

石 櫃 の 修 復

〔受託研究報告 第50号〕

青 木 繁 夫

1. は じ め に

昭和54年3月、東京都昭島市玉川町3丁目で工事中に、火葬墓が発見された。この火葬墓は、八角形の石櫃を外容器とし、その中に獣脚付有蓋短頸壺を納めており、その壺の形式から奈良時代末期～平安時代初期のものと推定されている。

石櫃は発見当初すでにかなり風化し、脆弱化していたが、発掘後さらに乾燥するにしたがって亀裂が入り、表面が崩れて保存修復処置が必要な状態になった。また、特別研究「石造文化財の保存と修復」の成果を実際に適用するには好適な例であると思われたので、その修復方法の研究を昭和54年度の受託研究として行なうこととなった。

本報告は、昭島市教育委員会の依頼で受託研究として昭和54年8月1日～昭和55年3月31日にかけて実施した修復処置報告である。

2. 修 復 前 の 状 態

この石櫃は、やわらかく加工のしやすい、凝灰岩質砂岩を用いて八角形の蓋と身を作り、総高46 cmを計ることができる。



図. 1 修復処置前 (蓋石)

Fig. 1 Lid stone (before treatment)

蓋石(図. 1)は、高さ13.6 cm, 最大径44.8 cm, 凝灰岩質砂岩製であるが、身部の砂岩に比べ砂粒子が小さく緻密である。形状は八角形の笠石形を呈し、身部と接する部分は平滑で、その中央には蔵骨器の蓋が当たらないよう浅い刳込みが施されている。

石材の風化は、身部と同様に著しい粉化状態を示し、四ツに割れている。

身部(図. 2)は、高さ32.5 cm, 最大幅39.2 cm, 口径部最大幅36.0 cm, 底部最大幅20.1 cm。口径部は蓋を乗せるため平滑で、肩のところより八角形の面取りが底部まで施さ

れ、表面に幅1.5 cm程のノミ状工具の跡が見られる。内部は蔵骨器を納めるため、表面と同様幅1.5 cm程のノミ状工具で、直径22.1 cm, 深さ18.5 cmを刳抜き、その刳抜きの底には蔵骨器を安定して納めるため獣脚にあわせた楕円形のみぞが3カ所刳ってある。

石材は凝灰岩質砂岩であるが、底部より6 cm程のところ厚さ約3 cm位の粘板岩状の層が



図. 2 修復処置前 (身部)

Fig. 2 Receptacle stone (before treatment)

入っていて、それを境にして上部は所々に礫を含んだ灰色の小さい砂粒子、下部は白色で川砂のように荒い粒子となっている。

損傷の状態は、4片に大きく割れ、それがさらにいくつかの小破片になっている。石の劣化も著しく、砂岩の部分は脆弱化し押すと崩れてゆく。粘板岩状の部分は亀裂が入り層状に剥れ、それがさらに乾燥するにしたがって著しくなっている。

3. 修復処置の概要

遺物の修復処置を行う場合、修復をどの程度まで実施するかが常に問題になる。この石櫃は発見当初すでに割れており、従ってそれは埋蔵中に割れたと考えられる。破断面も一致しており、それらを接合することによって埋蔵前の本来の形状を明確に把握することができる。従って修復処置としては、破断面の接着、失なわれた部分の補修復原を行って、できるだけ本来の姿にもどすこととした。石櫃の劣化損傷状況から判断して、脆弱化した石材の強化、亀裂の充填接着、割れた石材の接着復原、欠失部分の補修復原が必要であり、又、修復後の保存環境条件等を考え合わせて、修復材料及びその施工方法の検討がなされた。

石材強化に関する現在までの研究成果から、脆弱化した石材には、アルキルアルコキシシラン〔商品名 SS-101, 日本コルコート〕(注: 以下本稿では SS-101 と記す) を石材に減圧含浸して強化することとした。この方針に基づいて SS-101 の減圧含浸効果実験(詳細については改めて報告する予定である)を実施し、その結果、石材をフランネルに包んでから減圧含浸を行なうことにより色調変化も少なく、最も良い含浸効果が得られることが認められたため、この方法によって含浸強化を実施することにした。

亀裂については、衝撃による割れの拡がりや、水の浸入・凍結を防ぐため、その隙間に合成樹脂を注入して充填接着する必要がある、これには低粘度エポキシ樹脂(アラルダイト CY 230, 硬化剤 B-002)を注射器で注入することとした。

割れた石材の接着復原は、すでにかかなりの実績をあげているエポキシ樹脂(アラルダイト CY 230, 硬化剤 B-002)によって施工することとし、強度を必要とするところにはステンレスの丸柄を入れた。エポキシ樹脂は、施工状況によってアラルダイト CY 230 単体のものと、そ

表. 1 接着用樹脂及び樹脂擬石の圧縮強度
 Table 1 Compression strength of the epoxy resin for gluing of the fragments and the resin artificial stone

	試 験 片 Test piece	荷 重 速 度 Load speed	圧 縮 破 壊 係 数 Compression strength	圧 縮 ヤ ン グ 係 数 Modulus of elasticity
エポキシ樹脂 (接着用) Epoxy Resin (used for joining the fragments)	φ 29×h 50 mm	0.5 mm/min	746 kg/cm ²	1.71×10 ⁴ kg/cm ²
樹 脂 擬 石 (エポキシエマルジョン+フィラー) Resin Artificial Stone (epoxy resin emulsion + some kinds of fillers)	"	"	124 "	0.88 "

れにカープレックス (樹脂に対して約 23 重量%) を混和して粘度調整したものを用いた。

欠失部の補修復原には、エポキシ樹脂エマルジョン (プリゾール 118R, 硬化剤 118H) をベースとして石材に似せた樹脂擬石を数種類作り、色調と強度試験の結果 (表. 1), 前述エポキシ樹脂エマルジョン (有効樹脂分 80% に調整) 3.5 部, 同種石粉 5 部, 砂 1 部, ガラスマイクロバルーン 0.5 部の混合割合とした。

実際の修復処置は次の手順で行った。

- 1) 修復前の調査後, 石材面の泥や木炭を圧縮空気を吸きつけて除去した。
- 2) 各石材をフランネルで完全に包み込んだ。

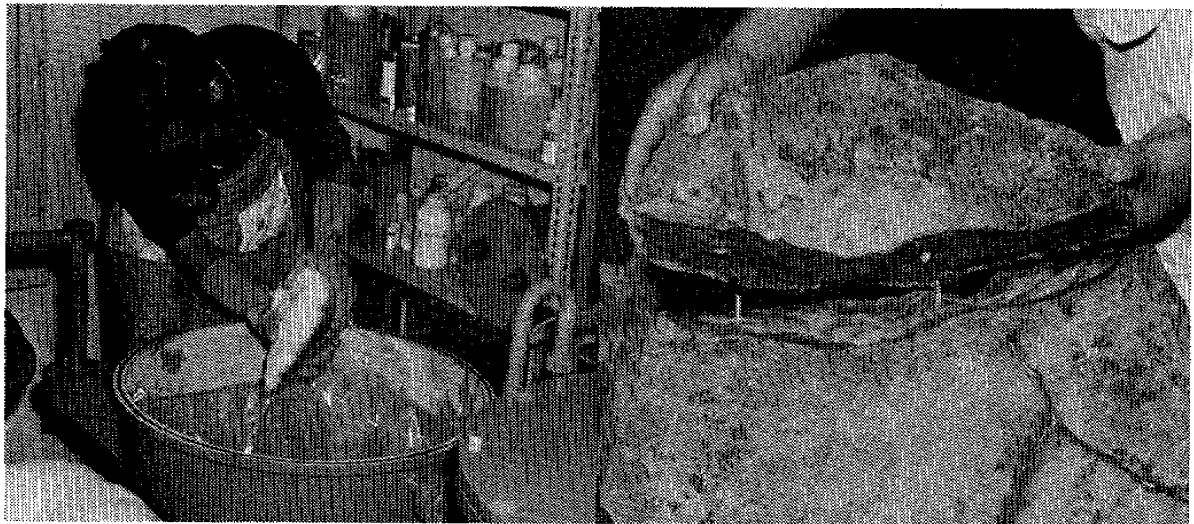


図. 3 アルキルアルコキシシランの減圧含浸

Fig. 3 Impregnation of silane at reduced pressure

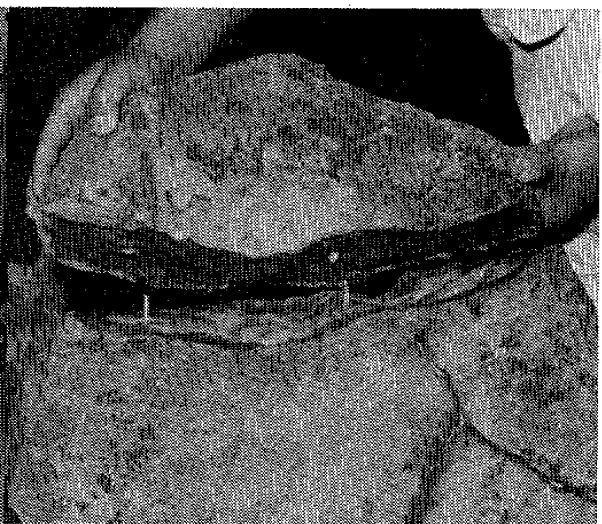


図. 4 破片の接合

Fig. 4 Gluing of fragments

- 3) フランネルで包んだ石材を減圧タンク中に入れ, 約 10 mm/Hg まで減圧してからタンク内に SS-101 を注入した。そのままの状態でも 8 時間放置してから常圧にもどし, さらに 8 時間放置した後, タンクから取出し常温にて乾燥させた。この結果, 処置前より平均 8% の重量増加がみられた (図. 3)。
- 4) 石材強化後, 非常に細かい亀裂には SS-101, 他の亀裂にはエポキシ樹脂 (アラルダイト

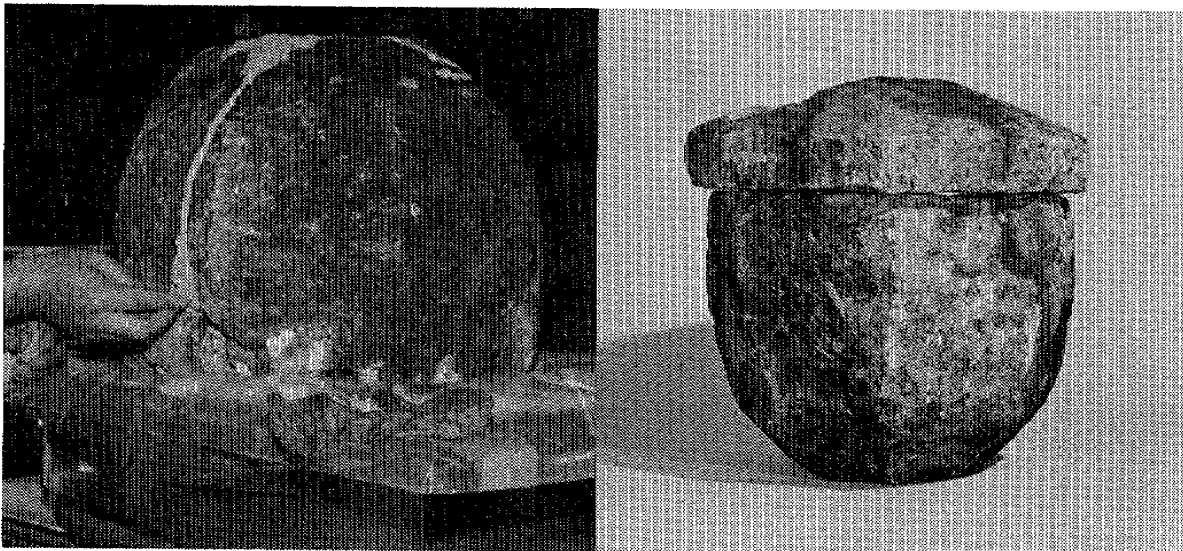


図. 5 樹脂擬石による欠失部分の補修
Fig. 5 Supplement of missing parts
with resin artificial stone

図. 6 修復処置後
Fig. 6 Whole figure of the container
(after treatment)

CY 230, 硬化剤 B-002) を注射器で注入し充填接着した。

- 5) 破片の接着にはエポキシ樹脂（アラルダイト CY 230, 硬化剤 B-002, 接着面の状況によってカープレックスを約23重量%混和）で行ない、重量のある破片については直径 3 mm のステンレス丸柄を入れて補強した（図. 4）。
- 6) 欠失部や接合部の空隙の補修を、前述エポキシ樹脂エマルジョンを主体にした樹脂擬石で行った（図. 5）。
- 7) 樹脂擬石が硬化後、擬石表面をノミで整形し、その部分については表面を SS-101 に顔料を混ぜたもので古色付けを行った。

4. さ い ご に

今回の石櫃の修復においては、現在までの研究成果をふまえて、含浸強化用樹脂やその含浸方法、接着、補修用樹脂などをその使用状況に応じて、それらの特性を活かしながら施工するように努めた。また復原にあたっては、この石櫃本来の姿を損なわないように配慮した。

本修復処置においては、樋口清治がその計画作成及び統括を行い、筆者が実際の処置を実施したものである。なお、強度試験について、工学院大学学生柳原卓夫・山下哲雄両君の協力を得た、記して謝意を表します。

参 考 文 献

- 1) 樋口清治「石造文化財の保存と修理」月刊文化財 Vol. 161 1977
- 2) 西浦忠輝「石造文化財の修復処置に関する研究〔I〕」保存科学 第16号 1977
- 3) 青木繁夫・樋口清治「史跡・羽山装飾古墳天井崩壊部の修復について」保存科学 第16号 1977
- 4) 青木繁夫「源義賢墓の修復について」保存科学 第17号 1978

Repair of the stone container of cinerary urn

Shigeo AOKI

This stone container of cinerary urn was excavated in 1979 in Akishima city, Tokyo, and attributed to about the 9th century. The material is sand stone. It had badly deteriorated and become fragile, showing breakages.

The repairing procedure is as follows.

- (1) The friable stones were wrapped thoroughly with flannel strips and impregnated in vacuum chamber with alkyl alcoxy silane as a consolidant.
- (2) The cracks were filled with epoxy resin of low viscosity.
- (3) The broken parts were glued together with epoxy resin mixed with Carplex (silicate powder commercially available as filler). Stainless steel bars were also employed at the glued parts to ensure the firm jointings.
- (4) The missing parts were supplemented by a kind of paste made of epoxy resin emulsion, stone powder and glass microballoon. The stone powder used in this process is prepared by smashing the stone whose composition is similar to the stone container.