

北代縄文広場竪穴住居の修繕について

宮野秋彦・西尾信廣・堀沢祐一

(名古屋工業大学名誉教授)

(聖母女学院短期大学教授)

(富山市教育委員会)

はじめに

北代縄文広場は、国史跡の北代遺跡を復元整備した遺跡公園で、平成11年4月29日にオープンした。

広場内には、土葺き竪穴住居5棟と高床倉庫1棟が復元されており、土屋根住居集落として復元したのは全国で初の試みであった。

住居の復元は、発掘調査をデータに基づき、浅川滋男氏(当時、奈良国立文化財研究所主任研究官。現在、鳥取環境大学教授)らの指導のもと、西尾信廣氏(聖母女学院短期大学教授)が設計した。

柱や垂木はクリを使用し、屋根部分は、樹皮(クリ皮・スギ皮)、そだ木、土という三重の構造とした。

今回の修繕は、痛みの著しかった2棟(1号住居と13号住居)を対象として行った。ここでは、修繕以前の土葺き竪穴住居の状況と修繕の方法について報告する。

修繕する前の竪穴住居の状況

1号住居・13号住居ともに雨漏りが著しかった。特に、梁から下の部分がひどく、住居の床面に雨漏りによる細かな凹凸が生じていた。

建物内に土屋根を通して入り込んだ雨は、垂木をつたって流れ、垂木と小舞を結んである麻縄にしみ込んで、なかなか乾燥しない状況になった。その結果、常に麻縄が湿気を持っている状況になり、麻縄は腐食していた。



垂木が折れている状況 (13号住居)

※麻縄は腐食している。

さらに、麻縄の湿気が結び付けてある垂木にも及び、その部分に何らかの荷重がかかり、垂木の一部が折れてしまった。

また、垂木尻は土中に埋まっているため、その部分のほとんどが腐っている状況であった。

葺き土直下のそだ木もほとんどが腐食していた。そだ木はバラバラにならないように、ビニールテープで縛られていた。そのテープの直径は約15cmであったが、その中に1、2本そだ木が残っている程度であった。

そだ木下の樹皮は住居の内側に近い樹皮の一部はいぶさされていたが、それ以外はほとんど腐食していた。

住居内はなかなか乾燥しないため、特に1号住居に入るとジメジメした湿度の高さが体感され、カビやコケが住居内に発生していた。

修繕の方向性

今回修繕するにあたり、設計を担当した西尾信廣氏と建築環境の専門家である宮野秋彦氏(名古屋工業大学名誉教授)両氏と問題点を検討して、解決策を模索した。その方法は以下の通りである。

①垂木を太くした

まず、垂木の太さが、当初では末口直径約8cmで細かったため、直径12cm~15cmの太さにし、当初の柱本数より数を減らした。(1号住居では当初約40本を26本に、13号住居では当初約50本を28本にした。)そして、土中に埋まる垂木尻の腐食を少しでも解消するために、垂木尻にトタンコート塗り、その上に防水シートを巻きつけた。



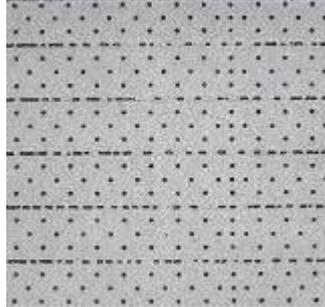
垂木尻に防水シートを巻きつけた状況 (1号住居)

※修繕前の竪穴住居の垂木を小舞に再利用した。
燻されて黒色化している。

②防水シート・調湿建材の敷設

次に、屋根部分は雨漏りを防ぐために防水シートを入れることにした。さらに、宮野氏の提案で住居内の湿度を調節することを目的として調湿建材を入れることにし、屋根部分は内側から樹皮(スギ皮・クリ皮)・調湿建材・防水シート・そだ木・土の順番で葺くことにした。

防水シートは一般家庭の屋根の下葺に使用するシートで、専用加工紙の間に特殊配合樹脂を挟み込むもので、2種類のシートを使用した。一つは表面に棧が付くシートで、



使用した防水シート(表)

表面には棧や突起は付かない。もう一つは表面は同様であるが、裏面にも突起が付くシートである。

シートは巾の半分以上が重なり合うように敷設し、その上にさらに同じ状態でシートを敷いている。重なりは、レベルの低いシートの上に次のシートを敷くようにした。防水シートは、株式会社チャンピオン(栃木県西方町)のご協力をいただいた。

調湿建材の規格は長方形と台形のものを使用した。前者は長さ 61cm、幅 30cm、厚さ 12mm で、後者は長さ 61cm、幅の上辺 13.6cm、幅の下辺が 16.4cm、厚さ 12mm である。長方形は 2棟で約 300 枚、台形は 2棟で約 500 枚、計約 800 枚を使用した。調湿建材は、日本インシュレーション株式会社(大阪府大阪市)から提供いただいた。

(堀沢)



調湿建材を敷設した状態(13号住居)

※調湿建材は下から2段目までは、2重になっている。

調湿建材の施工による効果について

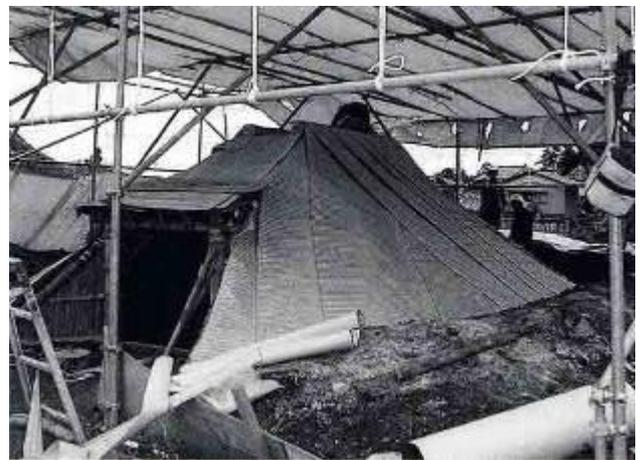
今回の復元竪穴住居の修繕にあたって採用した調湿建材は約 25 年前より博物館等の文化施設の収蔵及び展示空間の内装材料として使用されて優れた湿気環境調節能力が実証されている、ゾノトライト系けい酸カルシウム板である。

従来、文化施設に使用されてきたこの調湿建材の厚みは通常 25mm であるが、今回は調湿面積の増加による効果も考慮に入れて、厚 12mm のものを二枚重ねとして施工することにした。

なお、調湿建材として本材料を選定するにあたっては、できる限り広い調湿面積をとることのできる土屋根の野地面に施工するという考えに基づいて、上記した実績に加えて、多少の柔軟性があって施工性に優れ、かつ軽量な点に配慮して決定した。

一般に、調湿建材の選定の際は、地球環境への配慮から、化学合成材料や薬剤を含むものは除き、木、土、石などの天然素材を原料としたものから選ぶべきである。ただ、現在開発、製造されているこの種の調湿建材は、材質、形状、寸法、製法などによってそれぞれに特徴があり、施工場所の環境や要求される湿気調整条件によって使い分けることが大切である。

因みに、岩手県一戸町御所野遺跡の土屋根を持った復元竪穴住居 4 棟に、ゼオライトを主原料とした土質系プレスタイル(厚 25mm)と木質系調湿建材(厚 25mm)を合成パネルを裏面及び上下端部分を断湿して腰壁の内側に施工し、その内、雨漏りのなかった 1 棟では相対湿度を年間を通じて約 10~20%低下させることに成功している。



防水シートを敷設した状態(13号住居)

今回の修繕では、上記したように土屋根の下葺き材としてアスファルトルーフィングを2層葺きとしており、従来、土屋根を持つ復元堅穴住居で見られたような雨漏りによる室内湿潤の恐れは殆ど無いものと考えられるが、上記の御所野遺跡に比べて北代遺跡の地下水位がかなり高く、その点に多少の心配が残る。

堅穴住居の乾燥を待って、内部温湿度の測定、観察を行い、相対湿度が長期に亘って80%を上回るようであれば堅穴側壁に土質系の調湿建材を追加施工することも考えられる。また、堅穴住居の床を調湿効果の大きい叩き仕上(三和土仕上)とすることも有効である。(宮野)

今回の修繕を終えて

そもそも今回の修繕の内容は、工事中から懸念されていた事柄であったといえ、その原因は二つあると思う。

一つは水分で、もう一つは復元材料である。

前者は、地下からと屋根からの両方向からの水分の浸透により湿気が供給されたことであり、後者は、一般的には市場に流通していないクリ材を生木のまま軸組全体に使用したことである。

まず、浸水について説明をする。屋根については、設計段階で防水シートを使用することも検討したが、結局復元により忠実であることを優先させ、樹皮の上にそだ木を並べ、土で覆うことにした。原設計では平均被覆厚30cmであったが、表土が硬化するまでは、水の侵入が心配されたので、施工時に厚くし、50cm以上になった。このことは浸水に対しては効いたかもしれないが、結果的に、ほとんど生木のままのクリ材は、土の重量に耐えられなくなり、垂木材が湾曲し、一部が折損に至った。さらにここで、悪循環が起きた。垂木材への負担を軽減するために、後日、表土を鋤き取り、屋根面からの漏水が進んでしまった。

浸水のもう一つの問題は、地盤面からのそれである。もともと一連の復元建物が建てられた敷地は、地下に遺構があり、盛土が施工されている。問題は、その土質である。砂を多く含み、流れやすく、吸湿性が高いものであった。そこで、設計上は、堅穴を囲むように布基盤を回して、地下水の侵入を防ごうとしたが、結果として、水量が予想以上に多く、基礎底盤の下を雨水が潜って、床面に滲み出てくることになった。

次に、クリ材の問題である。主要軸組は白木使用のため、皮が剥ぎやすい生木に近い材を取りそろえた。そのために、前に述べたような結果を招いてしまった。また、水分を吸収した材は、腐りが加速された。

これらの現象は、復元建物のすべてで見られたが、特に1号建物で顕著であった。

さて、修繕の具体的な方法は「修繕の方向性」の項で述べてあるので、ここでは、今回の修理後の見通しと課題について触れておきたい。

①修繕によって何が改善されたか。

- 1) 屋根からの漏水については、防水シートを二重に使用したので、これから20年あるいは30年位は大丈夫と思われる。
- 2) 堅穴建物内の湿度については、調湿建材が期待する機能を果たしてくれれば、室内環境として整備されて、材の保護や保存に効果的である。
- 3) クリ材のままだが、軸組材は太くして、構造的な強度を増したので、葺き土の重みで垂木材や小舞材の垂れ下がりは避けられるものと期待できる。

②今後の課題

- 1) 防水シートの全面使用により、出入口と煙出しの開口以外は密閉されることになり、従来通り、室内換気に特別の配慮をする必要がある。
- 2) 今までは、室内の乾燥と防虫のために行っていた燻しを、これからは交換した白木のクリ材や樹皮の防虫はもちろん、古色付けのために定期的に、なるべく小まめに行っていくことが望ましい。
- 3) 屋根の葺き土については、竣工後、雑草が生い茂ることを是としてきたが、除草管理をする方が良いという意見もあり、その場合は、葺き土が雨水とともに流れ落ちるので、適宜、土を補って、被覆土の管理をする必要がある。
- 4) すべての復元建物の外周に、透水管を敷設して地下水と浸透した雨水の排水を考慮しているが、予想外に水量が多くて室内の床面や側壁から浸透水が見られる建物については、今後、透水管の敷設レベルを在来よりも下げるか、透水管を2重に敷設するなどの改善措置が望ましいと思われる。

(西尾)