

発掘現場における出土石材の応急保存処理

飛鳥藤原宮跡発掘調査部

発掘調査により出土する礎石等の石材は、風化が進み劣化しているものが少なくない。飛鳥地方では、石材として花崗閃緑岩や石英閃緑岩が大量に使用されている。これらの岩石は風化が進むにつれて雲母類、長石類が変質して結晶間の結合力が低下して、塊片状に崩壊して形状の維持ができなくなる。このため出土直後においては早急な応急処理が必要となる。

当研究所ではこれまで岩石遺構の露出保存のための保存材料や含浸工法について研究を進め、実用化した。しかし、この方法は現場での設備が必要となり応急的処理に適したものではない。今回は発掘中の現場において、応急処理を実施するための保存材料と処理方法について検討し、実際の処理を実施した。応急処理の条件は、①処理対象物に多少の水分が含有していても保存薬剤が使用できて、かつ浸透性が優れていること。②処理前後における色調の変化が少なく、写真撮影の妨害にならないこと。③時間的制約を伴う現場作業では大がかりな装置を使用せず軽装備で処理可能なこと。④薬剤の耐候性が優れていること、特に凍結－融解による損傷がないことなどである。従来から、保存薬剤としてアルキルシリケート系およびイソシアネート系材料等が使用されてきた。しかし、従来の製品では水分を含む岩石に使用した場合、薬剤の浸透が悪く、表面硬化のみに終わってしまい、応急処理としての効果は充分なものではなかった。今回数社の製品をテストした結果、ワッカー社の製品[WSS-OH]（アルキルシリケートを主成分とし、混合溶剤の少なくとも1成分は親水性であり、触媒は予め混合している）は数%の含水比をもつ岩石でも充分浸透する。出土する花崗閃緑岩の場合、風化層はせいぜい1～3cm程度であり、含水比が5%程度では充分な効果が得られた。含浸方法としては、発掘作業中の遺構を損傷させないように、連続スプレー法を採択した。この連続スプレー法は、3回処理を1サイクルとして、1日間隔で3サイクルの処理を実施する。強度が要求される場合、薬剤が硬化後、さらに処理を繰り返す必要がある。含浸効果を調べるため凍結－融解による劣化促進テストを実施したが、岩石が崩壊することはなかった。また、3サイクル処理後における全岩石中に占める固形分(SiO₂)増加量を測定した(下表参照)。花崗岩類は凝灰岩のように空隙をつくらず、結晶粒の空隙に薬剤が含浸するのみで固形分の増加量は小さいが、粒子間の接着効果は大きい。凝灰岩のように空隙率が10%におよぶ岩石の場合、3サイクルの含浸処理で深度約5cm程度は浸透することも判明した。

(肥塚隆保)

| 岩石の種類 | 最大含水比 | 処理後 SiO ₂ 増加率 (Wt%) |
|-------|------------|--------------------------------|
| 花崗閃緑岩 | 0.4～2.0% | 0.2～0.9% (新鮮な部分も含む) |
| 硬砂岩 | 0.9～3.0% | 0.4～1.0% (鮮な部分も含む) |
| 凝灰角礫岩 | 22.0～25.0% | 14.0% (全体がやや劣化) |
| 溶結凝灰岩 | 9.0% | 6.0% (全体がやや劣化) |