

遺構の減圧方式による含浸工法の開発

埋蔵文化財センター

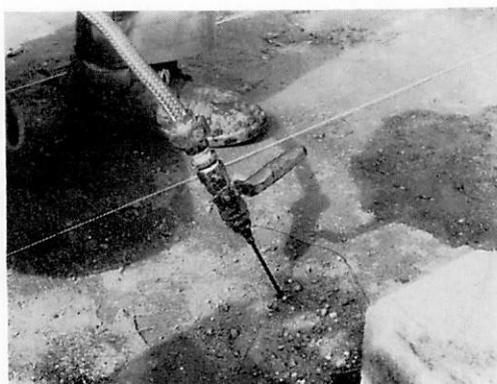
土壌、岩石などで構成される遺構は、そのまま露出すると発掘後の急激な環境変化にともない、著しく劣化が進行する。これまで、遺構の劣化の要因および保存処理材料の耐候性などについて研究をおこなってきた。今回は、特に岩石を硬化するための減圧方式による含浸工法を実用化したので報告する。

保存処理材料の再検討

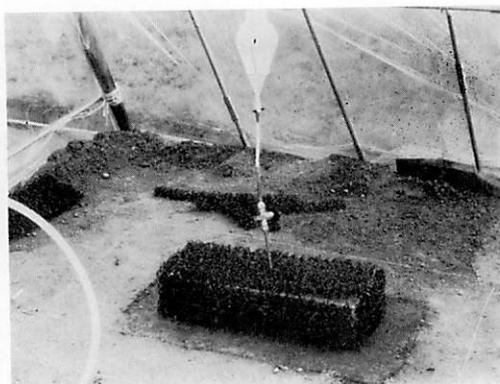
遺構石材として用いられる岩石は多種類におよび、したがって、劣化の形態もまた千差万別である。ここでは、次の三つの形態に分けて、それぞれの条件に見合う保存材料を検討した。

1 固結度が低く、かつ吸水性の高い岩石で、劣化するとより多孔質になり、粘土状を呈するもの（凝灰岩、凝灰角礫岩など）。2 岩石の成因にもとづく劣化形態を示すもので、層状に割れてやがて小片に崩壊していくもの（泥板岩、粘板岩、片麻岩、結晶片岩、凝灰岩など）。3 中粒から粗粒の鉱物が含まれ、完晶質の岩石に多くみられるもの。特定の鉱物が著しく劣化するため、鉱物間の結合力が低下し岩石の表面から砂、粘土状に変化していくもの（花崗岩、斑れい岩など）。

いずれの劣化要因にも水が大きく関与していることはよく知られている。岩石の保存処理の目的は、岩石そのものの吸水性を低下させることと、脆弱な岩石の強化である。近年、凝灰岩の強化のためにメチルトリエトキシシラン（SS101）が使用され、効果をあげている。同合成樹脂は耐候性、撥水性に富み、また、処理後における岩石の色調変化も少ない。この種の合成樹脂は、上記1の劣化した岩石のように、空隙率が30%前後の試料には効果的であるが、劣化形態の2、3のような岩石には、メチルトリエトキシシラン単独では固着力に乏しく、ひび割れが生じやすい。今回の実験では、岩石の強化のために従来から使用されてきているアクリル系、エポキシ系合成樹脂を併用することを試みた。



岩石周辺をイソシアネート系合成樹脂で硬化



合成樹脂の注入口減圧用弁の取り付け

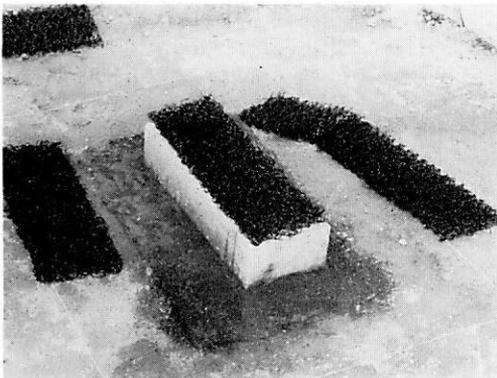
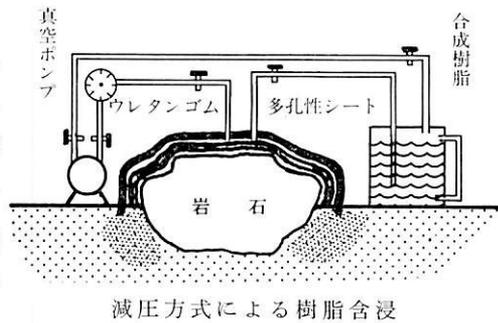
遺構石材の減圧含浸工法

遺構石材は、大きさ、形状が各種各様であり、かつ現場の条件もそれぞれ異なる。保存処理には、各々の条件に応じたフレキシブルな工法が要求される。当研究所で開発した工法は、石材を損傷することなく減圧方式で合成樹脂を含浸する方法である。減圧のための岩石被覆用の材料にはポリウレタン樹脂を採用した。これは、

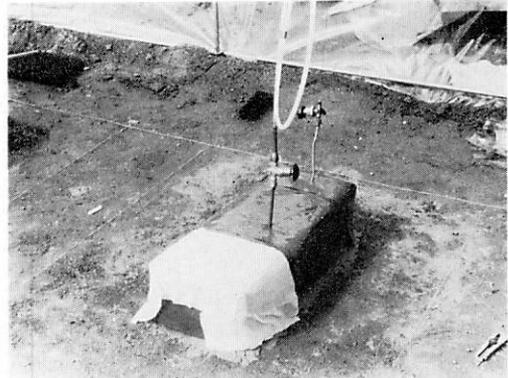
いわば、人工ゴムのような性質を示すもので、どのような形状にも容易に形成することができる。しかも、減圧に対しても十分な強度を有している。同合成樹脂は主剤と硬化剤を混合するだけで良く、取扱いが容易である。石材とポリウレタン樹脂製被覆カバーとの間には、合成樹脂を投入するための空間を設ける必要があるが、ポリプロピレン製のヘチマ状の多孔性シートを利用することによって所定の間隙が得られる。今回は、縦60cm×横40cm×深さ20cmの凝灰岩ブロックを深さ10cmまで土中に埋めこんで試験体を設定した。

あらかじめ、岩石のまわりの土壤に合成樹脂を圧入して硬化し、減圧時の空気もれを最小限に抑止する。多孔性シートを直接岩石に張りつけ、そのうえにポリエステル製の和紙シートをかぶせて固定する。さらに、減圧用のポリウレタン樹脂を塗布して試験体を完全に被覆する。このとき、上図にみるように減圧用、および合成樹脂を投入するためのコックも取り付ける。最高200mmHgに減圧してから合成樹脂を投入して減圧含浸する。

単に、散布する方法では殆んど浸透しないのに、減圧方式によれば30～100mmの深さにまで浸透する。また、無処理の場合の吸水率が30%前後であるのに対して、減圧方式では4～21%にまで抑制することができる。本工法は、減圧方式による含浸効果はもちろん、このような工法が如何なる条件の現場にも応用できる点で評価されよう。(沢田正昭・秋山隆保)



多孔性シートを岩石の全表面に被せる



ウレタンゴムによる被覆カバーの設定