（保存処理報告）

加曽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

加曽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４５㎡　　2）混貝土層部　　約５㎡　　合　計　　約５０㎡

2．実施期間

平成７年２月１０日～３月３０日

3．遺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、土壌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、極力含水比を下げた状態が望ましい。また表層の色の変化、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はと考えるに至った。“水”は、表面張力が72.75dyn／㎝（20℃）、回転運動が10^{-12}／秒、比重が0.999ｇ／㎤（４℃）、融点が０℃、沸点が100℃、誘電率が81（18℃）等の物理的性質を持ち、Ｈ・ＯＨ（H_2O）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”の物理・化学的性質をコントロールすること、言い替えれば“水”の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、有効な遺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、小動物に至るまで遺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った構造化（回転運動を下げる）された水は、生物にとっ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壌中に固定されれば、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っていることで近傍の水分子と位置交換がされにくいことや、仮に構造化が進んだ水分子団から離別する水分子があっても、その空席は近傍の水分子がすぐに埋めてしまうから、絶対数に殆ど変化がないからである。しかし土壌中にある水を全て構造化することは不可能であり、このことは土壌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。そこで当社では土壌中にミセルを形成するようなシステムを使い、土壌中の大部分の水を固定化させることができる方法を開発した。このミセルには、土壌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。土壌中の団粒、微細団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（－０－Ｓｉ－０）を基に疎水基と親水基をもっ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、エポキシ樹脂・ポリエステ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遺構土壌の強化保護剤・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（例えば土壌表層、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　剤＞		＜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	イソシアン酸エステル
粘　　度	80～120cps（at20℃）	粘　　度	800 ～1,200cps（at20℃）
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）処理前の遺構の状態は、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、苔についてスクレパー、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時間のインターバルを経て残りの半量をスプレー等で塗布した。

使用量：2kg／㎡

6．遺構『土壌表層保存処理」後の経過

保存処理後3、6、9ケ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．遺構のメンテナンス

土壌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。そのため土壌含水比や水のコントロールが出来なくなり、再び遺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遺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）