

(保存処理報告)

## 加曾利北貝塚の貝層断面観覧施設の保存処理

関 矢 健 男

### はじめに

加曾利北貝塚の貝層断面観覧施設の緊急的保存処理の目的は施設改修に係る基本調査が終了するまでの間、基盤となる土層の保護にある。実施にあたり、東京国立文化財研究所、学芸員指導のもとに慎重に保存処理作業を行った。

#### 1. 緊急処理面積

1) 土 層 部 約 4.5 m<sup>2</sup>      2) 混貝土層部 約 5 m<sup>2</sup>      合 計 約 5.0 m<sup>2</sup>

#### 2. 実施期間

平成 7 年 2 月 10 日～3 月 30 日

#### 3. 造構保存処理剤の設計

遺構土層を保存するためには、土壌の収縮崩壊を防止しなければならない。そのためには、土壤含水比を収縮限界以上に保持する必要がある。逆に、地衣菌類等微生物の生息を防ぐためには、極力含水比を下げる状態が望ましい。また表面の色の変化、質感を考えるとき、やはり含水比が問題となる。これらは全く矛盾した条件設定となる。

土壌の収縮も、微生物や小動物の生息問題も、色の変化や塩類析出の問題も“水”に起因すること大であり、しかも矛盾した条件設定を同時に満足させなければならない難問題があるところから、“水”という物質の特性を把握利用することに問題解決の糸口があるので考えたところに至った。“水”は、表面張力が 72.75 dyn/cm (20°C)、回転運動が 10<sup>-3</sup>/秒、比重が 0.999 g/cm<sup>3</sup> (4°C)、融点が 0°C、沸点が 100°C、誘電率が 81 (18°C) 等の物理的性質を持ち、H·OH (H<sub>2</sub>O) という分子構造を持つ特異な物質で、気体・液体・固体の三相で存在する。これらの特性を持つ水が、土壌に保持力を与え、微生物を育て、光を吸収・反射しているのである。

当社は、何らかの方法で“水”的物理・化学的性質をコントロールすること、言い替えれば“水”的化学的ポテンシャルとエントロピーを変化させることにより、土壌中の水分を固定したり、地衣菌類等微生物や小動物に必要な、いわゆる“水”を極力少なくすることで、有効な造構保存の処理方法が発見できないものか検討することに至った。

いうまでもなく、土壌中にある自由水は何等手が加えられていない普通の“水”で、地衣菌類等微生物や雑草、小動物に至るまで造構環境中の生物が生命維持に必要な“水”である。と

ころが、表面張力や融点が下がり誘電率が高くなつた構造化（回転運動を下げる）された水は、生物にとつていわゆる水でなくなり、通常の生命形態を保てなくなるはずである。

構造化が進んだ水が土壤中に固定されれば、その蒸散速度は大幅に低下することになると考えた。即ち、構造化が進んだ水は回転運動が下がつてることで近傍の水分子と位置交換がされにくいくことや、仮に構造化が進んだ水分子団から離別する水分子があつても、その空席は近傍の水分子がすぐに埋めてしまつから、絶対数に殆ど変化がないからである。しかし土壤中にある水を全て構造化することは不可能であり、このことは土壤中の水分の蒸散を極端に低くするには不充分ということになる。そこで当社では土壤中にミセルを形成するようなシステムを使い、土壤中の大部分の水を固定化させることができると方法を開発した。このミセルには、土壤中の生物の養分である蛋白質や、その他の有機物を包含できるような構造も合わせ持たせた。土壤中の团粒、微細团粒や粒子界面にミセルを形成することで、より水分の蒸散を少なくすることが可能になると考えた。

以上のような設計概念に基づいて作成したのが、保存処理剤ポリシロキサン（ビフォロン）である。

#### 4. 保存処理剤 ポリシロキサン（商品名：ビフォロン）

ポリシロキサン（ビフォロン）は、シロキサン（-O-Si-O-）を基に親水基と親水基をもつた特殊なポリマーである。この様なポリマーは疎水性物質にも親水性物質にも馴染が良いことが特長であり、エボキシ樹脂・ポリエチル樹脂以上の物理的強度を得ることができシリコーン樹脂・フッ素樹脂以上の耐候性を有している。

ローム層で代表される造構土壤の強化保護剤・劣化した石材・コンクリート・木材等の強度回復として開発したポリシロキサン（ビフォロン）は、シロキサン結合を主成分とした他に類似を持たない大きな特徴がある。それはポリシロキサン（ビフォロン）が塗布された対象（例えば土壤表層、木材、コンクリート等）の水分が動かなくなることである。水分が動かないということは水の特徴である物質を良く溶かすという性質が殆どなくなるということで、この効果はカビや苔、雑草等の着床がなくなるということで代表される。又金属塩がイオン化されにくくなることから、塩害や酸性雨等の攻撃から建造物等の表層を保護することにも役立つ。静電気防止効果を備えていることも特長の一つである。

<主 剂>		<硬化剤>	
外 観	微褐色透明液体	外 観	微黄色透明液体
主 成 分	ポリシロキサン	主 成 分	イソシアニ酸エステル
粘 度	80~120cps (at 20°C)	粘 度	800 ~1,200cps (at 20°C)
表面張力	24~26dyn / cm	表面張力	40~45dyn / cm
浸 透 性	表層下10~20mm (主剤、硬化剤混合 関東ローム)		

配合比 主剤／硬化剤 5／1～1／2 (可使4～6時間)

#### 5. 土壌表層の保存処理 (PL-3)

土壌表層の保存処理は下記の工程で行った。

ポリシロキサン（ビフォロン）処理前の造構の状態は、長期に渡って粉塵の汚れで暗黒色に変化し堆積層序が不明瞭であり、土壌表層の部分砂状崩壊劣化、アクリル樹脂処理剤の経年強度低下、苔、塩類風化等の影響で展示当初の状態では保存展示が出来なくなっていた。

##### 工程-1 素地調査

表層に付着している粉塵、地衣類、苔についてスクラバー、皮スキ、刷毛、ブラシ等を用いて入念に除去した。土壌表層処理の留意点は、土壌の水分状態にある。乾燥状態であれば色調の変化、クラックの発生が心配となり、湿潤状態であれば蘚苔類やカビの発生が心配となる。保存処理終了時まで土壌表層の水分状態を可能な限り安定した状態に保持することに努めた。

##### 工程-2、工程-3 劣化防止・防バイ・防菌・補強作業

土壌表層にポリシロキサン（ビフォロン）を配合比 主剤／硬化剤：2／1で半量塗布し、48時間のインターパルを経て残りの半量をスプレー等で塗布した。

使用量：2 kg／m<sup>2</sup>

#### 6. 造構『土壌表層保存処理』後の経過

保存処理後3、6、9ヶ月後に経過状況の観察を行ったが、土壌の色調、土壌の崩壊、苔類・塩類発生の有無等はいずれも良好な状態を保持している。

#### 7. 造構のメンテナンス

土壤微生物などによって、ポリシロキサンが長期に渡っては分解される可能性がある。そのため土壤含水比や水のコントロールが出来なくなり、再び造構の崩壊につながる危険があることから、それを防止するために定期的に造構の状態をチェックしてポリシロキサンの再処理を施し、メンテナンスを行う必要がある。

(株式会社C & P研究所技術部)