

日本の自然史博物館における地層剥ぎ取り標本の 収集・登録・保管・活用の現状について

Collection, Registration, Conservation and Utilization of Surface Peel Specimens in Natural History Museums in Japan

石浜佐栄子¹⁾

Saeko ISHIHAMA¹⁾

Abstract. Surface peel specimens have the same meaning as real natural outcrop. Their clear colors and textures are useful for understanding geological processes in laboratories, and therefore suitable for exhibition and education in museums. In recent decades, many natural history museums in Japan are collecting surface peel specimens. The present situation about collection, registration, conservation and utilization of surface peel specimens in each natural history museums are reported.

Key Words: peeling, outcrop, museum collection, case study

1. はじめに

地層は、地球科学を研究する上で欠かせない非常に重要な対象であるが、化石や岩石、鉱物などとは異なり、標本として単純に収集・保存することが容易ではない。しかし「地層剥ぎ取り」という技法を用いると、地層の表面をそのまま剥がし取って、露頭の原状のまま実物標本化することができる。

地層剥ぎ取り技法（接状剥離法）とは、露頭に接着剤を直接噴きつけてガラス繊維や布などで裏打ちをし、固化後に露頭表面を薄く剥離させることによって地層資料を採取する手法のことである（神奈川県立生命の星・地球博物館, 2008）。地層の連続的な層位関係をそのまま実物で採取できるばかりでなく、剥離の際に構成粒子の多くを切断することなく採取できるため、鎌などで削り出された露頭面と比べて粒径や粒子

の配列などの特徴をより明瞭に再現できる（石浜ほか, 2015）。地層剥ぎ取り技法は、主として未固結の堆積物に用いられるが、溶岩など剥離が困難な露頭に関しては、型取り（離状剥離法）による雌型を元にレプリカ（型取り模造）を再生したり、ブロックのまま切り取って収集したりすることもできる。

これらの技法によって製作された資料は、重要な地質情報がつまった露頭（崖）の現場をそのまま屋内に持ち込んで詳細に観察できるので、博物館においては学術研究や展示、教育普及活動等に広く活用できる有効な素材である。また露頭は、開発事業等によって消滅したり、崩落防止のために被覆されてしまったりなど、後の観察が不可能になってしまうことも多い。地質学的に重要な露頭の剥ぎ取りを実施し、その実物標本を博物館等で長く保存して後世に伝えていくことは、学術的にも社会的にも大きな意義がある。

近年、このような地層剥ぎ取り標本の保存の意義や利用可能性に対する理解が進み、収集や展示を行う自然史博物館が増えてきた。既に博物館の一次資料とし

¹⁾神奈川県立生命の星・地球博物館
〒250-0031 神奈川県小田原市入生田499
Kanagawa Prefectural Museum of Natural History
499 Iryuda, Odawara, Kanagawa 250-0031, Japan
ishiha@nh.kanagawa-museum.jp

でも位置づけられているものの(加藤ほか, 1999)、他の資料と比べて収集保存の歴史も浅く、登録や保管に関する情報など、博物館関係者の中でまだ共通認識を得られていない事項も多い。そこで著者は、地層剥ぎ取り標本の収集や活用等の現状について、国内の自然史博物館の地学系学芸員から対面での聞き取り調査やメールを利用した調査を行っている(表1)。本論文では、これまでの調査で明らかになった、日本の自然史博物館における地層剥ぎ取り標本の収集、登録、保管、活用に関する現状について報告する。

2. 自然史博物館における地層剥ぎ取り標本の収集

各館への聞き取り調査の結果、火山灰層や各種の堆積構造、断層や遺跡、土壌などを対象として剥ぎ取っている館が多いことが分かった。大きさとしては数10 cmから2 m程度のものが大多数であるが、常設されている展示物の中は数m長に及ぶ大型の標本もある。収集の目的としては、ほとんどの館が展示や教育普及を挙げた。その他、露頭の保存や調査研究を目的に挙げる館もいくつかあった。

日本に地層剥ぎ取り技法が広く紹介されたのは、徳山(1966)や永塚(1971)の頃からである。彼らは、ドイツのハンブルク大学で考案されたラックフィルム法(Voigt, 1936, 1949)を用いて砂礫層(相模層群相当の土沢層)や土壌断面を剥ぎ取る例を示したが、ラッカーなどの溶剤を自分で調製したり、露頭面に点火したりする必要があったりなど、学芸員が気軽に試行してみるにはまだ難易度の高いものであった。1980年代には、剥ぎ取り用に調製された合成樹脂が市販されて考古学や土壌学の分野で広く用いられるようになり(奈良国立文化財研究所埋蔵文化財センター, 1980; 浜崎・三土, 1983)、地質学の分野でもトマック NR-51 やサンプレン WE を用いた標本製作例が紹介された(池田・小篠, 1984; 池田, 1987)。この頃から、専門業者によって地層剥ぎ取り標本が製作される機会も増え、自然史博物館の展示にもしばしば登場するようになる。更にその後、より身近なスプレー式接着剤を使った手法(戸倉, 1996)や、研究者が自ら剥ぎ取りを行って堆積物の研究に活用した例(七山ほか, 2001 など)、授業への活用方法(植木ほか, 2008; 伊藤ほか, 2011 など)などが紹介されるに至って、地層剥ぎ取り標本が「自分でも収集することのできる身近な資料」として博物館関係者や教育関係者にも広く認識されるようになってきた。

博物館が地層剥ぎ取り標本を収集する手段として、専門業者への委託による製作、学芸員の手による自作、研究機関や研究者などからの提供がある。製作を委託するか自作するかは、収集の目的や予算などによって決まってくる。委託製作は、展示や保存を目的とする場合によく選択されている。露頭の状態や利用目的に

表 1. 2014 ~ 2016 年に調査を実施した博物館

	千葉県立中央博物館
	滋賀県立琵琶湖博物館
	大阪市立自然史博物館
	野尻湖ナウマンゾウ博物館
対面での聞き取り調査および展示視察を行った博物館等	相模原市立博物館
	横須賀市自然・人文博物館
	神奈川県埋蔵文化財センター
	横浜市埋蔵文化財センター
	大鹿村中央構造線博物館
	奈良文化財研究所 飛鳥資料館
	農業環境インベントリーセンター (土壌モノリス館)
	東京大学総合研究博物館
	土の館
	岩手県立博物館
	福島県立博物館
メール上で聞き取り調査を行った博物館等	群馬県立自然史博物館
	兵庫県立人と自然の博物館
	徳島県立博物館
	豊橋市自然史博物館
	奥出雲多根自然博物館
	東海大学自然史博物館
	国立科学博物館
	国立歴史民俗博物館
展示を視察した博物館等	千葉県立加曽利貝塚博物館
	ふじのくに地球環境史ミュージアム
	大阪府立狭山池博物館
	横浜市歴史博物館
	横浜市三殿台考古館

応じた薬剤の調合や加工整形などを専門家に依頼できるため、見た目も保存性も良い、使用目的に合致した標本が製作できる。開館前や開館直後など比較的予算が潤沢な時、特に常設展示を製作する際などにしばしば利用されるが、1枚(1露頭)あたり数10万円から台座の製作まで含めると大きさによっては100万円以上かかることもあり、開館後も委託製作による収集を続けている博物館はあまりない。

学芸員の手による自作標本は、教育普及活動や展示を目的に製作されることが多い。市販されているトマック NS-10 や Hycel OH-1AX (いずれもウレタン系合成樹脂)、スプレー式接着剤などをそのまま用いて収集されることがほとんどである。地学系、特に堆積学を専門とする学芸員が在籍する博物館では、積極的に収集が行われており、毎年数点を自作しているという館もある。標本自体は自作したうえで、台への設置や表面加工は業者に委託して見栄えの良い標本に仕上げているという例も比較的多かった。また、標本を自作して発掘調査の現場を保存するとともに、その標本を使って堆積構造を読み取り調査研究を継続的に行っているという事例もあった(図1)。

まだ例は少ないが、研究に用いられた剥ぎ取り資料が、証拠標本として博物館に提供された事例もある。鈴木(2000)は野洲川の現世氾濫原堆積物中の堆積構造を、Seike(2008)やSeike *et al.*(2011)は砂浜海岸中に発達する生痕を、剥ぎ取り資料を製作することで詳細に観察し、その研究成果を公表した。これらの研

究に用いられた資料は現在、それぞれ滋賀県立琵琶湖博物館、東京大学総合研究博物館に提供され保存されている(図2、清家(2017))。その他、研究機関や自治体等による活断層調査で掘削されたトレンチの剥ぎ取りが、調査終了後に周辺の博物館等に提供されるというような例もある。貴重な標本が、地元の博物館等に長く保存され、様々な場面で活用されることが望まれる。

3. 地層剥ぎ取り標本の登録

地層剥ぎ取り標本は、博物館による収集が一般化してからまだ30年程度しか経っておらず、その収集や保存の歴史は長くない。また収蔵点数もせいぜい数点から100点程度と、他の岩石・鉱物・化石資料のように大量に収集されていることも少ない。そのため、博物館資料としての扱いが館によってまちまちで、登録方法等についてもまだ定まっていないことが多い。聞き取り調査の結果、博物館資料としての種別も館によってばらつきがあり、岩石資料の一種として扱われたり、堆積物や火山灰資料の一種とされたり、どのように扱うべきかまだ模索中という館もあった。収蔵点数が数点程度であれば、既存のいずれかの種別に割り

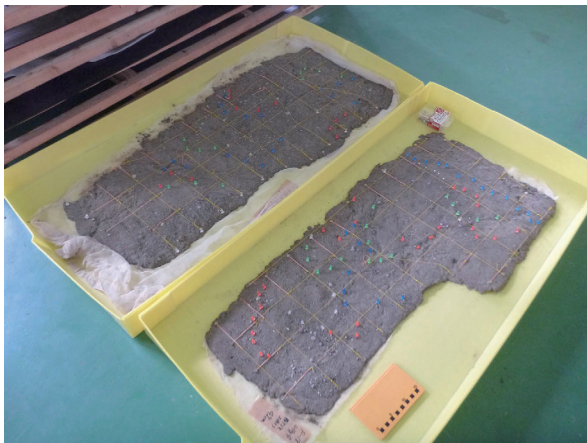


図1. 発掘現場の剥ぎ取り標本を自作し、グリッドを切って堆積構造をスケッチし研究に活用している事例(野尻湖ナウマンゾウ博物館)。



図2. 研究終了後、東京大学総合研究博物館に収蔵された清家氏による標本。

当て、数10点以上収蔵していれば、新たに「剥ぎ取り」という独立した種別を作るという方針の館が多い傾向があった。

標本情報の登録については、まだあまり進んでいないという館も多い。採集地などの付帯情報が伴わなければ標本の学術的価値が激減してしまうことは各館共通した認識であるが、どのような情報をどこまで詳細に記載、登録しているかについては、それぞれの館の状況によって差が大きい。採集場所や採集者、採集日などについては多くの館が登録しているが、露頭の状況や向き、標本の大きさや重さ等の情報については各館で判断が分かれている。採集した学芸員本人が在籍しなくなった後も、標本の価値が下がらず有効に活用されるよう、必要な情報を登録し後世に引き継いでいくことが必要であろう。

またラベルの扱いも各館さまざまで、紙のラベルを標本の裏に貼り付けたり、標本の裏に直接マジック等で情報を記載したり、あるいは標本自体を板に貼っている場合は裏板にマジック等で記載したりする例があった。標本番号など最低限の情報のみを記載する場合もあるが、なるべく多くの付帯情報を一緒に保存しておこうと考えられているためか、多くの場合は採集場所や露頭の方向、標高など、様々な情報が記載されていた。

なお、標本の裏に直接マジックで記載する場合、標本自体の厚みがある程度ないと、マジックの文字が標本表面に裏写りしてしまうことがある(図3)。トマックで自作する場合などは堆積物が比較的厚く採取されるのであまり心配ないが、薄い標本に直接書き込むような場合には注意が必要である。

4. 地層剥ぎ取り標本の保管

地層剥ぎ取り標本は、小さなものから巨大なものまで目的に応じた様々な大きさがあり、また固さや表面の凹凸具合なども標本によって大きく異なるため、保管の形態也多岐にわたり、各館独自の工夫が見られる。



図3. 標本表面にマジックの文字が裏写りしてしまった例(神奈川県立生命の星・地球博物館(以下、当館)所蔵標本。中央やや右、中央から下部にかけて青く見える)。

大きく分けて、標本をそのままの状態で保管する例と、板などに固定したうえで保管する例がある。それぞれ箱やケースに入れたり、絨毯のように巻いたり、収蔵庫内で自立させたり立てかけたりして保管されている。

標本を裏板に貼り付けて固定した状態で保管する方式は、展示や教育普及活動などにもそのまま使いやすい



図4. 板に貼り付けた標本を収蔵庫内に立てかけて保管する例（滋賀県立琵琶湖博物館）。



図5. 地震等で転倒しないよう、収蔵庫内の壁に紐で固定して保管する例（大阪市立自然史博物館）。



図6. 見栄えにも収蔵性にも優れた標本の例。車輪のついた台座までセットになっており、何台かつなげて展示したり、そのまま保管もできる（千葉県立中央博物館）。

く、採用している館は多い（図4, 5）。特に裏打ち材として寒冷紗やガーゼなど縮みやすい素材を使った場合には、標本の変形を防ぐ意味でも、標本製作後すみやかに裏板に固定しておく必要がある。また、化石などの衝撃や摩擦に弱い粒子が含まれていたり、表面の凸凹が激しい場合などには、破損を防ぐためにも裏板に固定したうえで保管することが望ましい。委託製作する場合は、裏板への固定や台座の製作まで合わせて依頼でき、展示の見栄えも収蔵性にも優れた標本を収集することもできる（図6）。



図7. a: 収蔵棚を製作した例（野尻湖ナウマンゾウ博物館）、b: 1枚ずつ箱に入れて保管する例（滋賀県立琵琶湖博物館）、c: マップケースを利用する例（農業環境イベントリー展示館（土壌モノリス館））。

裏板への固定には、決まった大きさの板を使うことで標本の大きさの規格を統一できるという別の意味での利点もある。地層剥ぎ取り標本は、自在な大きさで収集することができるため、ともすれば多様な大きさの標本が収集され、その大きさによって収蔵庫内のあちこちに散らばって保管せざるを得ないという事態にも陥りやすい。板の大きさによって半ば強制的に規格を統一してしまうことで、収蔵や管理が容易になるため、固定する板の大きさを決めたくて標本を収集している博物館もある。規格が統一されれば、収蔵する箱やケースなども整備しやすくなり、効率的な収蔵整理が可能になる(図7)。

大きな標本を保管する手段として、絨毯のように巻いて収蔵するという方法がある(図8)。トマック等をそのまま使用して自作する場合は、粒子が分厚く採取され標本が固くなってしまいうため難しいが、接着剤を調合して軟度を調整すれば、標本を曲げたり軽く折ったりすることも可能になる。数メートル大の大きさで、破損しやすい粒子を含まない細粒堆積物の標本を収蔵庫に保管しておきたい場合などには、非常に有効である。ただし、どうしても巻き跡や折った跡が残ってしまうことがあるので、展示などに活用する前にはしばらくの間広げて元の状態に戻しておかなければならない。

なお、残念ながら、長期間の常設展示を続けて光を当て続けていると、標本が経年劣化し粒子が色落ちしてしまうことがある。また稀に、標本に使用した接着剤等が変色してしまったり、一部の粒子が剥がれて落下してしまったという事例もある。地層剥ぎ取り標本はまだ収蔵の歴史が浅いため、今後何十年も保管していく中で、劣化や変色などの問題が生じてこないかどうか留意しておく必要がある。

5. 地層剥ぎ取り標本の活用

地層剥ぎ取り標本は、使用する材料や手法を選べば視覚効果の高い大型の実物標本を製作でき、再現された露頭の臨場感を来館者が体感できることなどから、



図8. 絨毯のように巻いて収蔵する例(当館)。

常設展示に活用している館も多い(図9)。地層や地質現象などを示すために、特別展や企画展などの一部にいくつかの標本が展示されることもある(図10、山下ほか(2017))。考古学の分野では、剥ぎ取り標本そのものにスポットを当てた特別展も開催されている(平成26年度飛鳥資料館秋期特別展「はぎとり・きりとり・かたどり」)が、自然史分野で開催された例は情報を持ち得ていない。

各地の博物館で実質的な活用頻度がおそらく最も高いのが、教育普及活動である。地層剥ぎ取り標本を用いた一般向け、児童生徒向け、教員向けの講座や授業、あるいは地層剥ぎ取り技法そのものを体験する講座等を開催している館もいくつかあった(柴田, 2017)。地層剥ぎ取り標本を、学校等への貸し出しキットとして整備している事例もある(河尻, 2017)。層位を連続的



図9. 展示空間を生かした大型剥ぎ取り標本の常設展示(a: 千葉県立中央博物館, b: 横須賀市立自然・人文博物館)。



図 10. 特別展等における剥ぎ取り標本の展示例 (大阪市立自然史博物館, 第 47 回特別展「氷河時代」平成 28 年)。

に保存した地層の実物そのものを観察したり、場合によっては触ったりできること、技法自体も単純ではあるが興味を引くものであることから、地層に興味を持つきっかけとして非常に有効であろうと考えられる。

先にも述べた鈴木 (2000) や Seike (2008) などによる事例では、実際に研究に使用された資料が研究終了後に提供され博物館標本となったが、実際に博物館の収蔵標本が研究に活用された例もある。笠間・山下 (2008) では、露頭では確認できなかった未記載のテフラが、剥ぎ取り標本の観察によって確認され、記載が行われた。地層剥ぎ取り標本には、部分的にはあるが露頭で得られる地質情報が連続的に保存され、また剥離されることにより鎌などによる切断面よりも鮮明に観察できるため、露頭の再検証資料としても高い可能性を秘めている (石浜ほか, 2015)。今後、地質剥ぎ取り標本が、貴重な研究資料として更に活用されていくことが期待される。

6. おわりに

以上、著者が現時点までに実施してきた各博物館への聞き取り調査の結果を中心として、日本国内の自然史博物館における地層剥ぎ取り標本の収集、登録、保管、活用に関する現状についてまとめた。本報告が、地層剥ぎ取り標本の博物館資料としてのあり方を議論するための材料となるとともに、各博物館での今後の活動にとって少しでも参考となれば幸いである。

最後になったが、調査にご協力いただいた多くの博物館関係者の皆様に深く感謝する。なお本研究にあたり、JSPS 科研費 (課題番号 JP 25750111) を使用した。

引用文献

- 浜崎忠雄・三土正則, 1983. 土壌モノリスの作製法. 農業技術研究所資料 B, **18**: 1-27.
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.

- 池田安隆, 1987. 断層露頭の剥ぎ取り転写法. 活断層研究, **4**: 65-69.
石浜佐栄子・笠間友博・山下浩之・平田大二・新井田秀一, 2015. 地層剥ぎ取り技法を用いた箱根火山起源噴出物の実物標本化 — 神奈川県立生命の星・地球博物館における露頭情報の収集・保存・活用 —. 火山, **60**(3): 342-348.
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. 地質雑, **117** 補遺: 153-166.
神奈川県立生命の星・地球博物館, 2008. 特別展図録「箱根火山 いま証される噴火の歴史」, p.72-73.
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 (自然科学), (37): 23-30.
加藤有次・鷹野光行・西源二郎・山田英徳・米田耕司 (編), 1999. 博物館資料論. 247p. 雄山閣出版.
河尻清和, 2017. 相模原市立博物館の剥ぎ取り標本. 神奈川県立博物館調査研究報告 (自然科学), (15): 43-46.
永塚鎮男, 1971. ラックフィルム (薄層土壌断面標本) の作製法. ペトロジスト, **15**(2): 103-107.
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, **1**: 251-272.
奈良国立文化財研究所埋蔵文化財センター, 1980. 層位・遺跡断面等の剥ぎ取り転写法. 埋蔵文化財ニュース, **28**: 1-8.
Seike, K., 2008. Burrowing behaviour inferred from feeding traces of the opheliid polychaete *Euzonus* sp. as response to beach morphodynamics. *Marine Biology*, **153**: 1199-1206.
Seike, K., S. I. Yanagishima, M. Nara & T. Sasaki, 2011. Large *Macaronichnus* in modern shoreface sediments: Identification of the producer, the mode of formation, and paleoenvironmental implications. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, **311**: 224-229.
柴田健一郎, 2017. 高校生による地層はぎ取り標本の作製: 三浦半島に分布する中新 — 鮮新統三浦層群逗子層の例. 神奈川県立博物館調査研究報告 (自然科学), (15): 47-50.
清家弘治, 2017. 剥ぎ取り標本を用いた堆積構造の観察: 海洋生物学および古生物学への応用. 神奈川県立博物館調査研究報告 (自然科学), (15): 29-33.
鈴木一久, 2000. 洪水氾濫の堆積物 — 礫質河川野洲川における交互砂州堆積物の形成史と堆積機構 —. 地団研専報告, (48). 69p.
戸倉則正, 1996. スプレー式接着剤を使用した地層はぎ取り方法. 堆積学研究, **43**: 83-84.
徳山 明, 1966. ラックフィルム法による露頭の採取. 地質雑, **73**(5): 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.
Voigt, E., 1936. Die Lackfilmmethode, ihre Bedeutung und Anwendung in der Palaontologie, Sedimentpetrographie und Bodenkunde. *Zeitschr. deutsch. geol. Ges.*, **Bd. 88**, S: 272-292.
Voigt, E., 1949. Die Anwendung der Lackfilm Methode bei der Bergung geologischer und bodenkundlicher Profile. *Mitt. Geol. Staatsinst. Hamburg, Heft 19*, S: 111-129.
山下浩之・石浜佐栄子・笠間友博, 2017. 神奈川県立生命の星・地球博物館における剥ぎ取り標本の展示. 神奈川県立博物館調査研究報告 (自然科学), (15): 35-42.