

# 出土水浸木材保存処理完了報告

森 恭 一

年度の途中ではあるが、出土水浸木材のPEG置換による保存処理が完了したので報告する。

## 1. 概要

今回、保存処理の完了した出土水浸木材は、平成3年度保存処理業務実績報告（服部・研究連絡誌35号）に開始が、平成4年度保存処理業務実績報告（服部・研究連絡誌38号）に継続が報告されているものであり、下ノ坊遺跡（鋸南町）、南借当遺跡（多古町）の遺物、計30個体である。

平成3年12月にPEG置換工程を開始し、平成5年1月には置換工程を終了した。しかし、PEG置換後の処置に使用する給湯設備等の問題により、開始から2年後の平成5年12月の完了となった。

## 2. PEG置換による保存処理

出土水浸木材の保存方法には、大きく分けてPEG置換によるものと、凍結乾燥によるものの2種類の方法がある。これらのうち、今回の処理で使用したPEG置換による保存処理について、簡単に説明する。

### 1) PEG

PEG（ポリエチレングリコール）は、その分子量によりさまざまな性質に分れるが、今回使用した分子量4000は、乳白色のロウ状個体（製品は粉碎してフレーク状）であり、水によく溶け、60°C程度に加熱すると液状となる。出土水浸木材の保存には、この常温で個体・水溶性・加熱すると液状という性質を利用する。

鉄などに付着すると錆びる原因となるので、P

EGおよびPEG処理済の遺物を保管もしくは展示する際に、他の鉄製品の遺物に影響しないように注意をする必要がある。一般の用途としては、界面活性剤、中性洗剤、医薬品などに用いられている。

### 2) 保存の基本原則

出土水浸木材の細胞は、お祭で売っている水風船のように、薄い細胞壁と細胞内の水分で形状を保っている。地中にある間は、細胞内の水分が蒸発しないので細胞が萎まないが、外気に触れることによる水分の蒸発や、細胞のまわりの液体の濃度変化から起る水分の移動によって細胞内の水分が少なくなると、一晩すぎた水風船のように細胞が萎んでしまう。これが水浸木材の出土後の変形や割れの大きな原因となっている。そこで、常温で個体であるPEGと細胞内の水分を置換して、水分の流出による細胞の収縮を最低限に押さえようというのが、PEG置換による出土水浸木材の保存の基本原則である。

### 3) PEG置換の実際

一般的に、乾燥による変形はよく知られているので出土直後から水中で保管し乾燥を防ぐようにしているが、乾燥だけではなく、まわりの液体の濃度が、細胞内の液体の濃度よりも高い場合にも変形することを意識する必要がある。とくに、出土後の遺物を保管する際に腐敗防止の薬品などを添加する場合には、一度に投入して急に液体の濃度を上げないよう注意が必要である。

以上の理由からPEGの置換といっても、60°C程度に加熱して液体にしたPEG100%溶液の中に、いきなり水浸木材を入れるわけではなく、5%~10%程度のPEG水溶液から始めて、材の大きさにもよるが1年程度かけてゆっくり濃度を100%まで上げてゆくの基本的な作業である。この際、濃度が低いPEG水溶液の場合は加熱しなくても液

体であるが、細菌の繁殖を防ぐために最初から60°C程度に加熱する。

PEGの濃度を上げる時期の判断は、濃度を変更してからの遺物の重量の増加が横ばいになった時をもって、現在の濃度段階のPEGと細胞内の水分の置換が終了したものとしている。これはPEGの方が水よりも重い性質（比重1.19）を利用したものである。

PEG100%溶液になり、重量が安定し置換が終了すると、溶液から取りだして表面にタール状に付着しているPEGを温水により除去して処置の完了となる。温水を使用するのは、PEG100%溶液が冷えて個体となり、表面がロウ状に固まるのを防ぐためである。また、遺物が非常に脆弱な場合には、PEG溶液から取りだした後、表面のPEGを除去しないまま冷まして個体化させ、スチームによりじょじょにPEGを溶かして表面処置する方法もある。この方法は、過去にPGE処理をした遺物で、表面に厚くPEGが残っているものにも有効である。

出土水浸木材の保存処理も金属製品の保存処理と同じように、出土直後からPEG処理までの間の管理、いわゆる初期対応が重要であり、保存処理の成績は、初期対応の仕方できまるといっても過言ではない。地面から表出させた後や取上げた後に放置したり、保管中に腐朽させた遺物の情報の残存度は低く、いくらPEG処理をしても、この時期に損失した遺物の情報は二度と復活しない。

### 3. 出土水浸木材保存処理の今後

#### 1) PEG置換処理装置

PEGの置換というと、本部の木器処理室にあるような、大型のPEG槽で行う大掛かりなものという印象があるが、基本理論のところでも述べたように、実際には細胞内の水分と湯煎したPEGとをゆっくり置換してやればよいだけの単純なものである。たしかにm単位の遺物は大型の処理槽が必要になってくるが、40cm程度の遺物であれば、理化学実験で使用する恒温水槽や温度管理のできる投げ込み型のヒーターでPEGを湯煎してやれば、十分に処理は可能である。また、PEG置換方式の欠点の一つとして、処理中の遺物の表面に

黒色化したPEGが付着して、遺物が黒色になる問題がある。大型の処理槽であればPEG溶液が変色しても交換できないが、小型のものであれば濃度を変更するたび、もしくは、変色してきたら溶液を交換すれば、この問題を最小にすることが可能である。

#### 2) 出土水浸木材の大量処理

先に述べたことであるが、出土水浸木材の保存処理をPEG置換で行うと、遺物の大きさによっては置換処理に約1年かかってしまう。出土水浸木材の年間の出土量にみあった容量の置換処理装置があれば問題はないが、現在の当文化財センターのようにPEG処理の順番を遺物が待っているような場合には、保管の間に遺物のもっている情報が劣化する危険が多分にある。

その対策として二つの方法が考えられるが、第1に、小さい遺物に関しては、各事務所で恒温水槽を使用して独自に置換処理を行い、大きい遺物は本部の大型槽で処理をする方法が考えられる。小さいものは大きなものに比べて置換処理期間が短かくてすむが、現在の大型処理槽では大きな遺物の置換速度に小さな遺物が合わせているために、小さな遺物の処理速度が遅くなってしまっている。そこで、小さなものは独自に処理を行えば、その分、処理槽の回転が早くなり、多少ではあるが処理量の増加が期待できる。

第2に、置換に時間のかかるPEGではなく、凍結乾燥法による保存処置をする方法である。これであれば年間の処理量は飛躍的に増大する。ただ、凍結乾燥装置などの設備投資が必要な点に多少問題を含んでいる。しかし、現在、大量処理を目的として実際に運用され、十分な成果をあげている方法である。

<参考>

PEGの物性は「化学大辞典」共立出版（S59年）から引用した。

<処理完了遺物リスト>

出土地 鋸南町 No.463

遺跡名 下ノ坊B地点 No001

処理番号	遺構名	遺物名	遺物番号
5	SE-1	井戸側板	9
6	SE-1	井戸側板	10
7	SE-1	井戸側板	11
8	SE-1	井戸側板	12
9	SE-1	井戸側板	13
10	SE-1	井戸側板	14
11	SE-1	井戸側板	15
12	SE-1	井戸側板	16
13	SE-1	井戸側板	17
14	SE-1	井戸 楔	18
15	SE-2	板 材	1
18	SE-3	井戸支柱	9
19	SE-3	井戸支柱	10
20	SE-3	井戸支柱	11
21	SE-3	井戸支柱	12
22	SE-3	井戸側板	13
23	SE-3	井戸横棧	14
24	SE-3	井戸横棧	15
25	SE-3	井戸横棧	16
26	SE-3	井戸横棧	17
27	SE-3	井戸横棧	18

出土地 多古町 No.347

遺跡名 南借当 No009

処理番号	遺構名	遺物名	遺物番号
28	不明	独木船	不明
29	1-4	櫂	413
30	不明	不明	43
44	2-2	不明	213