

資料

教員養成系課程の大学生に対する未固結堆積物の はぎ取り標本の作製実習

Practice of Making Peel Specimen of Unconsolidated Sediments for
University Students of Teacher Training Course

植木岳雪^{*1}・竹下欣宏^{*2}

Takeyuki UEKI and Yoshihiro TAKESHITA

Key words: peel specimen, unconsolidated sediments, teaching material, university student, school teacher, earth science education, practice

1. はじめに

未固結堆積物のはぎ取り標本は、調査・研究と教育の両面で有用である。調査・研究については、徳山(1967)によって、外国で行われていた未固結堆積物のはぎ取り標本の作製方法を改良したものが紹介されたが、その後はほとんど活用されてこなかった。しかし、露頭やボーリングコアで未固結堆積物を直接観察するよりも、堆積物のはぎ取り標本のほうが堆積構造、変形構造、粒度、侵食面などを明確に認められることから、近年、露頭、トレンチ壁面、ボーリングコアなどで見られるさまざまな未固結堆積物のはぎ取り標本が活用されている(例えば、七山・重野, 1998; 七山ほか, 2001; 高田ほか, 2002; 石原ほか, 2004; 宮地ほか, 2004; 添田ほか, 2004; 穴倉ほか, 2005; 田辺ほか, 2006a, b; 川辺, 2007; 笠間・山下, 2008; 石浜・田口, 2008; 青野, 2010)。また、地層は露頭があれば観察できるのに対して、土壌の断面は観察できないことがある。そこで、土壌モノリスと呼ばれる土壌断面のはぎ取り標本が長年にわたって研究用資料として収集されており(森田, 1956; 松崎, 1963; 佐々木・谷口, 1967; 永塚, 1971; 鷹見・的場, 1981; 浜崎・三土, 1983; ペドロジスト懇談会, 1984, 1986; 穴戸, 1991; 日本ペドロロジー学会, 1997; 浜崎ほか, 2002)、土壌モノリスのデータベースも構築されている(中井ほか, 2006)。

教育への適用については、生涯学習と学校教育の両

面で未固結堆積物のはぎ取り標本が活用されている。生涯学習においては、開発事業、植生・法面の被覆によって消滅の危機に瀕している模式露頭の保存や、道路工事・トレンチ掘削調査で現れた一時的な露頭の記録のために、博物館等によって未固結堆積物のはぎ取り標本が作製されている(増淵 1991; 梶浦, 1996; 田口, 1999; 太田ほか, 2006; 松島ほか, 2007; 田口ほか, 2007; 鈴木, 2009)。また、博物館等においては、展示・解説用の資料として未固結堆積物のはぎ取り標本を用いることも多い。一方、学校教育においては、未固結堆積物のはぎ取り標本は野外での地層の露頭に代わる素材としての活用が1980年代半ばから提案されており(池田, 1984; 池田・小篠, 1984; 吉永・浅居, 1985; 藤岡ほか, 1990; 戸倉, 1996; 藤岡, 1999; 川辺, 2006; 植木ほか, 2008; 伊藤ほか, 2011)、それを用いた授業実践も報告されている(那賀島, 2002a, b; 石原ほか, 2005; 山崎ほか, 2006; 福田ほか, 2007; 秋吉・福井, 2008; 武藤・川上, 2009a, b; 青野・鹿野, 2010)。

学習指導要領では、小学校・中学校の理科では学校周辺の地層の野外観察が必須とされ(文部科学省, 2008a, b)、高等学校理科の地学でも地層の野外観察が推奨されている(文部科学省, 2009)。また、地学分野における野外観察授業の重要性が強調されており、その効果も実証されている(例えば、下野, 1998; 相場・小林, 2008)。それにもかかわらず、地学分野での野外地質観察授業の実施率は低く、東京都では平成

^{*1} 独立行政法人産業技術総合研究所・地質情報研究部門
2011年7月4日受付 2011年11月19日受理

^{*2} 信州大学・教育学部

9~10 年度に小学校で 69%, 中学校で 50%, 高等学校で 34% (宮下, 1999), 川崎市では平成 15 年に中学校で 32% (安藤, 2004) にすぎない。一般に, 児童・生徒および学校教員は, 地層という固結した岩石をイメージしている。しかし, 固結した砂岩や礫岩では, 風化や再結晶によって級化構造, 斜交葉理などの堆積構造は未固結堆積物よりもわかりにくいことが多い。また, 固結した砂岩や礫岩の標本を露頭から切り出すには手間がかかり, 標本の表面を研磨することもある必要である。一方, 未固結堆積物のはぎ取り標本は堆積物の露頭の表面をそのままはがしたものである。堆積粒子自身がはぎ取り面に付着し, 標本整形の手間を省くことができる。そのため, はぎ取り標本は, 教科書に載っている堆積物の写真, スケッチ, イラストに比べて, 現実の地層に最も近い素材であり, 級化構造や斜交葉理などの堆積構造もわかりやすい。このような特性を持つため, 学校の周辺に適当な露頭がなかったり, 野外での露頭観察の時間が取れない場合などに, 未固結堆積物のはぎ取り標本を地学分野の授業で活用することが期待される。また, あらかじめ教員が野外で露頭観察をする堆積物のはぎ取り標本を作製しておき, 野外での露頭観察授業の前後の室内の授業で, そののはぎ取り標本を用いて露頭で見られる堆積物の構成粒子や堆積構造を予習・復習することもできる。さらに, 未固結堆積物のはぎ取り標本を用いると, 堆積物の露頭では観察が難しい微細な堆積構造や不明瞭な生痕化石を室内でじっくり観察することも利点である。多くの学校で地学分野の野外観察授業が実施されていないという現状を考慮すると, 地層の野外観察の代替として未固結堆積物のはぎ取り標本をもっと活用して良いと思われる。

全国のさまざまな未固結堆積物のはぎ取り標本をストックし, 学校に貸し出すという「地層宅配便計画」(中野, 2011) を利用して, 未固結堆積物のはぎ取り標本を学校の授業で活用することが可能である (大崎ほか, 2011)。しかし, 郷土の自然を取り扱った生き生きとした授業を行うためには, 個々の学校教員が未固結堆積物のはぎ取り標本の作製に習熟し, 学校周辺の堆積物のはぎ取り標本を自分で用意することが望ましい。多くの教員に未固結堆積物のはぎ取り標本の作製方法を広めるためには, 伊藤ほか (2011) が示したように, 学会による教員向け巡検の利用のほかに, 教育委員会による教員経験者研修や大学による教員免許状更新講習での利用が考えられる。一方, 将来教員と

なる教員養成系課程の大学生に対して, 未固結堆積物のはぎ取り標本を作製してもらい, その有用性を体感してもらうことも重要と考えられる。そこで, 本論では, 信州大学の教員養成系課程の大学生を対象として, 未固結堆積物のはぎ取り標本の作製実習を行った事例を紹介する。

2. 実習の概要

(1) 参加者および実習場所

今回の実習は, 科学技術振興機構 (JST) によるコアサイエンスティーチャー (CST) 養成拠点構築事業の一環として実施された。CST とは高度な専門性と豊かな実践力を兼ね備えて優れた教育実践を行い, 小学校・中学校の理科教育を推進するうえで中核的な役割を担う教員のことである。この事業は, 大学と教育委員会が連携し, 小学校・中学校教員の理数教育における指導力向上を図ることを目的としており, 信州大学では教員を目指す学生を対象とした初級 CST プログラムと現職の教員を対象とした上級 CST プログラムが設定されている。2010 年度の初級 CST プログラムでは, 物理・化学・生物・地学・理科教育に関して最新の知見や手法を学ぶため, 各領域で 3 回ずつ, 合計 15 回の活動が企画された。今回の実習はそれらの活動の一つで, 教員を目指す学生に対して, 未固結堆積物のはぎ取り標本を作製することを通して, それを身近なものと感じてもらい, 有用性や特性を学び, 学校現場で自らはぎ取り標本を活用するための能力を身に付けてもらうことを目的として実施された。CST 養成拠点構築事業の活動への参加は任意であることから, 実習に参加した学生は教育学部の一般の学生よりも地学に対する学習意欲が高い者が多いと思われる。

一般に, 児童・生徒および学校教員は, 「地層」とは第四紀以前の固結したものをイメージすると思われるが, 固結した地層をはぎ取ることは非常に困難である。しかし, 第四紀あるいは現世の未固結堆積物のはぎ取り標本を「地層」とみなした従来の授業実践報告 (例えば, 石原ほか, 2005; 山崎ほか, 2006; 秋吉・福井, 2008; 武藤・川上, 2009a, b) では, 地層の野外観察の代替となる十分な教育効果があったとされている。今回は, 大学の周辺に未固結堆積物の露頭がなかったため, 河床にある現世の河川により形成された堆積物をはぎ取り標本作製の対象とした。

実習を行った場所は, 大学から約 1 km 西に離れた長野市内の^{すろばな}裾花川の河床である (図 1)。実習を行っ



図1 未固結堆積物のはぎ取り標本の作製実習を行った場所(黒丸)
基図は国土地理院発行の25,000分の1数値地図「長野」を使用。

た裾花川の右岸には、幅20～50mのポイントバーが発達している(図2-1)。ポイントバーの堆積物は、全体に中粒～極粗粒砂が卓越し、細礫サイズの礫が多く含まれている(図2-2)。礫の最大径は50cm程度である。

(2) 用意するもの

未固結堆積物のはぎ取り標本作製にあたり、植木ほか(2008)は水を加えることによって固化するポリウレタン系合成樹脂である東邦化学工業(株)Hycel OH-1AXを用いた。しかし、今回の実習では、冬季で寒冷であることから、より強力で速乾性のあるHycel SAC 100を用いた。使用方法は、Hycel SAC 100とOH-1AXで特に変わらない。Hycel SAC 100とOH-1AXは、理化学機器を扱っている代理店を通して、1斗缶で25,000円程度で購入できる。これらの薬剤の危険性や取り扱いの注意については、植木ほか(2008)を参照されたい。

Hycel SAC 100以外に用意するものは、植木ほか(2008)と同様である。すなわち、プラスチック製の手桶、30cm×30cm程度の大きさに切りそろえた布(寒冷紗)、五寸釘、竹串、割りばし、刷毛、霧吹き、たわし、保護めがね、ビニール手袋、ゴーグル、ねじり鎌、スコップ、コンテナボックスである。

(3) はぎ取り方法

最初に地面から深さ50cm程度の穴をスコップで掘って、ポイントバー堆積物に人工的な断面を作った(図2-3)。そして、断面をねじり鎌で平らに整形し、

五寸釘や竹串で布を堆積物に固定した(図2-4)。

植木ほか(2008)は、Hycelを使用して布と堆積物を固着させる三つの方法を示している。今回の実習では、最初にHycelと水の混合液を断面に塗布して堆積物を固化させ、次にHycelの原液を布を通して固化させた露頭面に塗布したのち、霧吹きで水を散布するという最も複雑な方法以外で、二つの方法を適用した。以下にそれらの方法を示すが、どちらでも良い。

方法1: 約100ccのHycel SAC 100の原液を手桶に入れ、水と1:7程度の割合になるように割りばしを使用して混ぜる。次に、その混合液を刷毛、たわしまたはビニール手袋をはめた手で布の上から塗布する(図2-5)。

方法2: 100～200ccのHycel SAC 100の原液を刷毛、たわしまたはビニール手袋をはめた手で布の上から塗布する。次に、その面に霧吹きまたは手桶で水をかける(図2-6)。

方法1は単純であるが、Hycelと水の混合液が固化し始めるまでに手早く塗布する作業を完了させる必要がある。Hycelと水の混合液は、一般に5分後くらいから固化が始まり、20～30分で布と堆積物が固着する程度に固化する。また、Hycel SAC 100と水の混合比にも注意しなくてはならない。方法2は方法1に比べてやや複雑であるが、水をかけないとHycel SAC 100は固化しないので、時間をかけて丁寧に作業することができる。どちらの方法でも、Hycel SAC 100を扱うときには、保護めがねをかけ、ビニール手袋をはめることに留意する。

全体に、ポイントバーの堆積物は非常にしまりがなく、間隙が多く、断面が崩れやすかったので、今回の実習では方法2のほうが適当であった。Hycel SAC 100を固化させるための水は、川の水を用いた。どちらの方法でも、Hycel SAC 100が固化したのを確認した後に、布に固着した堆積物をねじり鎌で慎重にはぎ取った(図2-7、図2-8)。

(4) 実習の様子

実習の活動内容を表1に示す。実習は、導入10分、準備10分、展開50分、片付け10分、まとめ10分の順に行い、全体では90分間であった。本論の著者のうち、植木は指導者として、竹下はアシスタントとして学生を指導した。12名の学生を3名ずつ4班に分けて、未固結堆積物のはぎ取り標本の作製実習を行った。

導入の時間では、指導者が学生に対して未固結堆積



図2 未固結堆積物のはぎ取り標本の作製実習の様子

1. 実習を行った裾花川の右岸のポイントバーの遠景。矢印は流れの方向を示す。2. ポイントバーを構成する砂礫層。ねじり鎌の柄の長さは25 cm。3. スコップで穴を掘って、ポイントバーの堆積物に人工的な断面を作っている。4. 方法1と方法2で共通に、断面をねじり鎌で平らに整形し、竹串で布を堆積物に固定している。5. 方法1の場合で、Hycel SAC 100と水の混合液を刷毛で布の上から塗布している。6. 方法2の場合で、Hycel SAC 100の原液を布の上から塗布し、その面に手桶で水をかけている。7. 布に固着した堆積物をはぎ取っている。8. はぎ取られた堆積物の標本。

表1 実習の活動内容

時間	過程	活動内容
10分	導入	地層のはぎ取り標本作製の意義を解説 現河床の地形および堆積物の特徴を説明
10分	準備	堆積物をはぎ取る2つの手順を説明 用具の使用方法を説明 2つの手順に従って薬剤を塗布する作業を模範的に演示
50分	展開	地層のはぎ取り標本の作成 方法1または方法2を使用
10分	片付け	はぎ取り標本をコンテナボックスの中に整理 穴を埋める 固化した薬剤の破片やゴミを回収 用具の片付け
10分	まとめ	活動全体の総括 実習の感想を述べる アンケートの記入
計90分	——	——

物のはぎ取り標本作製の意義と現河床の地形および堆積物の特徴を説明した。

準備の時間では、指導者が学生に対して未固結堆積物をはぎ取る二つの方法を解説し、用具の使用方法を説明した。その後、指導者が50 cm程度の穴をスコップで掘って、ポイントバー堆積物に人工的な断面を作り、Hycel SAC 100を塗布する二つの方法の作業を演示した。

展開の時間では、学生は二つの方法を経験して、未固結堆積物のはぎ取り標本作製した。指導者とアシスタントは学生の班を順番に回って、作業の助言をした。開始から約15分後に、指導者が布に固着した堆積物をはぎ取る作業を演示した。展開の50分間に、1班で3~4枚の堆積物のはぎ取り標本作製できた。学生は最初何をすれば良いのかとまどっている様子であったが、1枚目の堆積物のはぎ取り標本を方法1に従って作製した後は、別の場所で異なった粒度・層相を示す堆積物のはぎ取り標本作製したり、同じ場所で方法2に従ってはぎ取り標本作製した。学生は、露頭面から堆積物をはぎ取れたときには歓声を上げ、はぎ取り標本を持ち上げても堆積物が布に固着したままであることを驚いていた。地面に穴を掘らずに、ポイントバー表面の砂礫のはぎ取り標本作製した班もあった。

片付けの時間では、学生が実際に作製した未固結堆積物のはぎ取り標本をコンテナボックスの中に整理した。堆積物をはぎ取った穴をスコップで埋め、固化したHycel SAC 100の破片やゴミを回収した。手桶の

底で固化したHycel SAC 100の塊を除去したときには、学生は弾力のある手触りを楽しんでおり、このような副次的なものにも学生の関心が向けられた。そして、実習で使用した用具を片付けた。

まとめの時間では、指導者が学生に対して実習全体の活動を総括し、改めて未固結堆積物のはぎ取り標本作製の意義を説明した。それに対して、学生の代表が講師に対して実習の感想などを述べた。最後に、学生にアンケートを記入してもらい、実習は終了した。

4. 学生の評価と反応

実習のまとめの時間に、調査紙法による四つの調査項目からなるアンケートを実施した。回答は自由記述とし、学生12名のうち10名から回答を得た(表2)。母集団が小さいので、本論ではアンケート結果の定量的な解析は行わない。なお、アンケートでは現河床の堆積物を地層と表現している。

アンケートの調査項目のうち「1. はぎ取った地層はどのように授業に生かせると思いますか?」という設問に対しては、「現地に行かなくても地層を観察できる」という回答が多かったが、粒子の大きさやインブリケーションの観察、スケッチすることの意義を述べた者もいた。「2. 地層をはぎ取る作業はどのように授業に生かせると思いますか?」という設問に対しては、「実際に体験することで地学に親しみを持ち、楽しさを感じる」という回答が多かったが、そのほかにも地学的事象から道徳の内容まで、さまざまな意義が示された。「3. はぎ取った地層や地層をはぎ取る作業は、授業以外の何に生かせると思いますか?」という設問に対しては、地質学的な視点のほかに、芸術的な視点ではぎ取り標本を見た者がいた。また、Hycel SAC 100が固化する過程を通して化学に興味を持たせるという、地学と化学を融合させる教材の可能性が示された。ただし、無回答は、はぎ取り標本を授業で活用する以外に、特に思いつかなかったと思われる。「4. 感想を自由に書いてください」という設問に対しては、全員が肯定的な回答であった。「楽しい」、「初めて」、「新鮮な」、「貴重な」という目新しさ・おもしろさと、「経験」、「体験」という手を動かす作業が評価されたようである。

5. おわりに

将来、学校の教員になる教員養成系課程の大学生を

表2 アンケート調査の結果

-
1. はぎとった地層はどのように授業に生かせると思いますか？
- ・ 現地に行かなくても地層を実際に観察できる
 - ・ 粒子の大きさやインプリケーションの観察
 - ・ スケッチさせることにより、地層に興味を持たせる
 - ・ 水によって粒子が運搬され、堆積する様子を観察できる
2. 地層をはぎとる作業はどのように授業に生かせると思いますか？
- ・ 実際に体験することで、地学に親しみをもち、楽しさを感じる
 - ・ 身をもって地層を感じることができる
 - ・ 土に触れること自体が生活科の授業につながる
 - ・ 苦労して成果を得ることができる
 - ・ 粒子の大きさに気付かせる
 - ・ 専門的な授業を実践できる
 - ・ 子どもと一っしょに作業できる
3. はぎとった地層や地層をはぎとる作業は、授業以外の何に生かせると思いますか？
- ・ 部屋のオブジェ
 - ・ 地質調査、地質試料
 - ・ 化学のおもしろさを気付かせる
 - ・ 思い出
 - ・ 工事現場で露出する地層に興味を持たせる
 - ・ 子どもたちの意欲を引き出す
4. 感想を自由に書いてください
- ・ 楽しい体験だった、初めての経験だった、新鮮な経験だった、貴重な経験だった
 - ・ 思ったよりしっかりできた
 - ・ 今回は固結度が低い地層だったので、次は固結度の高い地層でやったらおもしろそう
 - ・ 何回もやると徐々に慣れてきて、上手にできるようになった
 - ・ フィールドワークはもっと暖かい時期の方が良い
-

対象として、未固結堆積物のはぎ取り標本の作製実習を行った。実習時間内に、学生は数枚のはぎ取り標本を作製することができた。学生はその実習に対して肯定的な感想を示し、未固結堆積物のはぎ取り標本を授業で活用できることを知った。未固結堆積物のはぎ取り標本の作製実習は、大学の一般的な授業1コマ分(90分)で十分であり、河原にある現世の河川堆積物を用いることも可能である。このように、未固結堆積物のはぎ取り標本の作製実習は手軽に実施することができるので、学校の地学分野の野外地質観察授業の代替として未固結堆積物のはぎ取り標本を活用することが可能である。今後、この方法が教員養成系課程の大学生に対する理科教育関連の授業や実習に取り入れられることを期待したい。

なお、本報告で示した学生が作製した未固結堆積物のはぎ取り標本を実際に見てみたい場合、貸し出しを

希望する場合は、第2著者の竹下に相談されたい。連絡先は、〒380-854 長野県長野市西長野6-10、信州大学・教育学部理数科学教育講座、電話：026-238-4121、メール：takey@shinshu-u.ac.jpである。

引用文献

- 相場博明・小林まり子(2008)：地層を野外で教えた場合と室内で教えた場合ではどのように違うか。地学教育, **61**, 141-155.
- 秋吉博之・福井広和(2008)：児童の空間概念の形成に関する研究—小学校6年理科の学習を通して—。就実教育実践研究, **1**, 1-10.
- 安藤秀俊(2004)：中学校理科教科書に掲載されている観察・実験の実施状況。理科教育学研究, **44**(3), 35-42.
- 青野宏美(2010)：地質のフィールド解析法。近未来社, 208 p.
- 青野宏美・鹿野勘次(2010)：古木曾川の河床堆積物の示す古流向—斜交葉理を含む河床堆積物の保存と教材

- 化一. 岐阜聖徳学園大学紀要教育学部編, **49**, 49-60.
- 藤岡達也 (1999): 地学野外実習教材の開発と実践—ラックフィルム法による剥ぎ取り地層標本の作製を例に一. 大阪と科学教育, No. **14**, 23-25.
- 藤岡達也・柴山元彦・稲川千春・穴戸俊夫・芝川明義・平岡由次・藤 一郎 (1990): 剥ぎ取りによる「地層標本」の教材化. 地学教育, **43**, 115-121.
- 福田修二・中村英嗣・松永和也・堀美知子・太田泰弘・梅崎恵司・佐藤浩司・野井英明 (2007): セカンドスクールとしての博物館, 地層はぎ取り資料の活用. 日本地質学会西日本支部第 153 回例会講演要旨, 19.
- 浜崎忠雄・三土正則 (1983): 土壌モノリスの作製法. 農業技術研究機構資料 B, No. **18**, 27 p.
- 浜崎忠雄・三土正則・小原 洋・中井 信 (2002): 土壌モノリスの作製法 改訂版. <http://www.niaes.afrc.go.jp/inventory/soil/Document/method.pdf>.
- 池田俊夫 (1984): 露頭の剥ぎ取り転写法による地層の教材化. 日本科学教育学会年会論文集, **8**, 162-163.
- 池田俊夫・小篠 清 (1984): 教材化のための地層剥離標本製作法. 地学教育, **37**, 137-144.
- 石浜佐栄子・田口公則 (2008): 千葉県館山市に分布する千倉層群畑層のコンボリュート葉理構造を含む地層剥ぎ取り標本について. 神奈川県立博物館研究報告, **37**, 17-22.
- 石原里佳・丹羽直正・川上紳一 (2005): 小学 6 年「土地のつくりと変化」における多面的見方や達成感を育む教材の開発とその授業実践による検証. 岐阜大学教育学部研究報告 (自然科学), **29**, 13-19.
- 石原与四郎・木村克己・田辺 晋・中島 礼・宮地良典・堀 和明・稲崎富士・八戸昭一 (2004): 埼玉県草加市柿木地区で掘削された沖積層ボーリングコア (GS-SK-1) の堆積相・堆積物物性と放射性炭素年代. 地質調査研究報告, **57**, 289-307.
- 伊藤 孝・植木岳雪・中野英之・小尾 靖・牧野泰彦 (2011): 地層を見る・はぎ取る・作る. 日本地質学会第 118 年学術大会見学旅行案内書, 153-166.
- 梶浦唯史 (1996): 相模原市田名における富士相模川泥流の堆積状況について—はぎ取りレプリカの制作をめぐって—. 相模原市立博物館研究報告, **5**, 34-49.
- 笠間友博・山下浩之 (2008): 地層剥ぎ取り手法による箱根火山起源テフラの記載—TCu-1, Km-3, TP, 鴨沢ローム層. 神奈川県立博物館研究報告, **37**, 23-30.
- 川辺孝幸 (2006): 露頭を教室に—OH1-A による露頭の剥ぎ取り転写について—. 第 16 回環境地質学シンポジウム論文集, 139-142.
- 川辺孝幸 (2007): 地質現象の高解像度観察について—剥ぎ取り転写法と地層薄削機による 3 次元観察—. 山形応用地質, No. **27**, 58-63.
- 増渕和夫 (1991): おし沼切り通しにおける地層剥離標本収集—川崎では初の本格的な地層剥離. 川崎市青少年科学館紀要, No. **2**, 57.
- 松島義章・田口公則・樽 創 (2007): 神奈川県小田原市小船における完新統下原層の露頭剥ぎ取り資料および産出した貝化石. 神奈川自然誌資料, **28**, 17-20.
- 松崎陸生 (1963): 塩ビ系化合物によるモノリス作成について. ペドロジスト, **7**, 14-17.
- 宮地良典・木村克己・石原与四郎・田辺 晋・中島 礼・堀 和明・中山俊雄・斎藤文紀 (2004): 東京都江戸川区小松川地区で掘削された沖積層ボーリングコア (GS-KM-1) の堆積相・堆積物物性と放射性炭素年代. 地質調査研究報告, **55**, 201-219.
- 宮下 治 (1999): 地学野外学習の実施上の課題とその改善に向けて—東京都公立学校の実態調査から—. 地学教育, **52**, 63-71.
- 文部科学省 (2008a): 小学校学習指導要領解説 理科編. 大日本図書, 105 p.
- 文部科学省 (2008b): 中学校学習指導要領解説 理科編. 大日本図書, 149 p.
- 文部科学省 (2009): 高等学校学習指導要領解説 理科編 理数編. 実教出版, 232 p.
- 森田修二 (1956): 簡易土壌断面標本の作り方. 農業および園芸, **31**, 97-98.
- 武藤大輔・川上紳一 (2009a): 長良川河床の地層はぎ取り標本を活用した授業展開: 小学校 6 年理科単元「大地のつくりとその変化」における実践. 岐阜大学教育学部研究報告 (自然科学), **33**, 39-46.
- 武藤大輔・川上紳一 (2009b): 長良川河床の地層はぎ取り標本を活用した授業展開: 小学校 6 年理科単元「大地のつくりとその変化」における実践. 日本科学教育学会研究会研報, **23**, 63-68.
- 永塚鎮男 (1971): ラックフィルム (薄層土壌断面標本) の作製法. ペドロジスト, **15**, 103-107.
- 中井 信・小原 洋・戸上和樹 (2006): 土壌モノリスの収集目録及びデータ集. 農業環境資源研究所資料, No. **29**, 118 p.
- 那賀島彰一 (2002a): ハンズ・オンの手法を生かすための地層の簡易剥ぎ取りの工夫. 日本科学教育学会年会論文集, **26**, 271-272.
- 那賀島彰一 (2002b): 地層のはぎ取り標本とノジュールを使った授業に子どもが熱中! . 授業のネタ 教材開発, No. **175**, 18.
- 中野英之 (2011): 全国の教室に露頭を届ける「地層宅配便計画」. 理科教室, **54**, 58-61.
- 七山 太・重野聖之 (1998): Lunch Box と速乾性ボンドを用いた未固結砂礫の定方位試料作製法. 地質ニュース, No. **523**, 52-56.
- 七山 太・重野聖之・牧野彰人・佐竹健治・古川竜太 (2001): イベント堆積物を用いた千島海溝沿岸域における津波の遡上規模の評価—根室長節湖, 床潭沼, 馬主来沼, キナシベツ湿原および湧洞沼における研究例—. 活断層・古地震研究報告, No. **1**, 251-272.
- 日本ペドロロジー学会 (1997): 土壌調査ハンドブック 改訂版. 博友社, 東京, 169 p.
- 大崎雄平・伊勢村ゆかり・中野英之 (2011): 「地層宅配便」を利用した授業実践—小学校第 6 学年「火山灰できた土地」を例として—. フォーラム理科教育, **12**,

- 47-52.
- 太田泰弘・平山静男・中村英嗣・梅崎恵司・佐藤浩司・野井英明 (2006) : 黒崎城跡の発掘調査に伴う地層はぎ取りの試み. 日本地質学会西日本支部第 152 回例会講演要旨集, 10-11.
- ペドロジスト懇談会 (1984) : 土壌断面標本の作製法. 土壌調査ハンドブック, 博友社, 東京, 156 p.
- ペドロジスト懇談会 (1986) : 多摩丘陵の歴史と土壌—土壌標本 (モノリス) の作製. ペドロジスト懇談会, 125 p.
- 佐々木清一・谷口末吉 (1967) : 土壌断面モノリスの作製法について. ペドロジスト, **11**, 109-114.
- 下野 洋 (1998) : いま地学教育に求められるもの—体験学習・野外学習の必要性—. 地学教育, **51**, 201-212.
- 穴戸信貞 (1995) : 土壌断面標本 (土壌モノリス) の作製法. 開発土木研究所月報, No. **501**, 17-21.
- 穴倉正展・池田安隆・茅根 創・越後智雄・鎌滝孝信 (2005) : アンダマン諸島における 2004 年スマトラ—アンダマン地震の地殻変動および津波調査. 活断層・古地震研究報告, No. **5**, 147-160.
- 添田雄二・七山 太・重野聖之・古川竜太・熊崎農夫・石井正之 (2004) : 北海道東部太平洋沿岸域, 史跡国泰寺跡および汐見川低地において認定された先史時代の巨大津波イベント—津波堆積物認定の際の堆積学的解析と珪藻遺骸分析併用の重要性—. 地質学論集, No. **58**, 63-75.
- 鈴木敏之 (2009) : 地層の剥ぎ取り. 鹿児島島の自然だより, No. **35**, 1 p.
- 田口公則 (1999) : 地層のはぎ取り資料. 自然科学のとびら, **5**(2), 16.
- 田口公則・石浜佐栄子・平田大二 (2007) : 横浜市金沢区柴町に露出する上総層群小柴層模式地の地層剥ぎ取り標本について. 神奈川自然誌資料, **28**, 13-16.
- 高田圭太・佐竹健治・寒川 旭・下川浩一・熊谷博之・後藤健一・原口 強 (2002) : 静岡県西部湖西市における遠州灘沿岸低地の津波堆積物調査 (速報). 活断層・古地震研究報告, No. **2**, 235-243.
- 鷹見守兄・的場節子 (1981) : 土壌断面薄板標本の作製について. 森林立地, **24**, 24-30.
- 田辺 晋・中島 礼・中西利典・石原与四郎・宮地良典・木村克己・中山俊雄・柴田康行 (2006a) : 東京都葛飾区における沖積層の堆積相と堆積物物性: 奥東京湾口の砂嘴堆積物の時空間分布. 地質調査研究報告, **57**, 261-288.
- 田辺 晋・中島 礼・中西利典・木村克己・柴田康行 (2006b) : 東京都足立区本木地区から採取した沖積層ボーリングコア堆積物 (GS-AMG-1) の堆積相, 放射性炭素年代と物性. 地質調査研究報告, **57**, 289-307.
- 戸倉則正 (1996) : スプレ-式接着剤を使用した地層のはぎ取り法. 堆積学研究, No. **43**, 83-84.
- 徳山 明 (1967) : ラックフィルム法による露頭の採取. 地質学雑誌, **73**, 255-258.
- 植木岳雪・青木秀則・近藤玲介・鈴木毅彦 (2008) : 地層のはぎ取り標本の作製方法および授業での活用. 地学教育, **61**, 187-195.
- 山崎博史・西村友典・林 武広・鈴木盛久 (2006) : 地域素材を活用した地学の学習 (2) : 予想と討論を取り入れた地層観察学習. 広島大学大学院教育学研究紀要 第二部文化教育開発関連領域, **55**, 9-14.
- 吉永一郎・浅居 晃 (1985) : 地層の剥ぎ取り標本の作製法とその活用 〈小・中・高〉. 身近な自然を生かした地学教材の研究 [小・中・高], 東洋館出版社, 160-163.

植木岳雪・竹下欣宏：教員養成系課程の大学生に対する未固結堆積物のはぎ取り標本の作製実習 地学教育
64 巻 5・6 号, 179-187, 2011

〔キーワード〕 はぎ取り標本, 未固結堆積物, 教材, 大学生, 学校教員, 地学教育, 実習

〔要 旨〕 未固結堆積物のはぎ取り標本は, 野外での地層の露頭観察の代替となる素材である. 学校の地学分野の授業ではぎ取り標本を活用してもらうために, 将来, 学校の教員になる教員養成系課程の大学生に対して, 未固結堆積物のはぎ取り標本の作製実習を行った. 1 コマ 90 分の実習で, 学生は数枚の堆積物のはぎ取り標本を作製することができた. アンケート調査の結果から, 学生は未固結堆積物のはぎ取り標本の作製実習に対して「楽しい」, 「新鮮な」といった肯定的な感想を示し, はぎ取った標本を授業で活用できることを知った.

Takeyuki UEKI and Yoshihiro TAKESHITA: Practice of Making Peel Specimen of Unconsolidated Sediments for University Students of Teacher Training Course. *Jornal of Education of Earth Science*, **64** (5・6), 179-187, 2011