

埋蔵文化財 ニュース

ISSN 0389-3731

奈良国立文化財研究所
埋蔵文化財センター
〒630 奈良市二条町2-9-1
☎ 0742-34-3931

1980.11.30

28

CAO NEWS

Centre for Archaeological Operations

層位・遺跡断面等の剥ぎ取り転写法



工法の概略

遺跡において層位を正しく把握しそれを正確に記録することは発掘調査の基本のひとつである。そういった層位の記録は、多くの場合、実測や写真撮影に頼っているのが現状である。これら層位や遺跡断面をうすく剥ぎ取り、布やパネルなどに転写して室内に持ち帰ることができれば、発掘後においても実物をあらゆる角度から精査できる効果的な記録保存法となる。さらに、層位や遺跡断面の検出状態を正確に転写できるので、発掘に従事しない第三者に対して遺跡を説明する場合、臨場感に溢れた好資料ともなる。

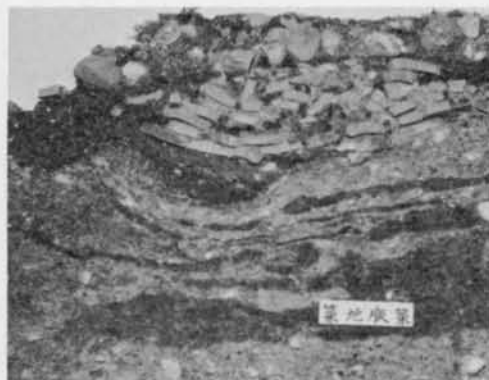
写真は平城宮跡南面の壬生門周辺の築地断面を剥ぎ取り、パネルに張りつけて展示しているもので、実測図や写真などととともに展示室の壁面を飾り、現場の状態をそのまま再現した。この手法は、断面だけでなく平面にも応用できることはいうまでもない。

当センターでは、遺跡の断面を合成樹脂でうすく層状に硬化し、剥ぎ取って転写する技術を開発した。このような方法は、ヨーロッパや日本でも一部実施されているが、わが国のすべての遺跡に応用できるものではなかった。遺跡の状態は、一般の地質構造にみられる場合とはやや異なり、古墳の封土や建物の版築のように硬く叩き締められたもの、沖積層の遺跡にみられる砂質層や粘土層から成っているもの、さらには、貝塚のように比較的軟質でポーラスな状態の断面など、転写の際の土壌の条件は一定しない。近年、著しく増加している湿地帯の遺跡は多量の水分が含まれており、通常の方法では通用しない。また、水になじむ性質の合成樹脂では接着力が弱く、硬い版築を転写する材料としては適当でない。転写の技術は、これらの諸条件をすべて満たすものでなければならず、遺跡を構成する土壌の物性や含水量などを正しく把握し、それぞれの条件に見合う材料を適確に選定し、工法を吟味することが肝要である。

本号では、当センターでおこなっている剥ぎ取り転写の工法を特集した。現在、想定できる遺跡のあらゆる条件に対応できるよう、その材料と工法を解説したつもりである。しかし、近い将来において、より効果的な材料や工法が出現することも十分予想できる。いずれにしても使用する合成樹脂の選定が正しければ、どんな条件の現場でも施工できるものであり、各地で御利用願えれば幸いである。



平城宮跡壬生門周辺の築地断面



同細部の包含遺物

作業工程Ⅰ（準備、合成樹脂の塗布・吹付）

転写すべき範囲を決定したら、シャベルなどを用いて転写対象面をできる限り平滑になるようにていねいに削り出す。このとき、土器などの遺物が含まれていても、原則としてそのままの状態に残しておく。転写面にも土器などがあらわれ、効果的なものとする事ができる。なお、のちに転写面の遺跡における位置確認ができるよう塗膜面にマークをつけたり、断面に竹くぎなどを埋めこみ指標とする。

転写範囲が決定し、その部分を平滑に整形したら、この面に合成樹脂をうすく塗布する。使用する合成樹脂は、土壌の物性に応じて使い分けられるよう準備する。

1. 硬く叩き締められた遺構の断面などを転写するためには、強靱な接着力を持つ合成樹脂が必要である。エポキシ系合成樹脂の「トマック」(Tomack-NR:商品名)は、転写用に特に調製したもので、十分な接着強度を持ち、転写しやすいように適度の柔軟性がそなわっている。

2. 貝塚や砂層などのように比較的軟質、もしくはポーラスな遺跡断面などの場合には、接着強度をあまり必要としない代わりに、水になじむ性質の合成樹脂が要求される。この種の遺跡は湿っている場合が多く、時には地下水が噴出していることもある。このような条件に対応するには、イソシアネート化合物を主成分とする合成樹脂（商品名：サンブレンWE・三洋化成K.K.、タケネートM402・武田薬品K.K.など）を利用するとよい。ただし、これらの合成樹脂は水を含んだ土壌とはよくなじむが樹脂膜は伸び率が大きく引張り強度の優れないものが多い。しかし、一方では湿った土壌は軟質状態にあるのが普通で、うすい層状に剥ぎ取る程度には十分絶えられる強度があり、作業上の支障は殆んどない。なお、乾燥後の収縮を抑制するために、合成樹脂にスサなどを混和したり、さらに、エポキシ系合成樹脂（トマックなど）を塗り重ねて強度を増すことが必要な場合もある。

塗膜を形成させる手法には刷毛塗りのほか、スプレーガンで吹き付ける方法も考えられるが、作業能率が良い反面、取り扱いや経費面からの考慮が必要となる。なお転写した資料を軸装のように巻き取って保存したり、額装のようにパネルなどに張りつける展示方法など、目的に応じて合成樹脂「トマック」の軟度を調整することが可能である。



転写面の削り出し



合成樹脂の塗布

作業工程Ⅱ（布打ち、剥ぎ取り転写）

合成樹脂を塗膜したあと、さらに強度を増すために布を張りつける。このとき、布全体が断面の微妙な凹凸に密着するよう軽く叩くように押しつけるのが良い。布の種類は、ガラスクロス、ガーゼなどがあるが、普通、寒冷紗（目があらくてうすい綿、麻の織物）が手軽で扱いやすい。強度的にはガラスクロスが最適であるが、不必要に重くなり、また、高価であるためすべてに使用できるものではない。転写資料は、パネルに固定するなど、転写後さらに加工するのが通常だから、この布そのものは恒久的な強度を必ずしも要せず、室内に搬入されるまでの保護ができるものでよい。軸装のように巻き取って保管する場合には、布を数枚重ねて十分な強度を持たせればよいが、現実には転写面に礫や包含遺物が突出している場合が普通なのであり、しばしば運搬するのが予想される特殊な場合を除いて、パネルなどに張りつけて保管・展示するのが合理的である。

布打ちが終わったら、さらに合成樹脂「トマック」を布のうえから塗り、布を両面から合成樹脂で挟みこむようにする。この最終段階の樹脂塗膜が十分に乾燥、硬化（トマックは常温で約3～12時間、サンブレンWEは約5～180分の範囲で硬化時間を調整することができる）したあとは、力まかせに剥ぎ取るだけでよい。遺跡の断面に脆弱な遺物が露出している場合には、シャベルなどであらかじめ裏打ちした層に沿って断面をほぐすように崩し、剥ぎ取りやすいようにする。また、土壌に水をしませて柔らかくしてから剥ぎ取る方法もある。塗膜した合成樹脂が十分に硬化しておれば、所定の土壌は布面に固定されており、放水して水洗しても土壌が剥落するような心配は全くない。万一、硬化が不十分で転写された土壌が不足する場合には、同じ位置から土壌を採取しておき、整形の段階で補うことも可能である。

この工法では転写する面積の大きさに制限はないが、運搬・展示・保管などを考慮した適当な大きさを決め、全面に塗膜・布打ちのあと、カッターなどで分断し、いくつかに分けて剥ぎ取ることもできる。なお、転写面は左右が逆転しているので、実測図や写真などとの照合には注意を要する。特に、平面を剥ぎ取る場合には混乱を招きやすい。必要に応じて、再度、正位置に転写しなおすこともまた可能である。



布による裏打ち



土層の剥ぎ取り

作業工程Ⅲ（水洗、仕上げ整形）

転写資料は布面に必要以外の土壌などが付着していることが多いので、これを放水で洗浄・除去する。転写面はすでにうすい層状に硬化されており、水道水などをかなりの勢いでふりかけても剥落することはない。

水洗後は、そのまま乾燥させるだけでよいが、一般に層位、土質の違いなどは湿っているほうが識別しやすいので、イソシアネート系合成樹脂（商品名：サンコールSK-50・ミクニベイントK.K）などをうすく塗布する。そうすれば、転写面は濡れ色を呈し、土壌も確実に布面に固定できる。なお、剥ぎ取りの際に欠落した土器など層位断面に露出していた各種遺物類はこの段階で接着剤（エポキシ系接着剤が良く、商品名：アラルダイトラピッド・チバガイギーK.K、セメダインハイスーパー・セメダインK.Kなどがある）を使って固定する。

水洗したあと自然乾燥する際に、土器や石器などは損傷しにくい、埋蔵中に劣化した遺物は自然乾燥させると急激な変形を生ずるため、それぞれの材質に応じた次のような保存処理が必要である。

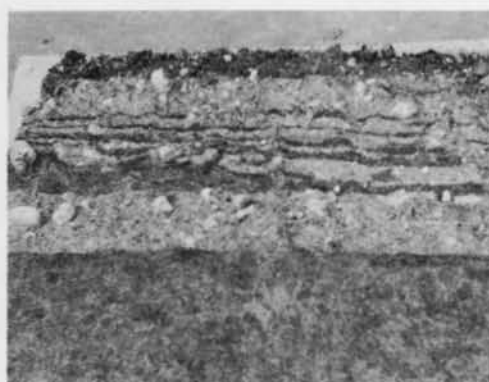
1. 木製遺物や種子などが水漬けに近い状態で包含されている場合には、これらを自然乾燥すると激しい収縮が起り、出土時の形態を著しく損なうことがあるので注意しなければならない。剥ぎ取って水洗したあと、全体を高分子物質のポリエチレングリコールなどを利用して硬化する。部分的には溶剤で脱水したあと、合成樹脂をしみこませて硬化することもできる。

2. 貝塚などの場合には、すでに風化してもろくなっている貝がらや魚骨などを事前、もしくは事後に適切な硬化処理が必要である。事前には、露呈している部分を濃度の低い透明な合成樹脂（アクリル系合成樹脂バラロイドB72）で硬化することが可能であるが、剥ぎ取ったあとの転写面にはもろい部分がなお露出しているので、同様の方法で事後の処理も必要である。

転写面をパネル（ベニヤ合板が安価で軽量）に張りつけるには、接着剤としてエポキシ系合成樹脂（商品名：アラルダイトGY1252）に増量剤（マイクロバルーンなどを利用）を加えて使用する。展示の段階には、層位を明確にするために濡れ色を呈する合成樹脂を塗布するなど、柔軟性のある加工・整形の工夫をこらせば、転写資料もいちだんと展示効果をあげるだろう。



転写面の樹脂加工



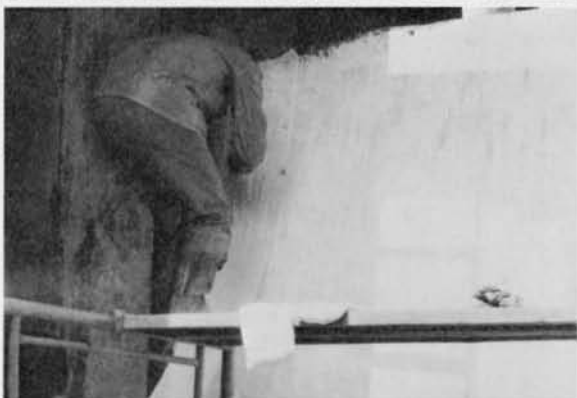
塗布後の効果



転写の実際

沖積層

沖積層の遺跡にみられる砂質層で、層位が明瞭にあらわれている。土壌は上方が乾燥しているが、下方には粘土層もみられ湿った状態にある。



土壌が最も湿っている部分に合わせて、親水性ウレタンプレポリマーを主成分とする合成樹脂を塗布し、布（寒冷紗）で裏打ち・強化をする。



伸び率の大きい合成樹脂は柔軟性があり、容易に折りまげることができる。転写面には礫や包含遺物類が突出していないので巻き取りが可能。



展示の段階には、転写面の巻き取りが可能なので、さらに布を重ねて裏面を補強し、軸装のようにして整形・加工すれば、保管も容易となる。

版 築

転写対象面が高さ2メートル、最大幅20メートルの大型版築。合成樹脂の塗布面積が膨大で多人数が同時に作業。吹付の設備があれば能率的。



転写すべき全面に合成樹脂の塗膜・布打ちが完了。面積が大きいので、カッターナイフなどで分断して、いくつかの転写面に分けて剥ぎ取る。



貝 塚

貝塚の多くは、湿地帯に所在する。この場合には河底に位置しているために、常時、水が噴出している。貝がらの推積層はポーラスでもろい。



剥ぎ取った転写面。水の噴出量が多く、塗膜する合成樹脂の硬化時間は作業に差し支えない程度に、できるだけ短いタイプのものを使用する。



使用材料一覧

トマック (Tomack) NR-51	エポキシ系合成樹脂で、層位・遺跡断面などの剥ぎ取り転写用に当センターが調製したものであり、商品名：アララダイト GY 250 (チバガイギー K.K.) をベースにしている。遺構の条件に応じて樹脂自体の硬さを調整できる。版築の転写面積 1 平方メートルを剥ぎ取るためには 3~4kg を要する。販売元：三恒商事 K.K.。樹脂分 1 kg 2,000 円、硬化剤 1 kg 4,000 円 (樹脂分 5 に対して硬化剤 1 を混合)。
サンブレンド WE	親水性のウレタンプレポリマーを主成分とするもので、特に湿った土壌や水がにじみでる遺跡断面の硬化に有効。硬化時間は 5 分から 180 分のもので種類が豊富。三洋化成 K.K. 製。1 kg 900 円。
アララダイトラピッド	剥落した包含遺物や礫などを転写面に接着するために使用。チューブ入りのタイプが便利で、樹脂分と硬化剤を等量混合して使う。チバガイギー K.K. 製。20cc 入りチューブの 1 セット 600 円。同系の接着剤として、セメダインハイスーパーやボンドクイックなどがある。
アララダイト GY 1252 アララダイト HY 837	転写したものをパネルに張りつけるために使用。接着強度が優れ、包含遺物が相当に重い場合でも効果がある。石炭酸樹脂製のマイクロバルーンを用いて増量。樹脂分 GY 1252 1 kg 2,000 円、硬化剤 HY 837 1 kg 4,000 円 (樹脂分 5 に対して硬化剤 2 の割合で混合)。
バラロイド B72	アクリル系合成樹脂で、透明度が高く、耐候性に優れる。包含遺物としての貝がらや魚骨などの強化に使用。溶剤はトルエン、キシレンなど。ロームアンドハス社製。1 kg 2,500 円 (固形状で市販)。
サンコール SK50	イソシアネート系合成樹脂で、剥ぎ取り後の転写面土壌の整形に使用。スプレー方式で塗布すると土壌が濡れ色を呈し、層位が明確になる。溶剤はシンナー。ミクニペイント K.K. 製。1 kg 3,000 円。
寒冷紗 (かんれいしや)	転写面の裏打ちや補強のために使用。ガラスクロスにくらべて軽量安価。ガーゼなどよりも強く、扱いやすい。1 平方メートル 330 円。

▶ 土層転写の技法は、各種遺跡の実情に応じて改良していく必要があります。当センターでは、各地で施工される際の材料選定や使用方法に関する問合せをお受けするとともに、実施成果などをお知らせ下さるよう希望します。