

地質標本館のレプリカ標本の作製

佐藤喜男¹⁾・利光誠¹⁾

地質標本館では展示や標本研究・交換のためにレプリカ標本をつくる機会が年々増えています。印象材の性能や使い勝手も大変よくなって、誰でも形態だけは極めて精密に簡単にとることができます。印象材や基本的な作業について説明いたします。

1. はじめに

大型化石の研究では水野篤行(1965)、速水格・小島郁生(1966)の指摘にあるようにレプリカ標本の作製が出来る事は重要なテクニックの1つです。また今回、説明する方法は小型・中型の標本(野田, 1980)から大型の標本(長谷川, 1980)まで、また化石以外にも野外で断裂系の微細構造を採取したり、生痕化石や堆積構造の復元にも有効であると考えられます。地質標本館では、採集不能になってしまった学問的に貴重な標本を所蔵している大学や博物館の許可を得てレプリカ標本として作製所蔵し、標本の完備性を高める事に努力しています。また、入館者が「見る」だけでなく、自由にさわられる参加型の展示も企画できるわけです。

基本的な作業はビニルシリコン印象材で型どりを行

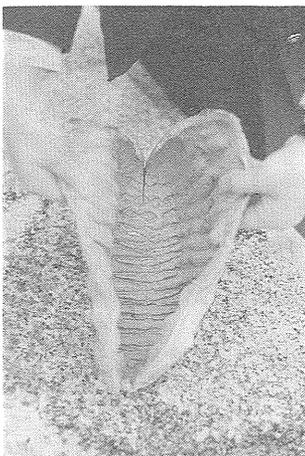


写真1 ナウマン象臼歯レプリカ標本のビニルシリコン型

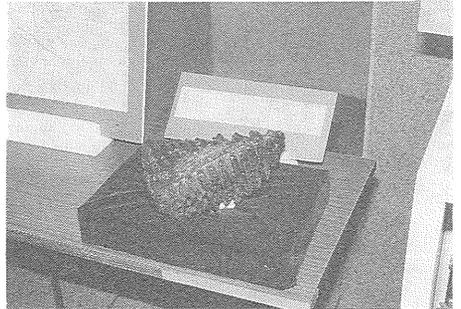


写真2 ナウマン象臼歯レプリカ標本(*Palaeoloxodon naumanni* (MAKIYAMA)) GSJ F13109

い、石膏を型に流し込むといった手順です。まず最初に全体の形を取るための作業(1次印象を取る)と精密な印象を取るための作業(2次印象を取る)を組み合わせた連合印象法と呼ばれるやりかたです。今回使用した2次印象材は約3~4μm程度の凹凸まで再現できるものです。

作業の前半の部分は蜂矢喜一郎(1988)とはほぼ同じです。蜂矢喜一郎・水野吉昭・松橋義隆(1980)のように復元する標本が骨格の場合には、またちがった合成樹脂系の模型剤が必要となりますが、普通は超硬石膏による方が作業が簡単で、最後の色づけも容易で初心者でもすぐに扱えるものです。

2. 作業を始める前に

2次印象をはずす時大きな標本、例えばナウマン象の臼歯や大型の三葉虫、脊椎動物の頭蓋(タキカワカイギョウ関連地質調査団編集, 1984)等の複雑で細い突起や棘があるような場合は作業を始める前に十分な補強を行い、さらに型を分割する場合の切断面の取り方を検討して無理な力が標本にかからないようにします。特に注意するのは薄く剥げやすいもので、瞬間接着剤を良く浸透させます。この時、瞬間接着剤と印象材は化学的に反応してしまうので少し放置して乾燥するのを待ちます。

1) 地質調査所 地質標本館



写真3 使用するビニルシリコン印象材。パテタイプは1次印象，インジェクションタイプは2次印象用。

3. 使用する印象材・石膏・その他の機材 (写真3)

使用する材料は全て而至 (ジーシー) 歯科工業 (株) の製品です。

印象材：エグザフレックス パテタイプ
 ：エグザフレックス インジェクションタイプ
 ：エグザフレックス リターダー (遅延材)

石膏：シュールストーン (超硬石膏)

清掃材：シュールキャスト スプレー

振動器：パイプレーター R-II

4. 一次印象を取る

標本全体かまたは標本のついている面にアルミ箔をかぶせ、表面の凹凸の外形をたどるといった感じでアルミ箔のかぶせ残しのないようにします。アルミ箔が重なって厚さが変わっても気にしないで、まずは全体の形を取るつもり (1次印象をとる) で作業を行ってください。アルミ箔の厚みの部分が2次印象材のはいる隙間になります。つぎにエグザフレックスパテタイプを、使用法にし

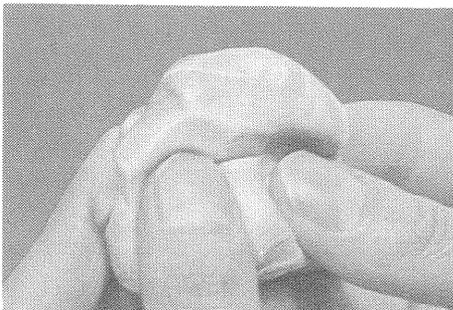


写真4 ベースパテ，キャタリストパテをそれぞれ等量取り均一な淡緑色になるまで手早く練り合わせる。

たがって練り合わせてください (写真4)。量が多いときは手のひらをすり合わせるように揉みあげるとすぐに均一になります。パテタイプは3分で硬化を始めますので量が多いときは練る前にリターダーを数滴たらしけてください。均一になったら薄く (3mm) 伸ばして標本全体，採取したい化石のついている面にかぶせます。パテタイプは硬化するとかなり硬くなりますが薄くかぶせているのでかなり柔軟性があります。もし厚いところがあったらナイフで削って柔軟性をもたせてください。もしかぶせ残しや足りないところがあったら粘土を継ぎ足していくようにパテタイプを少しずつ練って薄く伸ばし，貼りつけていってください。この作業が終わったら一次印象の型を標本から抜き取ったり，予定していた切断線に沿って切断して型をはずしてください。もし，この時に力を加えずぎて型を壊してしまったとしても，2次印象を取るときインジェクションタイプのシリコンが割れ目に沿って入ってきますので自動的に修復されます。この後，アルミ箔を取り除き，一次印象の型の完成です。次の作業に移る前に，この型に標本をスムーズに入れられるように余分なところのパテはナイフで削り落としておいてください。

5. 2次印象を取る

エグザフレックスインジェクションタイプを使用法に従って練り合わせます (写真5)。この時も大量に必要な場合はリターダーをチューブ全量に対して1カプセルの割合で混ぜて普通の硬化時間 (5分30秒) の約2倍まで伸ばして使う事が出来ます。調合が終わったら，1次印象の型の上に塗り残しのないように，なるべく薄く均等に塗って標本を型に押し込んでください。押し込んだときに余分のインジェクションタイプのシリコンが漏れてきたり，垂れてきたりしますが，気にしないで，硬化

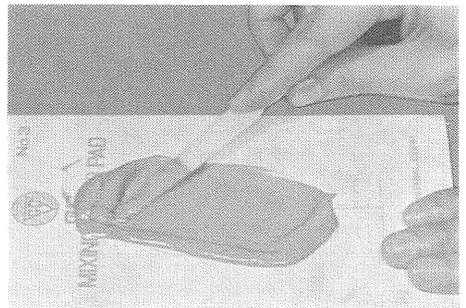


写真5 ベースパテ，キャタリストパテをそれぞれ等量取り均一な淡い茶色になるまで手早く練り合わせる。(この時，気泡が入らないように“へら”をうまく使って気泡を追い出しながら行う)。

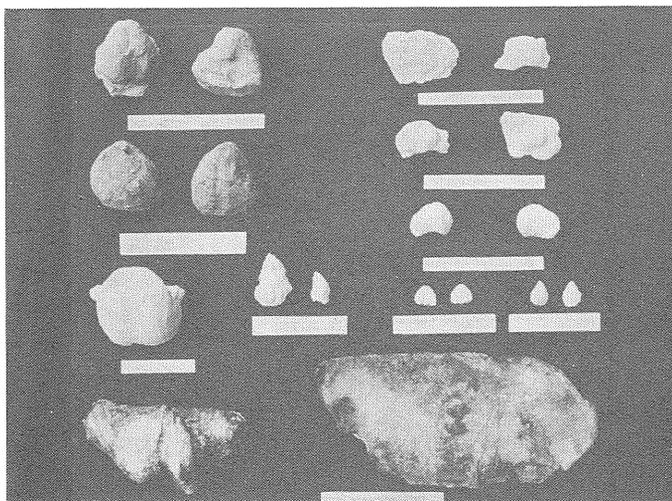


写真 6

秋吉石灰岩層群産腕足類化石レプリカ標本
GSJ F12870~12885

した後に切りとればさしつかえありません。この時気泡が入らないように十分に排気・圧接してください。硬化が完了したら、ゆっくり標本を壊さないように、ときどき空気を入れながら取り外します。これで二次印象を持つ型ができあがりました。もし型の取り残しや気泡によって型に穴が出来た場合には適量を新たに練り合わせて穴を充填して、少し余るくらいに盛り上げて、もう一度、標本にかぶせてください。

6. 石膏を入れる

石膏を入れる前にシュールキャストスプレーを型の内側にスプレーして、型の表面に気泡が付着するのを防ぎます。石膏は決められた分量を正確に守り、水と混ぜ合わせますが、この水にポスターカラーを溶かしておきます。ここでつける色は、出来上りの標本の中でかなりの面積をしめる基調色となりますので、なるべく淡い色を選んでください。後で細部の補修のために余分の石膏が必要になりますから、この着色水は別に小分けしておきます。

小型～中型の標本では最初に筆で石膏を丁寧に塗っておくと気泡ができたり、石膏がまわってなかったという事は防げます。大型の標本の場合はパイプレーターにより完全に気泡を取り去る事ができます。石膏がある程度硬化（1時間～1時間30分後）したら型を取り出して、切断面にできたバリを取ったり、気泡による小穴を先に小分けしておいた着色水を使って作った石膏で埋めたりして完全な物にします。石膏はこのままでは完全には乾燥しないので乾燥材を詰めた乾燥箱に2～3日置いておきます（金属製の菓子の空き缶に乾燥材を入れた物で良い）。

一度作った型は非常に丈夫な物なので最低でも10回ぐ

らいは石膏入れを行う事が出来ます。その時は1回毎に水を流しながら柔らかいブラシで良く洗い、最後に超音波洗浄機にかけ、良く乾燥させて石膏入れを行ってください。

7. より本物らしく見せるために

原標本にそっくりに見せるために色を石膏模型につけるわけですが、初心者の方は水彩絵の具で色の薄い順に双眼実体顕微鏡で見ながら面相筆で時間をかけてゆっくり色をつけていってください。色をつけるのに慣れてきたらより発色の良いアクリル系の絵の具（商品名、アクリラ）を使ってみてください。ただし、この絵の具は乾くと水で落ちません。最後に秘伝を2つほど紹介します。

(1) 水彩絵の具やアクリラで塗色後すぐにヘヤードライヤーの熱風を標本に当てながら柔らかいブラシでブラッシングすると独特の光沢がでてきます。

(2) 様々な色を持つ自然の堆積岩をすり鉢ですって細かい粉にしておきます。この中からその原標本の色にあった粉を選んで、(1)の作業をこの粉を標本にふりかけながら行うといかにも今掘り出して来た、“数百万年も前の物”だという雰囲気が出てきます。レプリカ標本の恐竜の卵の殻（写真7）をはがそうと一しょうけんめいになっている人を時々見かけます。少し練習すればだれでも一般の人には本物との区別が難しいような、良い仕上がりのレプリカ標本を作る事が出来ます。

8. まとめ

あまり詳しいところまで説明できませんでしたが、後は原標本の種類・性質に合わせて工夫をしてみてください

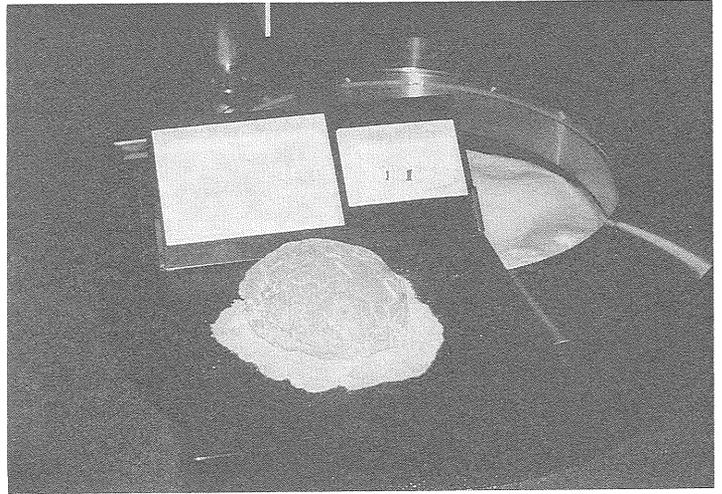


写真7
恐竜の卵レプリカ標本 (*Hypselosaurus*) GSJ
F13110

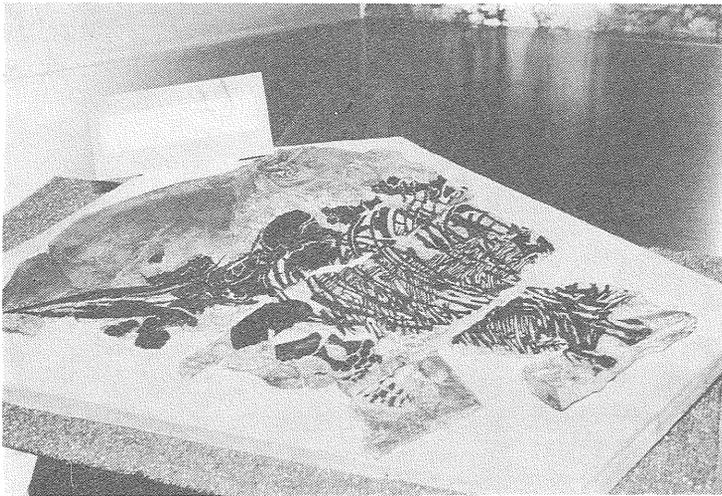


写真8
歌津魚竜レプリカ標本 (*Utatsusaurus ha-tai*) SHIKAMA, KAMEI and MURATA),
GSJ F12889

い。レプリカ標本を作製したときに気をつけなくては
いけない事は、貴重な標本の場合は型が出来てしまうと標
本所蔵者の意志とは無関係にどんどんレプリカ標本が作
られてしまう危険があり、この点に関するトラブルは極
めて多いことです。複製の許可をもらう事は当然です
が、いくら材料費・手間がかかっているからといつも
も、基本的には型は標本所蔵者のもとに戻して保管して
もらうのが最良と考えられます。

文 献

蜂矢喜一朗・水野吉昭・松橋義隆 (1980) : プラスチックを使用
した新しいモデリング法。—アルギン酸印象材と即時硬化
特性アクリル樹脂を用いた複製模型作製法—。瑞浪化石博
物館研究報告, 7, 99-104.
蜂矢喜一朗 (1988) : ビニールシリコン印象材を用いたアクリル

模型製作法。化石, 45, 39-43.

長谷川善和 (1980) : 標本模型作製法。II 大型化石。小高民夫
編, 大型化石の研究マニュアル。朝倉書店, 83-89.

速水 格・小島郁生 (1966) : 大型化石研究のテクニック (I~
II)。自然科学と博物館, 33, 118-134 (I), 151-163 (II).

水野篤行 (1965) : 貝化石に名前をつけるまで, 地質ニュース,
130, 29-38.

野田浩二 (1980) : 標本模型作製法。I 小・中型化石。小高民夫
編, 大型化石研究のマニュアル。朝倉書店, 79-83.

タキカワカイギョウ関連地質調査団編集 (1984) : クリーニング
と化石模型の作製, 滝川市教育委員会タキカワカイギョウ
調査研究報告書, 187-202.

SATO Yoshio and TOSHIMITSU Seichi (1990) : The
manner of making replica in Geological Museum

<受付: 1990年5月1日>