加曽利北貝塚の野外施設について

― 観察される現状と問題を中心に ―

秋葉光太郎・村田六郎太

はじめに

加曽利貝塚は、現在約13.4haが国の史跡に指定されている。博物館は1966（昭和41）年に遺跡の一画に開館し、今年で30周年を迎える。当時としては希な遺跡博物館として、遺跡全体を活用する「野外博物館」をめざすという画期的な展望が築かれ、これに基づいて野外施設の整備を行ってきた。

北貝塚では、博物館開館直後の1968（昭和43）年から「住居跡群観覧施設」や「貝層断面観覧施設」の整備を開始し、1970（昭和45）年の開設以来継続して公開している。

また南貝塚では、千葉市史跡整備基本構想に基づいた環境整備事業として、1987（昭和62）年から史跡整備を進め、新たに「復原集落」や「貝層断面観覧施設」などが加わった。

今回改めて検討する北貝塚の２施設は、東京国立文化財研究所をはじめとする多くの研究者の努力によって、遺構の現地固定の方法が試され、多くの成果を得ている。

しかし、開設当初から次々と問題が発生し、保存処置から30年近い経過の中で、覆屋の老朽化や使用薬剤の経年変化（劣化）などの大きな問題へと拡大しつつある。これは、保存遺構の外観や見学環境などに影響を及ぼすばかりでなく、保存遺構自体の崩壊をまねきかねない。

このため、これまでの保存処置の経緯や維持管理作業の内容、学芸員の立場で観察される様々な問題と、1995（平成７）年２～３月に実施した緊急的な固定保存処置の概要について報告することとしたい。

Ⅰ　北貝塚の野外施設

1　「貝層断面観覧施設」・「住居跡群観覧施設」の特徴

発掘された遺構を現地に保存し公開するこの２施設は、「野外博物館」の中核とも言える。

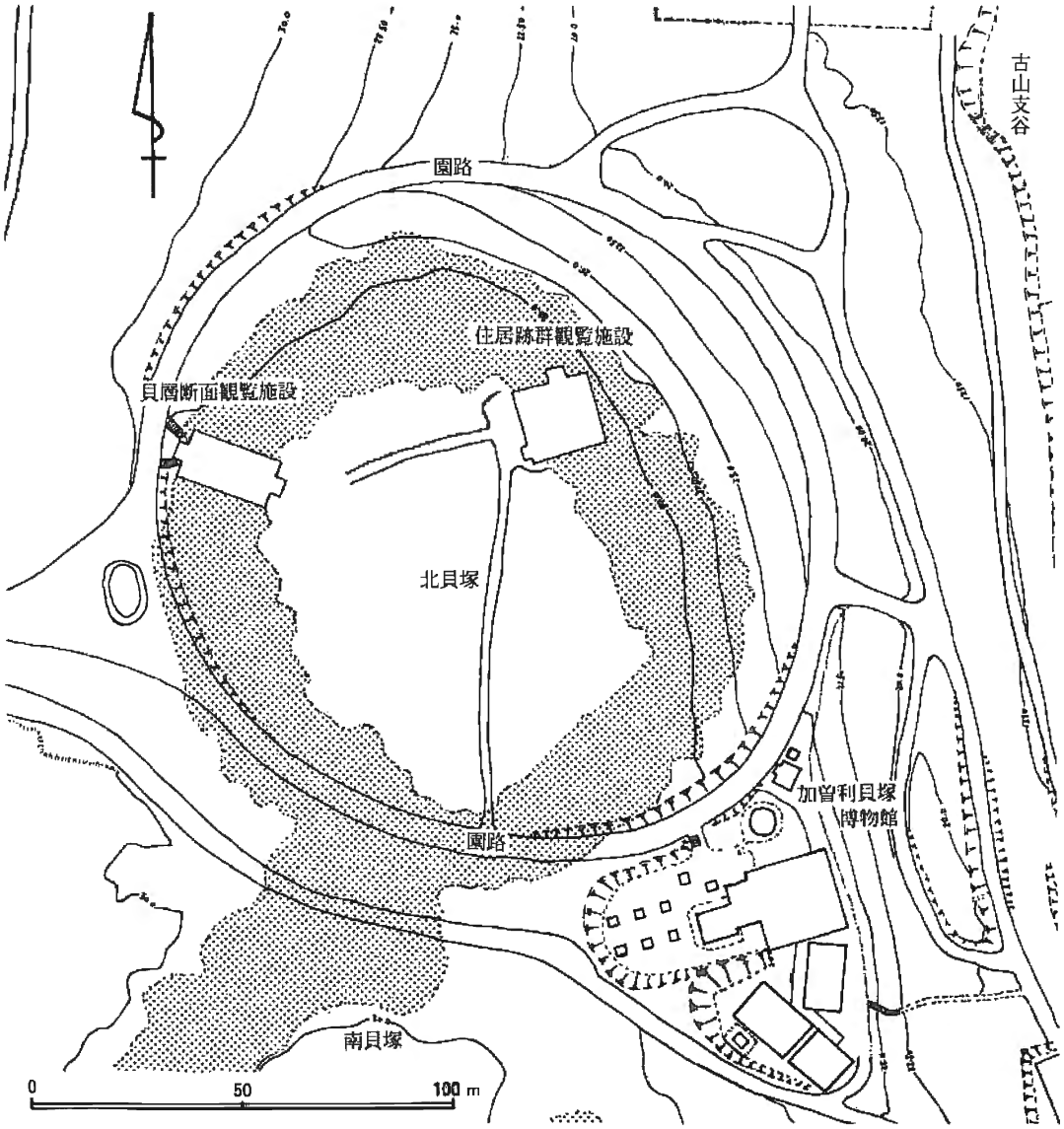
当時としては先例の少ない貝層断面や住居跡の公開は、単に見学者全員に圧倒的な迫力を与えるばかりではなく、見学者がそれぞれのレベルに応じて新たな発見ができる点でも優れた展示物と言える。

一方、保存処置や維持管理に多くの労力と時間、特殊技術を必要とする。また、二つの異なる形態の遺構を保存するため、様々な実験を繰り返すことで新たな方向性を模索している。これらのことが後続施設の参考ともなっている。

2　「貝層断面」・「住居跡群」観覧施設の位置

加曽利北貝塚は、直径 130mの環状貝塚を中心に、その周辺約 5.7haが都市公園として活用されている。1960（昭和35）年の段階で伐採された落葉広葉樹が再生林として広がり、貝塚の中央部は草原となっている。両施設はいずれも貝層上に位置し、周囲には落葉広葉樹が茂る。

「貝層断面観覧施設」は公園入口に近い貝塚の北西部、また「住居跡群観覧施設」は遺跡東側を南流する坂月川へと続く傾斜面上端の貝塚北東部に位置している。



第１図　北貝塚の地形と野外施設の位置

3　「貝層断面観覧施設」の概要

(1)　覆屋竣工年月

1968（昭和43）年3月。

(2)　構造・規模

鉄筋コンクリート造。平屋建（無窓）。東西21m・南北10m。東西の出入口に前室を持つ。屋内面積は 224.3㎡である。

(3)　屋根

プレキャストコンクリート曲面板で構築される。外面断熱防水材としてシルバークールを使用している。

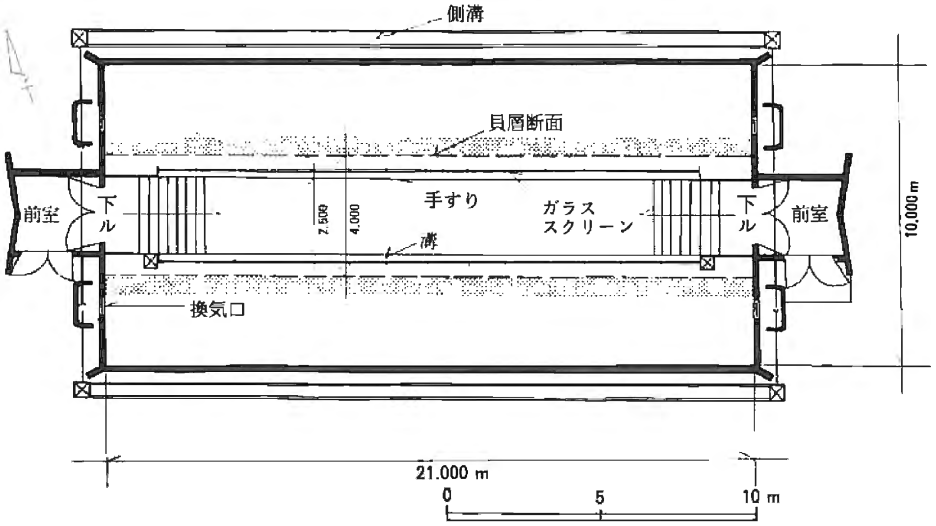
(4)　壁構造

所定の強度を得るため、ローム層中に下端が達する深さ 1.5mの位置から構築されている。この壁面により、基本的に施設内の貝層は屋外のものと遮断されている。南北面に落ちる雨水は、U字溝によって東西に配置された浸透桝に流入する。

(5)　見学路

東西の出入口を直線で結ぶように設けられ、貝層を直視できるように地表下約 1.5mほどの位置にある。このため、両端は8段の階段となっている。幅は 2.5mである。また、公園入口方向でもある西側は、園路と入口の高低差があり、外に8段の階段が設けられている(PL-2, 5)。

見学路の南北は、単立の鉄製フレームを基本構造とした4㎜のガラススクリーンで仕切られている。階段部分は斜形となるためアクリル板を使用している。腰の高さには手すりが設けてある。ガラススクリーンの高さは 1.8mである。



第2図　貝層断面観覧施設平面図

(6)　出入口

東西２カ所の出入口は、当初は一重の扉とホコリよけの風防のみの構造であった。しかし、公開から数年を経過した時点で、覆屋内の乾燥による白色の塩類結晶の析出などの現象が発生した。このため、覆屋内の気密性を高めて乾燥を防ぐため、新たに扉を加えて二重扉とし、現在の前室のかたちに改修している。

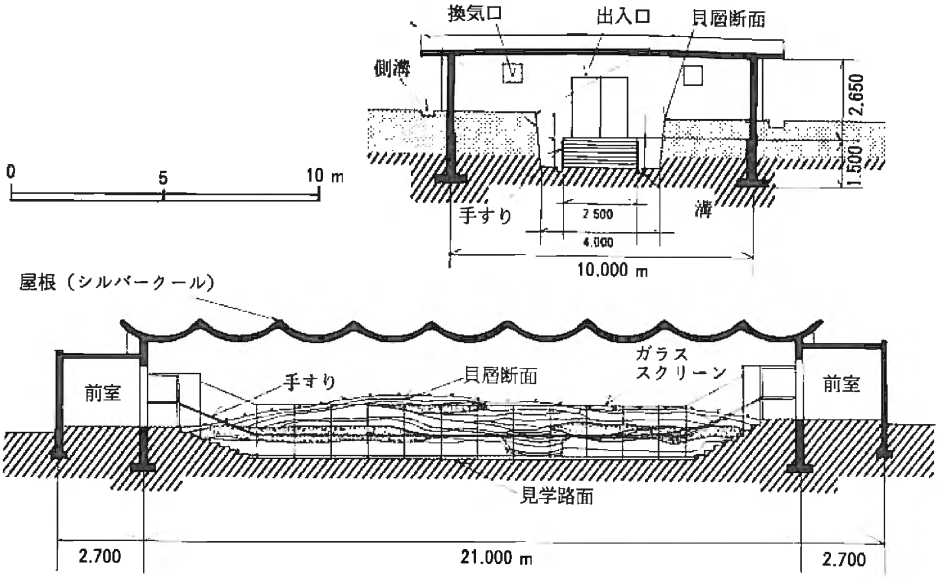
(7)　換気口

当初、東西の壁に２カ所ずつ、計４カ所に換気扇が設置されていた。これは、断面の固定保存処置の段階で、樹脂液の浸透が良くなるように予め土壌を乾燥させる必要があったためである。出入口と同様の理由から、後にアルミ板で閉鎖している。

(8)　貝層断面

固定保存した貝層断面は、南北面とも長さ21ｍ、中央で高さ約３ｍを測り全体にレンズ状を呈する。保存の都合上、約80度ほどの勾配を持たせている。固定保存面積は南北面の合計が約100㎡である。施設壁面から貝層断面までは、南北両面とも下端で約 3.0ｍの厚みを持つ。南北断面の間は約 4.0ｍを測る。

貝層断面は、基盤となるハードローム層が約 0.3ｍ、ソフトローム・旧表土が 0.3ｍを測る。その上に最大で約２ｍの貝層が堆積し、更に 0.3ｍほどの表土層が重なる。貝層は比較的緻密で、ハマグリやイボキサゴを中心とした純貝層や破砕貝層が中心となっている。東側では住居跡や貯蔵穴などの遺構が貝層と切り合い、混土貝層や混貝土層を含め、複雑な堆積状況が観察される。土器片や石器などもみられる。



第３図　貝層断面観覧施設断面図（上：横断図、下：縦断図）

4　「住居跡群観覧施設」の概要

(1)　覆屋竣工年月

1968（昭和43）年３月

(2)　構造・規模

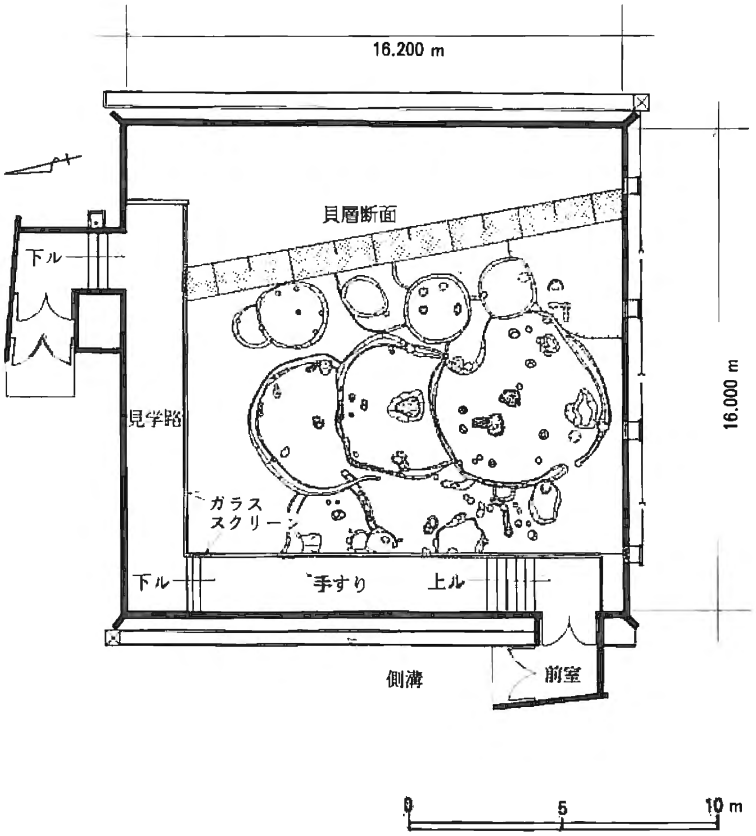
鉄筋コンクリート造。平屋建（無窓）。南北16.2m・東西16m。北側と西側に出入口の前室を持つ。屋内面積は 282㎡を測る。

(3)　屋根

プレキャストコンクリート曲面板で構築される。断熱防水材としてシルバークールを使用している。

(4)　壁構造

覆屋の屋根面積が広く、高い強度を必要としたため、深さ約 2.2mから構築されている。壁内面には松下紀久雄画伯による縄文時代の想像画が描かれている。



第４図　住居跡群観覧施設平面図

(5)　見学路

北壁と西壁に沿ってくの字型に設けられている。幅は 1.8mである。西壁側は保存遺構面と同じ高さで観察できるよう低く設定されている。このため、出入口付近と北壁側に階段が設けられている。西側の前室から6段、屈曲部分で3段、北側出口で3段を数える。北壁側は、西端から東端へ20：1のスロープを設け、保存遺構全体をやや高い位置から観察できるように設定されている。

見学路と保存遺構の間には「貝層断面観覧施設」と同様のガラススクリーンが設けられている。高さは 2.0mである。

(6)　出入口

当初は一重の扉と風防を持つ形態であったが、「貝層断面観覧施設」同様の理由から前室形式の二重扉に改修している。

(7)　換気口

当初は南壁に4カ所の換気扇が設置されていたが、同様にアルミ板で閉鎖している。

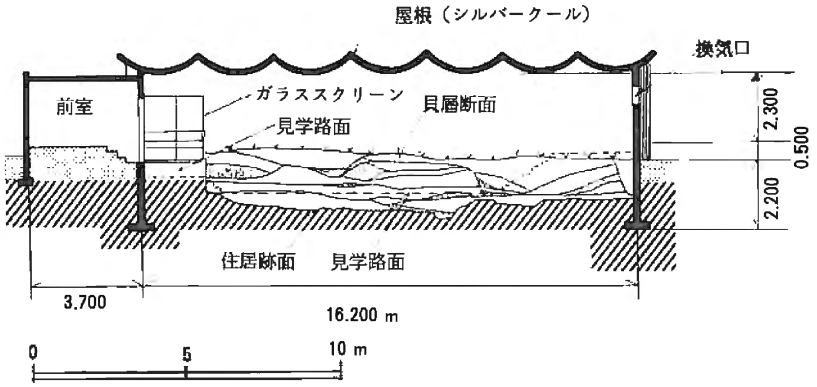
(8)　保存遺構群・貝層断面

ハードローム層を基盤に、切り合い関係を持つ4軒の竪穴住居跡と小竪穴、土坑がある。東側には高さ1.5mほどの貝層断面を持つ。保存遺構群の平面積は約136㎡、貝層断面の面積は約23㎡を測る。

保存遺構群は完掘状況を呈し、ローム層以外の土壌はほとんどみられない。

貝層断面は、やはり保存の都合上約80度ほどの勾配を持たせている。断面の南側約80％ほどが遺構の埋土となり、レンズ状の複雑な堆積が観察される。また、断面中段に炉跡もみられる。

貝層は、遺構切り合いの関係から混土貝層や混貝土層も多いが、マテガイやカキの純貝層など特殊なものも観察される。



第5図　住居跡群観覧施設断面図

Ⅱ　合成樹脂による固定保存の経緯

1　1968（昭和43）年

4月から遺構の現地固定を開始した。固定保存処置は、当時の東京国立文化財研究所に所属された岩崎友吉氏と樋口清治氏が担当した。作業の内容は以下の通りである。

①貝層断面ではエポキシ樹脂とアクリルエマルションを比較検討した。その結果、アクリルエマルションの使用を決定した。

②「貝層断面観覧施設」・「住居跡群観覧施設」の2施設の貝層断面をアクリルエマルションで固定保存した。その際、合成樹脂の浸透を良くするため、各堆積層の性質（土と貝殻の割合）によって、樹脂粘度（濃度）を変えて注入した。

③「住居跡群観覧施設」の保存遺構群では、水溶性アクリル樹脂（バインダー17）に浸透剤（トライトンW）を混入した合成樹脂液の浸透実験を行った。

以上の結果、貝層断面3面の固定保存処置を一通り行ったが、土の比率が高い層では樹脂液の浸透が悪く、表面では樹脂の剥落・亀裂が見られるなど、固定効果が十分でなかった。また、上から流れ落ちた土の粒が樹脂液の注入時に混入し、乾いて皮膜となった表面に固着して貝層を著しく不明瞭にした。このため、この年の作業は当面の崩壊を防ぐ「土止め」として位置付けられた。

2　1969（昭和44）年

前年の作業を受け、「住居跡群観覧施設」の保存遺構群と、「貝層断面観覧施設」の南側貝層断面の再固定保存処置を行った。岩崎・樋口両氏に加え、当時の博物館学芸員であった薬師寺崇氏が担当した。作業内容は以下の通りである。

①保存遺構群では、まずホルマリンの3％水溶液と有機錫剤の1％アルコール溶液を散布して防カビ処置を行った。その後、前年にテストした水溶性アクリル樹脂に浸透剤を5％混入した合成樹脂液で固定保存処置を実施した。住居跡床面などの平坦部では1㎡あたり2ℓ、柱穴などの垂直面では1㎡あたり3.5ℓの樹脂液を、数回に分けて散布した。

②貝層断面固定保存の再処置では、赤外線ランプによる加熱と有機溶剤（アセトン）で旧皮膜を軟化させて少しずつ剥ぎ取り、新たに露出した面に合成樹脂を再注入した。樹脂は、アクリルエマルションと水溶性アクリル樹脂の2種で、処置する堆積層の性質に応じて使い分けている。

以上の結果、保存遺構群については一応の固定効果が得られ、細部の補強を残すのみとなった。貝層断面では、②の方法で大部分の処置を終えたが、層序の関係なく小区域ごとに樹脂液を注入したため、貝層の流れや層序が樹脂皮膜に分断されてしまい、観察しにくい断面となってしまった。このため再度全面の皮膜を除去し、堆積層の流れを把握しつつ分層的に処置していく必要が生じた。

3　1970（昭和45）年

この年から施設を一般に公開している。このため、公開と並行して保存処置を進めた。前年と同様に岩崎・樋口・薬師寺の3氏が担当した。作業内容は以下の通りである。

①保存遺構群では、住居跡や小竪穴の壁や柱穴など崩れやすい縁部を中心に水溶性アクリル樹脂を追加浸透させ、固定効果を高めた。

②保存遺構群で天井に生じた結露が水滴となって落下し、保存遺構の表面に凹みが生じた。このため、凹みに土砂を充填し、水溶性アクリル樹脂を注入して補修した。また、天井には結露防止材を施工した。

③「貝層断面観覧施設」の南側貝層断面で、上部堆積より分層的に固定保存処置を行った。最初に旧皮膜を除去して層序の確認を行った。次に貝層部については、上部から落下した土粒や破砕貝片による汚れを取るため、水溶性アクリル樹脂を噴霧器で吹き付けて洗い流し、最後にアクリルエマルションを注入した。しかし、この処置は樹脂皮膜表面に再度汚れを固着させる結果となった。

④次に採用したのは水を吹き付けて洗滌する方法である。この方法では、洗滌直後の樹脂液の浸透が悪いため、崩れる恐れのある部分に洗浄直後にアクリルエマルションを注入しておき、数日後ある程度乾燥してから水溶性アクリル樹脂を吹き付けて固定するという手順が必要であった。

「住居跡群観覧施設」の保存遺構群については、上記の作業で合成樹脂による固定処置を終了した。

また貝層断面については、④の方法で「貝層断面観覧施設」の南側貝層断面の大部分と北側貝層断面の一部の処置を実施した。この方法は一度に処置できる面積が狭く、全体の処置を進めるには、年度を越えた長い作業期間が想定された。このため、処置できなかった区域については学芸員が引き継ぎ、翌年以降に継続して処置を行っている。

1973（昭和48）年には、保存遺構群と貝層断面に発生した白色の塩類結晶の分析と、貝層断面での加湿実験を実施した。これは、総合的に塩類結晶の内容を分析するとともに、見学路と保存した貝層断面を空間的に分離して加湿することで、白色の塩類結晶の析出を押さえることを目的とした。しかし、加湿器を使っての実験で、密閉された貝層断面は90%近い湿度下で塩類結晶の析出は押さえられたものの、多湿環境のため大量のカビが発生し、また速い時期からガラス面が結露した。その結果、加湿することが塩類結晶の析出防止に有効ではあったが、カビの防止やガラス面の結露防止、温湿度の自動制御などの課題が想定され、空調機の設置などによる見学環境の改善にも大きなハードルが残された。

この年に「住居跡群観覧施設」の貝層断面の処置を行い、当初の目標である貝層断面3面の保存処置を完了した。現在公開されている貝層断面はその成果である。

Ⅲ　維持管理作業について

1　保存遺構群

当面の保存処置が終了した後は、主に施設内の保存環境を整備している。特に気密性を高めて高湿度を保つことは、カビやソウ類の繁殖に有利な条件を作ることにもなった。保存処置直後はカビの発生が頻繁に観察されている。このため、当初は有機錫剤のアルコール溶液を散布することで対応していたが、カビの発生が減少したことや、土壌への重金属の蓄積、見学者や維持管理作業に従事する作業員の安全確保などを考慮した結果、現在は使用していない。

ソウ類は、近年保存遺構面での盛んな繁茂が観察される。このため、保存遺構群の維持管理作業はソウ類の除去と再発生の防止処置を中心に実施している。主な作業内容は以下のとおりである。また、ソウ類の繁茂を防ぐため、展示光量は通常の1／4程度に落としている。

①表面に繁茂したソウ類に過酸化水素水の３％水溶液〈註１〉をスプレーで吹きかけ、ガーゼで素早く拭き取って除去する。過酸化水素水は、ソウ類に反応して発泡して浮き上がらせるため、容易に拭き取ることができる。また目に見えない菌糸にも反応するため、早期の除去も可能となる。一方、長時間発泡が続くと樹脂皮膜を損なうこととなる。

②ソウ類の除去作業後に、ホルマリンの２％水溶液〈註２〉を約９ℓ、保存遺構群全体に散布して再発生を防ぐ。

この作業を年間に数回実施しているが、再発生を完全に防ぐことはできない。そのため保存状況を抜本的に改善する目的から、1990（平成２）年に東京国立文化財研究所の指導の下で、保存遺構群に２カ所の実験区域を設けて、ポリシロキサン系硅酸化合物(ビフォマー)〈註３〉の固定実験を行った。その後の観察状況では、実験区域でのカビやソウ類の発生は見られず、ローム層本来の色調・質感に近い状況を保っている(PL-1,3)。

2　貝層断面

当初はカビの発生が認められたため、保存遺構群と同様に有機錫剤の散布を行っていたが、現在は使用していない。ソウ類の発生は保存遺構群と比べて少ない。このため、維持管理作業ではホルマリン水溶液の散布は行っていない。

作業は主に表面に付着した土粒やホコリの除去を中心に行っている。樹脂皮膜の静電気も関係するのか、断面には大量のホコリが付着している。また、上部のヒビ割れなどから落下した土粒も貝殻の間に溜まっている。

従来は噴霧器で洗滌する方法で除去してきたが、1995（平成７）年８月の作業から、断面への負荷を勘案し、電気掃除機で表面の汚れを吸い取る方法をとっている。

また、この年にレーザークリーニング装置(ART LIGHT NL102)を使って樹脂皮膜と汚れの除去実験を行っている。実験区域は「住居跡群観覧施設」の貝層断面で、10㎝幅で高さ40㎝１ヶ所、100㎠の地点２ヶ所と小規模であるが、貝層本体に影響も無く、良好な結果を得ている。

Ⅳ　北貝塚の野外施設における現状と問題

遺構の保存で最も良い環境は地中に埋蔵された状態である。一方、露出して公開することは、全く対照的な環境下に遺構を置くことになる。この相反する環境を克服することが保存科学に求められ、その成果で遺跡を公開・活用が可能となる。

加曽利貝塚では、前述の保存処置によって貝層断面や遺構群を公開している。当時の保存科学は技術的にも発展途上にあり、保存処理作業の過程で多くの試行錯誤が繰り返されている。これは、保存を基本姿勢に遺構を公開していく上で、理想を追い求めた担当者の努力の軌跡でもある。これらの積み重ねや科学技術の進歩によって、保存科学は格段の進歩を遂げている。そのため、より質の高い保存処置や見学環境の確保が可能となってきている。

ここでは、学芸員の立場で考えるいくつかの問題について、以下にまとめてみた。

1　展示条件

(1)　展示効果の問題

①近年、保存遺構群の柱穴周辺や炉、貝層断面の貝層部下端などでの塩類結晶の析出が特に増大し、見苦しい外観となっている(PL-1,1.2)。

②樹脂の劣化による黄変や様々な付着物のため、貝層本来の堆積状況などが不鮮明になっている。

③遺構表面に処置した従来の樹脂皮膜が、土本来の質感や色調を著しく損ねている(PL-1,3)。

④「住居跡群観覧施設」では、ソウ類の繁茂を防ぐため光量を落としている。このため、施設内が暗く、保存遺構群や貝層断面の臨場感を損ねる上、見学者に圧迫感を与えている。

(2)　見学環境の問題

①施設内では、遺構の高湿度を維持して遺構の保存状態を良くするため、空調機等を設置していない。また施設の天井が低いため、季節により見学環境が著しく悪くなっている。

②使用薬剤特有の臭気について、一部の見学者から苦情が出ている。

③見学路が階段構造であるため、体の不自由な方の見学に適さない(PL-1,4.5)。

(3)　安全性の問題

①見学路脇のガラススクリーンは単立の構造であるため、安定性に欠ける(PL-1,4.5)。

②開設25年を経過し、鉄製フレームの腐食が進行し、全体に歪みを生じている。

③使用されているガラスが4㎜厚と薄く、固定部分に緩衝材を持たないため、強度に疑問が残る(PL-1,6)。

④鉄製フレームのガラス固定部分への腐食が進行し、ガラスにヒビ割れが見られるが、交換ができない。

⑤展示効果と乗り越え防止のため、ガラス面上端はフレームを入れていない。このため構造強度に不安がある(PL-1,4.5)。

2　維持管理作業

(1)　薬剤の問題

①ソウ類除去作業の最終段階で、再発生を防ぐため毒性のある薬剤を使用せざるを得ない。

②薬剤散布後の安全対策として、施設を2～3日間閉鎖している。このため、遠来の見学者に迷惑をかけている。

③維持管理用薬剤の保管に適切な施設がない。

④有害な薬剤を取り扱う有資格者がいない。

(2)　作業人員の問題

①ソウ類の除去作業は最低年2回以上必要で、延べ20人以上の実働となる。

②夏期には不足する作業人員を補うため、館務実習生の協力を得ているが、薬剤の使用などに不安が残る。

③ソウ類の繁殖力が最も旺盛な真夏に作業をすることが有効なため、過酷な労働条件となっている。

④ソウ類の除去作業では、長時間無理な姿勢（中腰姿勢）を強いられている。

(3)　作業工程上の問題

①作業時に多くの人間が立ち入ることで、偶発的に遺構を壊す危険性が高い。

(4)　施設の問題

①施設近くに水道設備がないため作業効率が悪く、劇薬等による事故にも即応できない。

②野外施設への電力供給は遠距離の埋設ケーブルを用いているため、施設の電圧が使用時に急落し、作業に機械的な省力化ができない。

3　保存上の問題

(1)　施設の問題

①ガラススクリーンは上端が低く、保存遺構にゴミ等を投げ込むいたずらが多い。

②天井の結露による水滴が遺構表面を破損したため、結露防止材の吹き付け施工を行った。近年この施工箇所の劣化が進み、再び水滴の落下が確認されている(PL-2,1)。

③野外施設間に舗装園路が整備されていないため、見学者が入場するたびに泥などが持ち込まれ、施設内が汚れる状況が続いている。

④使用しなくなった換気口を閉鎖するアルミ板と壁の隙間から黒色の汚れが遺構面へ落下している(PL-2,2)。

⑤施設の壁や天井にヒビや剥落が観察され、一部に腐食した鉄筋が露出している。

(2)　遺構の問題

①貝層断面上の地表面に多数の亀裂が生じている(PL-2,3)。

②保存遺構群の樹脂固定面と基盤となる土壌との間隙が拡大してきている。

③析出した塩類結晶の部分で樹脂皮膜の劣化が観察される(PL-2,4)。

④保存遺構群に繁茂するソウ類の発生が、近年特に増大している。

⑤貝層断面の土層部分や遺構壁面などで、樹脂皮膜の剥離が多く見られる。

4　その他の問題

①施設の外観が史跡公園の景観にそぐわないとの意見が多い(PL-2,6)。

②施設の屋根が低いため、上に登ってのいたずら・遊びが多い。

③学芸職員の異動などで、野外施設に熟知したものが不在となる可能性がある。

V　貝層断面観覧施設における緊急的処置

前述の遺構の問題（3－⑤）で指摘した土層部分での樹脂の剥離は、特に貝層断面観覧施設で著しく、剥離・カールが多くの箇所で観察された。特に貝層直下には軟弱な旧表土層もあることから、この部分の欠落によって貝層全体の崩壊を招くことが危惧された。

このため、1995（平成7）年の2月から3月にかけて、南北両断面の土層・混貝土層部の再固定処置を実施した。この処置で使用した薬剤は、保存遺構群で実験しているポリシロキサン系硅酸化合物である。その詳細については次稿に譲りたい。

再固定処置の結果、良好な強度を得たばかりでなく、土本来の質感や色調に近いものが得られ、遺構の切り合い関係や堆積状況なども細部まで観察可能となっている。

おわりに

固定保存処置の経緯や維持管理作業、現在発生している様々な問題点、再固定処理の経緯について簡単に述べてきた。

特に問題点については、早急に対応するものと、抜本的な改善を行うべきものに区分できる。

ここでの抜本的な改善とは、新たな保存科学的手法の採用や施設の全面改修などで、中・長期的な視野に立って検討する必要があろう。それには加曽利北貝塚の再整備を念頭にいれて、多様な分野の専門家で構成される整備委員会を設けて、将来を見据えた多角的な検討を加えていくべきものと考えている。

今後とも様々な観点から多くの方々にご指摘・ご指導をいただき、より親しまれ後世に万全の形で継承される野外施設へと整備を進めていきたい。　　（千葉市立加曽利貝塚博物館）

〈註１〉過酸化水素水（含量30％）１に対し水９を加えた水溶液を使用している。

〈註２〉ホルマリン（含量37％以上）500mℓに水8.5ℓを加えた２％水溶液９ℓを使用している。

〈註３〉（株）Ｃ＆Ｐ研究所が開発した薬剤である。詳細は次稿で関矢・青木氏が解説されている。

〈加曽利貝塚野外施設の文献一覧と参考文献〉

後藤和民　1970　「昭和43年度　野外施設整備調査概報」　『貝塚博物館紀要』第３号

薬師寺崇　1971　「昭和44年度　野外施設整備事業調査概報」　『貝塚博物館紀要』第４号

薬師寺崇　1972　「昭和45年度　野外施設整備事業調査概報」　『貝塚博物館紀要』第５号

後藤和民他　1980　『貝塚博物館研究資料第２集　集落遺構の保存－その実験的研究序説－』

薬師寺崇　1981　「昭和46年度　野外施設整備事業報告」　『貝塚博物館紀要』第６号

薬師寺崇他　1982　「昭和48年度　野外施設整備事業調査報告」　『貝塚博物館紀要』第８号

薬師寺崇　1984　「野外施設における現状と問題」　『貝塚博物館紀要』第11号

以上加曽利貝塚博物館発刊

田中哲雄　1983　「遺跡の整備手法の分類と評価」　『文化財論叢』

安原啓示　1983　「遺跡修景学序説」　『文化財論叢』

奈良国立文化財研究所創立30周年記念論文集刊行会　同朋舎出版

青木繁夫他　1984　「遺構断面層序の剥ぎ取り保存および貝層断面の保存法」

『古文化財の自然科学的研究』　古文化財編集委員会　同朋舎出版

江本義理　1990　「保存科学の観点からみた遺跡整備と覆屋」『月刊文化財』318号

文化庁文化財保護部