

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

メタデータ	言語: jpn 出版者: 公開日: 2018-03-12 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	https://doi.org/10.14945/00024802

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 -

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・これは掛川市立第一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、^{うかり}字刈層の観察を通した授業実践について述べている(白井, 1998a, 1998b, 2003, 2004, 2005, 2006, 2007)。

本報告では掛川市立第一小学校敷地に隣接する露頭(以下この露頭を「第一小学校露頭」と呼ぶ)及び学区内の掛川市^{すぎや}杉谷に分布する露頭観察を通した小学校第6学年「大地のつくりと変化」の授業実践について述べる。さらに、本授業によって児童の地層に対する理解がどのように変化したのかについて述べる。なお、本報告は筆者が掛川市立第一小学校に勤務していた2006年度の実践をまとめたものである。

2. 第一小学校露頭の観察

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。第2時の「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」での児童の予想は次の通りである。

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	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3時	小学校の崖を観察しよう。
第4時	地層観察の準備をしよう。
第5・6時	杉谷の地層を観察しよう(杉谷b,c露頭の観察)。
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をする)。
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。

- ・貝や魚の化石が見つかる。
- ・流れる水の働きで石が削られて砂になるから、砂が見つかる。砂浜の砂が見つかる。
- ・川に流された土や粘土が海へ運ばれるので、土や粘土が見つかる。
- ・流れる水の働きによって角が取れた丸い石が見つかる。
- ・水の流れた痕が見つかる。
- ・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3時に第一小学校露頭を観察した（図1）。

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。砂質シルト層は、合弁の二枚貝化石や巻貝化石、木片、ノジュールを含んでいる。極細粒砂層は、レンズ状の形態で露頭規模で消滅し、下底面は浸食を示す。また極細粒砂層も、木片や巻貝化石、離弁の二枚貝化石、貝殻破片を含み、貝化石密集層を呈することがある。観察時に砂（極細粒砂）と粘土（砂質シルト）の違いを、児童の目の前の地層から採取した実物を示して説明



図1. 第一小学校露頭を観察する児童。

した。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ので、児童に1本ずつ長さ約3 cmの釘を持たせ、貝化石を掘り出すことができたようにした。児童は予想した貝化石、砂層、粘土層を発見した（表2）。しかし、予想した角の取れた丸い石、水の流れた痕、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。また、児童は第一小学校露頭の観察を通して生じた地層に対する課題を解決するために杉谷地区の地層を観察したいという意欲を持った（表2）。

表2. 第一小学校露頭を観察した感想。

- ・地層の中には貝の化石、砂などがあつた。貝の化石はあまり大きくなかつた。割れやすかつた。なので小さい物ばかりだつた。杉谷では大きい物を見つけない。
- ・砂、粘土、貝の化石があつた。大きな化石を見つけたけれど、粘土や砂に固められていて釘では取れなかつた。今度こそ化石を取ってしっかり持って帰ってきたいと思つた。
- ・釘で掘って貝の化石が取れた。貝の化石のかけらも取れた。地層を掘ったら砂も出てきた。化石が2個取れたので1つは友達にあげた。今度は杉谷でやるのでがんばりたい。
- ・地層に貝の化石が見つかった。しじみやあさりのような貝、うずを巻いているような貝、割れている貝、削ってみるといろいろな物が発見できた。粘土や砂もあつた。今度の地層調べではまた違う発見ができればなあと思つた。
- ・粘土がほろほろ取れて、釘でもすぐに掘れた。貝の化石もすぐにほろほろになつてしまつた。砂も出てきた。けっこう楽しくできた。今度行くところでは流れる水の痕などを見つけない。
- ・貝の化石を見つけた。掘るのがすごく難しかつた。枝豆の一粒くらいの大きさ、銀色、茶色、黒などいろいろな色、石みたいな硬さだつた。次は角の取れた丸い石、水の流れた痕、大きい石から小さい石へ順番に積もっていることをさがしたい。

3. 杉谷露頭の観察

児童は、第一小学校露頭で発見した貝化石、砂層、粘土層を杉谷地区の地層でも発見できるか、第一小学校露頭では発見できなかった角の取れた丸い石、水の流れた痕、大きい石から小さい石へ順番に積もっていることは杉谷地区の地層で発見できるかという課題意識を持って、掛川市杉谷地区の露頭観察を行った。

白井(2005)に述べた杉谷a露頭は工事により消滅した。そこで、本実践では杉谷b露頭、杉谷c露頭(白井, 2005)を観察した。杉谷b, c露頭では宇刈層の極細粒砂層と砂質シルト層・シルト層(まれに粘土層)との互層が観察でき、杉谷b露頭は砂勝ち互層(白井, 1999)、杉谷c露頭は泥勝ち互層(白井, 1999)である。極細粒砂層には平行葉理がよく発達し、砂質シルト層は貝化石やその破片を多く含んでいる。杉谷b, c露頭では礫層は産出しない。

杉谷b露頭は、宅地の擁壁の一部で高さ約4 m、家の下に地層があることを観察できる。杉谷b露頭では、砂層の表面をねじり鎌等で容易に削ることができ、新鮮な面を出すと、砂層内の縞模様(平行葉理)が観察できる。児童には「この崖は今箱の中にあります。地層の表面を削って箱を開けると中に入っている物がわかります」と説明し、実際に教師が崖を削って見せてから観察させた。また「水のはたらきでできた地層には水の流れた痕があるはずだ」と予想した児童は、その痕の具体的なイメージまではできていなかった。そこで、教師が崖を削った後に「この縞模様(平行葉理)が水の流れた痕です。」と説明した。児童はねじり鎌で露頭の表面を削って、砂層内の縞模様(平行葉理)を発見した(図2)。児童は、平行葉理を発見したことを「水の流れた痕が見つかった」と記したり、「一つの層の厚さは 0.1 cm~3 cm くらいあった」と平行葉理を表現したりしている(表3)。

杉谷c露頭は高さ約4 m、貝化石の採取が容易にできる。児童は多くの二枚貝化石、巻貝化石や貝殻破片を採取した。また、杉谷b露頭で観察できた平行葉理が観察できないことを「bのような砂はなかった。」と記したり、粘土層が奥まで続いていることを発見したりしている(表3, 図3)。

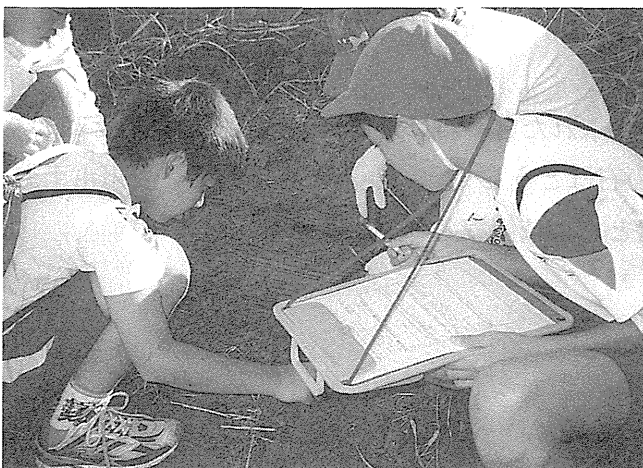


図2. 杉谷b露頭を観察する児童。露頭を削って水の流れた痕(平行葉理)を観察している。水の流れた痕(平行葉理)が写真中央に露出している。



図3. 杉谷c露頭を観察する児童。砂質シルト層を掘って貝化石をさがしている。

表3. 杉谷露頭を観察して児童が発見したこと。杉谷a露頭は工事により消滅したので、杉谷b露頭と杉谷c露頭を観察した。

〔杉谷b露頭〕

- ・水の流れた痕が見つかった。
- ・ねじり鎌で掘ると、すぐに茶色、紫色、黄土色の砂の層が出てきた。一つの層の厚さは0.1 cm～3 cmくらいあった。
- ・砂と粘土が重なり合っていた。化石は見つからなかった。

〔杉谷c露頭〕

- ・貝の化石が見つかった。粘土のかたまりを割っても中から貝の化石がたくさん出てきた。
- ・掘らなくても地層が出ていた。ほとんどが粘土だった。bのような砂はなかったが層になっていた。
- ・表面の粘土はかなりもろいが、内側に入っていくとどんどん固くなった。

4. 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時に杉谷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、本校にある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^{おがさやま}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。

5. 地下想像図に見られる児童の地層理解の変化

第1時と第16時で、それぞれ描かせた地下想像図の比較から、児童の地層に対する理解がどのように変化したのかについて述べる。ところで白井（2005, 2007）は、第1時には地下に地層があるという認識は全くない、あるいはあっても漠然とした認識の児童の地下想像図が、第16時には地下に地層があるという地下想像図に変化したことを報告した。本実践でも多くの児童の、第1時には地下に地層があるという認識は全くない、あるいはあっても漠然とした認識の地下想像図が、第16時には地下に地層があるという地下想像図に変化した。そこで、ここでは第1時に既に地下に地層があると考

いる児童の認識が、第16時にどのように変化したかについて述べる。

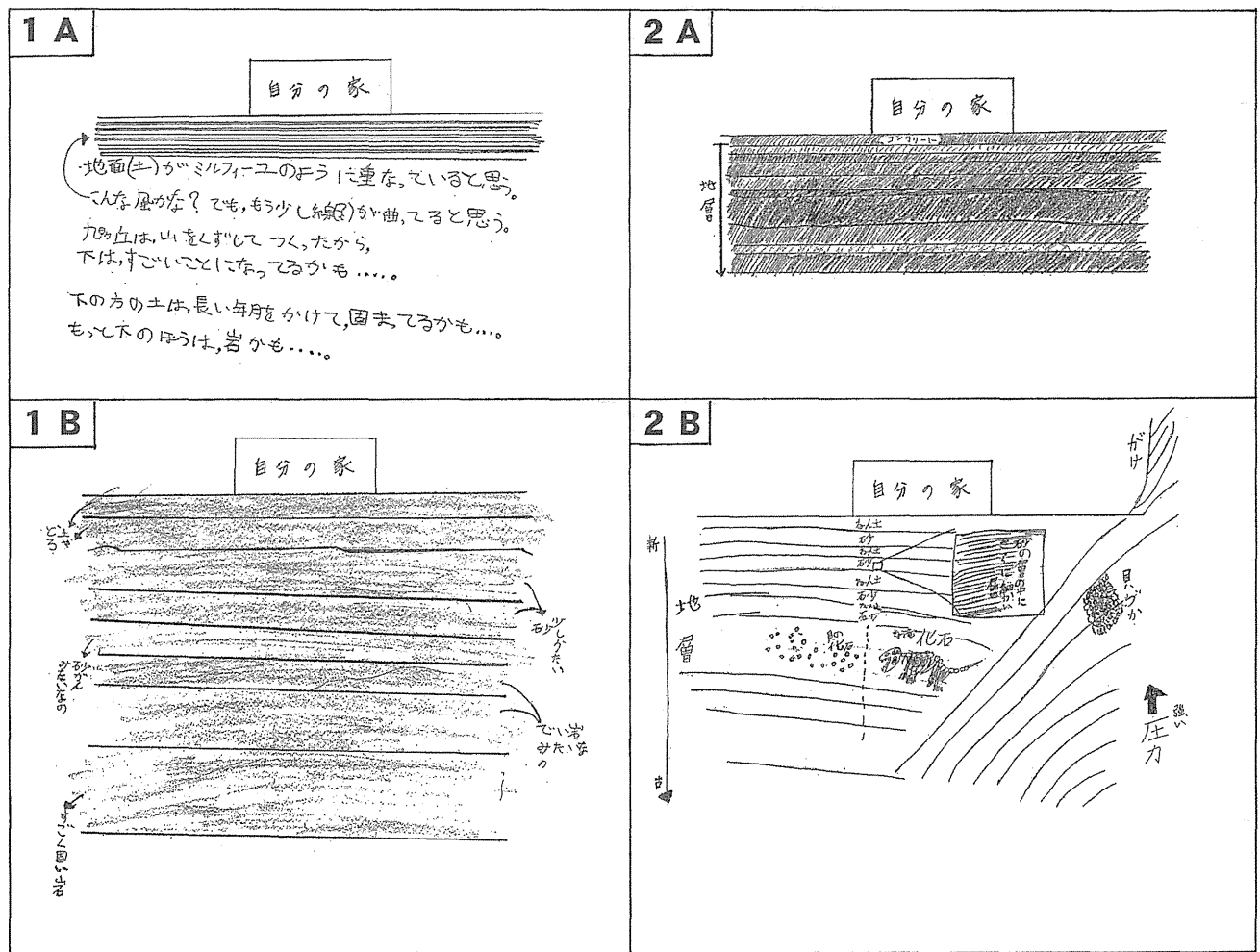


図4. 児童が描いた地下想像図. A: 第1時の想像図. B: 第16時の想像図. 1Bは地下を鉛筆で薄く塗ってある。

第1時に図4-1Aを描いた児童は、学習のまとめで図4-1Bへと変化した。図4-1Aでは地面の下に縞模様があることが描かれ、「ミルフィーユのように重なっていると思う」と説明している。また図4-1Aでは「下の方は長い年月をかけて固まっているかも…。もっと下の方は岩かも…」と記しているが、断定した表記ではない。しかし、図4-1Bでは、地層ごとに「土やどろ」「少しかたい砂」「砂岩みたいな」「泥岩みたいな」「すごく固い岩」と断定した表記である。これは、地層の構成物がわかり、砂が固まってできた岩石が砂岩、粘土などの細かい粒が固まってできた岩石が泥岩と理解した表れである。また、地面の下の方ほど固い岩でできていることがはっきりとわかるようになったのは、深いボーリング試料ほど固まった砂岩や泥岩だったことを観察したからと考えられる。図4-1Bでは、縞模様は図4-1Aと比べて紙面の下まで描かれている。

また、図4-2Aを描いた児童は図4-2Bへと変化した。図4-2Aでは、縞模様が描かれ、「コンクリート」の表記がある。図4-2A左に縞模様を「地層」と表記し「↓」で地層の範囲を示している。図4-2Bには右上に崖が描かれ、その崖には右上から左下に斜めの線が縞模様として表され、その崖の縞模様が図右半分の地下に延長して表記してある。これは、崖で観察できる地層は地面の下に続いていると

理解している表れと考えられる。図4-2B右中央に貝塚が描かれている。貝塚は、昔人間が食べた貝の殻を捨てたものであるが、化石であるという学習を思い出して描いたのだろう。図4-2B右下に「↑」「強い圧力」を記したのは、海にできた地層がどうして掛川の崖で見られるのかという疑問に対して、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ながら、大きな力が加わったからだと説明した学習を思い出して描いたと考えられる。一方、図4-2B左半分には水平な縞模様が描かれ、「粘土」「砂」と構成物が記されている。図4-2B中央の砂層の拡大図には細かい縞模様が描かれ「砂の層の中にさらに細かい層」と表記されている。これは、杉谷b露頭で観察した平行葉理を記したと考えられる。図4-2B左には図4-2A同様、縞模様を「地層」と表記し「↓」で地層の範囲を示しているが、さらに矢印の上に「新」、矢印の下に「古」と記し、地層の新旧を表している。図4-2B中央には、第一小露頭や杉谷c露頭で観察した貝化石を白抜き丸で表し「貝の化石」と表記している。「貝の化石」の右には、理科教科書で恐竜化石が産出することを学習したことから、恐竜化石の図を描き「きょう竜化石」と表記している。図4-2B左半分に描かれた水平の地層を表す直線は、右半分に描かれた斜めの地層の最上位を表す直線まではっきりとは達していない。これは、児童の水平の地層と斜めの地層の境界があいまいであることの表れと考えられる。

6. 授業感想文から読み取る児童の地層理解の変化

第16時に児童が書いた授業感想文から読み取ることができる、児童の地層に対する理解がどのように変化したのかについて述べる。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、白井(2007)で述べたように「地層との距離感」「地層

表4. 小学校第6学年「大地のつくりと変化」の学習終了後の感想。

〔地層との距離感〕

- ・小学校の崖に貝の化石があった。こんな身近に化石が埋まっているなんて知らなかった。
- ・杉谷に地層見学に行った。自分の家から近くて、こんな近くに地層や化石があるなんて知らなかった。
- ・自分の家の下にも地層があるから化石があるかもしれない。

〔地層の連続性〕

- ・がけを奥の方へ掘っていても同じような模様があったので、重なり合ってできたことがわかった。
- ・小学校の崖で見た地層と同じように、杉谷の地層も昔海でできたと思われる。なぜなら小学校の地層で見つけた砂、粘土、貝の化石が杉谷の地層で見つかったからだ。

〔堆積実験〕

- ・ペットボトルで地層を作った。石や砂、粘土と水を入れた。3日くらいしたら地層になったので「ほんとうにできるんだ」と驚いた。
- ・ペットボトルの中に地層ができたので、地層は積み重なってできていることがわかった。大きい粒は下に行き、小さい粒は上に行った。
- ・樋に石、砂、粘土を置き水を流した。地層ができた。自然で実際に起こることをやった。

〔自然への畏敬〕

- ・化石は何万年、何億年かけてできることを知りすごいと思った。
- ・水の動きの力はすごくて、自然の力はすごいと思った。
- ・掛川の地層には貝の化石がたくさんあることに驚いた。昔は生き物がたくさんいたことがわかった。地球の変化はすごいと思った。

の連続性」「堆積実験」「自然への畏敬」に分類し表4に示した。次にこの分類に従って考察を加える。

(1) 地層との距離感：地層をこれまでより身近なものとしてとらえている。これは児童が毎日生活する小学校の崖にある地層を観察したこと、児童の生活の場である学区の地層を観察したことが影響を及ぼしていると考えられる。これらのことから、自分の家の下にも地層や化石があるという認識を持つようになったのだろう。

(2) 地層の連続性：崖で観察できる地層は奥の方まで続いていることを理解した。これは、杉谷b露頭で水の流れた痕(平行葉理)を観察するために崖を削った経験や、杉谷c露頭で化石を取るために粘土層を奥の方まで掘った経験が生かされていると考えられる。また、第一小学校露頭と杉谷露頭の観察結果から、小学校の地層と杉谷の地層が続いていることを理解した。

(3) 堆積実験：ペットボトルや樋を使った堆積実験は、地層のでき方を実感を伴って理解するのに大いに役立った。地層がペットボトルの中にできることに驚いている。地層が積み重なってできると、自然の中で地層ができることを理解した。

(4) 自然への畏敬：表4では「すごい」と表されている。それは、化石ができるのには長い時間がかかるすごさである。また、水の働き力によって地層ができるすごさであり、自然の力のすごさでもある。掛川の地層から多くの貝化石が産出することへの驚き、その化石を調べることによって昔の生物について知ることができる、そしてそれらの生物が現在は生きていないことから考えた地球の変化のすごさである。

このように、本実践でも白井(2007)で述べたように、児童自身が通う第一小学校の崖にある地層、学区内の杉谷地区の地層、ボーリング試料の一連の観察、さらに教室での授業・実験を通して、児童の地層理解は大きく変化した。

7. まとめ

小学校敷地に隣接する露頭及び学区内に分布する露頭を観察することによって、地層が身近な存在であること、かつ広がりをもつことを実感させることができた。さらに、野外での授業に合わせて、教室での授業・実験を効果的に配置することにより、地層のでき方についても実感を伴って理解させることができた。また、自然はすごいという認識に至る児童も現れた。

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.
- 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 (2007) : 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.