較観察して確かめさせた。

## 6. まとめ

学区内の河床に分布する露頭、学区外の露頭を効果的に観察することによって、地層に対する興味・関心を高めさせ（表5）、掛川の地層は水の働きでできた地層であることを実感させることができた。

## 引用文献

- 松川萬里子・松川正樹（2005）：地質野外学習を支援するシステム作りと教育実践—コロラド州と日本の比較を基に—。東京学芸大学紀要, 57, 195-232.
- Sakai, T. and Masuda, F. (1995): Sequence stratigraphy of the Plio-Pleistocene Kakegawa Group, Shizuoka, Japan. Memo. Geol. Soc. Japan, no.45, 154-169.
- 白井久雄（1998a）：小学校第6学年理科「土地のつくり」における地層観察の実際—五百済凝灰岩層露頭を観察して—。静岡地学, 77, 11-20.

- 白井久雄 (1998b) : 小学校第6学年理科「地層はどのようにしてできたのか」(土地のつくり)の授業実践—掛川層群堀之内層の観察・地層をつくろうの実践を通して—. 静岡地学, 78, 17-28.
- 白井久雄 (1999) : 東名高速道路掛川インターチェンジ周辺の地層について. 静岡地学, 80, 11-18.
- 白井久雄 (2003) : 小学校第6学年理科「大地のつくりと変化」の授業—掛川層群大日層・宇刈層の観察を通して—. 静岡地学, 87, 63-70.
- 白井久雄 (2004) : 小学校第6学年理科「大地のつくりと変化」の授業—子どもの授業後の感想を中心に—. 静岡地学, 89, 5-11.
- 白井久雄 (2005) : 小学校第6学年理科「大地のつくりと変化」の授業—地層観察, 単元終了後に児童が地面の下をどのように認識したか—. 静岡地学, 91, 15-22.
- 白井久雄 (2006) : 小学校第6学年理科「大地のつくりと変化」の授業—掛川市立第一小学校に露出した地層と地層観察について—. 静岡地学, 93, 5-12.
- 白井久雄 (2007a) : 掛川層群を対象とした小学校第6学年「大地のつくりと変化」の地層観察と授業報告. 地学教育, 60, 33-40.
- 白井久雄 (2007b) : 小学校第6学年「大地のつくりと変化」の授業—小学校に隣接する露頭および学区内に分布する露頭観察を通して—. 静岡地学, 95, 5-12.
- 白井久雄 (2007c) : 掛川市倉真(倉真層群松葉層)と森町大久保(掛川層群大日層)に見られる地層について. 静岡地学, 96, 1-6.
- 白井久雄 (2008a) : 小学校第6学年「大地のつくりと変化」の授業—倉真層群松葉層露頭および掛川層群宇刈層露頭の観察を通して—. 静岡地学, 97, 1-7.
- 白井久雄 (2008b) : 掛川市小市(大日層)と菊川市西方(堀之内層)に見られる地層について. 静岡地学, 98, 3-9.
- 徳橋秀一 (1998) : 斜交層理(葉理). 公文富士夫・立石雅昭編, 新版碎屑物の研究法, 地学双書29, 6-24, 地学団体研究会.