

〔 調査概報 〕

昭和43年度 野外施設整備調査概報

後 藤 和 民

I 整備調査の目的と方法

すでに昭和39年度に全面買収が完了し、昭和41年3月に国の史跡指定の内示があった加曽利北貝塚（約53,000 m^2 ）においては、現在、「貝塚公園」として整備中である。千葉市では、さきに昭和41年11月に千葉市加曽利貝塚博物館を建設し、その野外施設として、昭和42年7月には、貝塚断面および住居址群の発掘状況をそのまま固定保存する観覧施設の架屋建設工事を完了した。

そこで今年度は、この施設内部における貝層断面および住居址等の遺構群の整備・復原およびその保存科学的固定加工をおこない、その一般公開の前提となる展示および保全管理の万全を期する。そのため、考古学および保存科学における基礎的な調査研究と、その特殊加工の実験的研究をおこなうものである。

1. 調査の方法

この整備調査は、基礎的な実験的研究を伴うものであり、それには長期にわたる計画が必要である。今年度はその第1年度として出発する以上は、ここで、すでにその具体的な調査内容を提示しなければならない。そこで、とりあえず当面の課題として、次のような作業をおこなうことにした。

- (1) 貝層断面および住居址群等の遺構面の整形および補修復原調査
- (2) 貝層断面および住居址群等の編年学的・形態学的調査
- (3) 貝層断面および住居址群等の露呈面の保存科学的調査および固定加工処置
- (4) 露呈面の亀裂・カビ・コケ等の除去や予防その他、管理保全のための調査研究

なお本年度は、野外施設の照明用電源を設置するため、博物館の本館から野外施設まで、ケーブル

ルを埋設することになり、また、野外施設の1つとして代官屋敷を移築することになり、急遽、そのための予備発掘調査を実施した。その結果については、資料の整理が完了した時点で、『加曽利貝塚Ⅳ』として正式に報告する予定なので、ここでは省略することにした。

2. 調査の担当

(1) 考古学的調査

加曽利貝塚調査団

団 長 早稲田大学教授・滝口宏

副 団 長 明治大学教授・杉原荘介

慶応義塾大学教授・清水潤三

調査主任 千葉市加曽利貝塚博物館学芸員

後藤和民

(2) 保存科学的調査

指導 東京国立文化財研究所

施設構造 所長 関野 克

保存化学 室長 岩崎友吉

技師 樋口清治

生 化 学 室長 江本義教

調査主任 千葉市加曽利貝塚博物館・学芸員

後藤和民（助手 庄司克）

(3) 調 査 員 明治大学考古学専攻学生

明治大学考古学研究部員

3. 調査の期間

(1) 考古学的調査

自 昭和43年4月10日

至 昭和44年3月31日

(2) 保存科学的調査

自 昭和43年5月1日

至 昭和44年3月31日

なお、この間、昭和43年8月16日より9月21日まで、および同11月9日から30日までの約2カ月間は、野外施設ケーブル埋設工事および代官屋敷移築工事に伴う予備調査をも並行して行なった。

II 調査の概要

(I) 考古学的調査

1. 露呈遺構の補修復原調査

(1) 貝層断面保存施設

昭和41年度において、加曽利貝塚調査団は貝層断面露出予定区（巾3m×30m）の予備発掘をおこない、その断面が観覧に供すべく固定するには最適の地点であることを確認した。しかし、その後2年が経過し、貝層部の崩壊がはなはだしく、これをそのまま固定することは不可能である。

そこで、この断面の両側面を削りながら、精密な分層的調査をおこない、将来の一般公開や展示説明に要する考古学的所見の基礎資料を得るべく努力した。しかも、貝層の自然崩壊を防止するため、露呈面が約3分の1の傾斜面となるようにした。すなわち、両側断面の間隔が、最高部において5m、ローム基盤においては4mになるように、整形した。

なお、架屋工事の際、出入口の階段および排水溝設置のため、貝層断面の一部が破壊されたので、復原整形をおこなった。

(2) 住居址群保存施設

昭和41年度に、加曽利貝塚調査団がおこなった予備調査の際は、その対象区域は20×10mであった。しかし、これは昭和37年度に、武田宗久教諭がおこなった発掘調査の際に発見され、そのまま埋め戻されていた住居址群を、再発掘して遺構部の遺存状態を再確認したにすぎない。

ところが、その発掘区に接近して高圧線の鉄塔があり、その線下保全区域内の建築禁止条例により、観覧施設の設計を変更せざるを得なくなった。そこで、新たに露出する面と施設内の通路等によって破壊される地点について、改めて発掘調査をおこない、堅穴住居址（加曽利E式期）2基と、貯蔵穴（加曽利E式期）3口を露呈した。その他加曽利E式の埋め甕や発火石などの資料を得た。

2. 遺構に関する考古学的所見

(1) 貝層断面保存施設

北貝塚における現在の地形は、標高32m前後の中央凹地を中心に、直径120～150m、巾約30m

のドーナツ状に貝層堆積部が囲繞しており、その最高部は標高33～34mをはかる。この貝層部の西端部において、東西に横断する貝層断面保存施設内の貝層断面によって、この貝塚の形成過程がつまりらかに観察することができる。

貝層の最下部は暗褐色土層で、貝層断面では、南北両側面ともに全く平坦面をなしている。すなわち、縄文時代人が最初にこの地点に占居し、貝殻を投棄しはじめた時期（加曽利EⅠ式期）においては、当時の地表面は、環状貝塚の中央凹地とほぼ同一レベルで平坦面をなしていたことが判明した。

貝層断面において確認された堅穴住居址は、暗褐色土層上面より関東ローム層（ハード・ローム）まで、約50～60cmほど掘りこまれており、北側断面に1基、南側断面に1基であった。ともに貝塚の中央凹地に近い、したがって貝層部の内側末端部に位置する。この住居址が廃棄されたのち、まず、かなり大量の暗褐色土が堆積し、その堅穴の凹みがスリ鉢状に埋まりかかったところに、貝層がレンズ状に流れこみ、その住居址の外側（西方）に向って拋物線を描きながら、年輪状に幾重にも堆積している。

この貝層断面における堆積状態は、きわめて複雑な様相を呈しており、また場所によってもかなりの相異がみられる。これについては、昭和40年度における北貝塚の調査報告書（『加曽利貝塚Ⅲ』参考）を参照されたい。この地点における文化層の時期は、勝坂、阿玉台、加曽利EⅠおよび加曽利EⅡ式にわたっているが、そのうち、貝層を伴うのは、その大多数のものが加曽利EⅡ式期に属しており、その下層部において局部的に、勝坂、阿玉台および加曽利EⅠ式期の零細な貝層が見出されるにすぎない。

この貝層部の大部分が加曽利EⅡ式期という短期間に形成されながら、それは10層以上の複雑な堆積層に分割される。ということは、当時における貝類採集活動の活発さを物語っている。とくに、キサゴの大量堆積の状態からみて、これらの貝が日々の食糧として、潮干狩のように一粒づつ採集されたものとは考えられない。むしろ、石材等との物々交換のためや、冬期などの貯蔵食糧のため、大量の貝が定期的に共同で採集され、「干貝」などに加工されていたと思われる。

(2) 住居址群保存施設

この遺構部は、昭和37年度に発掘された時から、多数の住居址が密集し、重複している地点として注目されてきた。この複雑に重なり合った住居址群を、どの層位において止め、それを固定し展示すべきかはきわめてむづかしい。その最終露呈面の決定によって、住居址群全体の分布状態が変わってくる。しかし、一般の観覧に供するためには、あまり複雑な重複状態を露出ししない方が、より理解されるであろう。そこで、遺構の固定・保存のためにも、「貼り床」などの中間的な構築は一切除去し、もっとも下層において、ハード・ローム層中に築かれた住居址群だけを露呈することにした。

なお、この発掘調査の成果については、その正式な報告が、『加曽利貝塚Ⅲ』として、近く出版の予定であるので、それを参照されたい。ここでは頁の関係で割愛せざるをえない。

3. 遺構に関する保存科学的調査

(1) 貝層断面部の固定

まず、貝層断面を固定させるため、実験的に、エポキシ樹脂とアクリルエマルジョンとを使用し、その効果を比較した。この結果、エポキシ樹脂は強力な接着力を有し、固定的効果は大であるが、その材質が油性のため、その塗抹面の色調が黒変するという欠点がある。これは、貝層断面の各堆積層の土質による微妙な色調の変化を、そのままの状態で展示しようとする、本施設の本来の目的のためには致命的な障害となる。一方、アクリルエマルジョンの場合は、塗抹後の表面が透明な皮膜となるので、視覚的には問題がないが、エポキシほどの接着効果がなく、表面に皮膜ができる程度の注入では、貝層や土層の固定には、あまり有力な効果を示さないという欠点を表明した。

しかも、貝層露呈面の堆積状態をみると、それは純貝層、混土貝層、混貝土層、有機質を含む土層、ローム層などが、複雑に入り組みながら互層をなしている。この各層の組成や性質によって、樹脂の粘度（濃度）や浸透力をいろいろ変える必要があることが判明した。この点を含めて、いまのところ貝層断面には、アクリルエマルジョンを主体に使用するのが適しているという結論に達したのである。

すなわち、純貝層に対しては、貝殻と貝殻との点接着が中心となるので、接着効果を高めるため、高粘度の濃質なアクリルエマルジョンを用い、その他の層に対しては、その層の組成（貝と土との混合割合）によって、滲透をよくするため、種々の低粘度の稀薄なアクリルエマルジョンを使い分けることにした。

なお、実際に最終的な貝層断面を露呈する、考古学的調査においては、その貝層部が崩壊するのを防ぐため、上層より順次、発掘作業に平行しながら、小部分ずつアクリルエマルジョンの注入をおこなった。この樹脂の貝層断面への含浸に当たっては、手動式噴霧器および化学用洗瓶などで少量づつ吹きつけ、その浸透を促進させるため、貝層を乾燥させることにより、水分と樹脂とを置換させるべく、トーチランプ、プロパンガンスヒーターを使用した。

以上の処置により、考古学調査および貝層断面露出部の整形作業の直後における、貝層の崩壊を防止する表層のみの「土止め」が一応完成した。しかし、これは全くの応急処置であり、時間が経過するにしたがって、貝層露出面が次第に乾燥し、それにつれて樹脂膜および貝層や土層自体が収縮することにより、当然生じてくる亀裂に対して、さまざまな補修や深部までの注入などの補強作業をおこなった。しかも、この作業は、貝層や土層の自然乾燥を待って、その都度おこなわなければならないので、かなりの日時が必要である。

ところで、この「土止め」程度の臨時的処置の状態のままでは、アクリルエマルジョンの皮膜が露呈面の凹凸などによって厚薄まちまちとなり、しかも横に堆積している層位に対して、アクリルの流動が土砂とともに縦に走り、スタレ状にその痕跡を残している。そのため、貝層の層序や文化層の堆積状態などを展示・説明するには全く不適當であり、一般公開の目的を達することができない。

とくに、樹脂の流動のため、間層にある土層の土砂が下層の貝層の中に流れ込み、貝層、土層、混貝土層、混土貝層という、考古学上もっとも重要な識別ができなくなってしまう傾向にある。したがって、展示公開のためには、この「土止め」のための樹脂皮膜は最終的に取り除かなければならない。しかも、間層の土質層や基盤の暗褐色土

層やローム層は、土質の湿潤性により、アクリルエマルジョンの浸透が不十分で、樹脂皮膜と土質層とが分離して、薄皮のようにめくれ上がってくる傾向にある。これらの不都合のため、この樹脂皮膜をはぎ取ってしまうと、まったく樹脂処置以前の白紙に逆もどりしてしまう結果となる。

そこで、この樹脂皮膜が貝層部の崩壊を防止している間に、貝層深部への樹脂注入によって、貝層部の固定をはかり、露呈面の整形や清掃は、自然乾燥による亀裂などの補修とともに、後日おこなうのが妥当である。それは、時期的にも、来年度以降の調査にゆづらざるをえない。したがって、今年度の調査は、貝層断面露呈作業に伴う貝層部崩壊の「土止め」処置に止まった。

(2) 住居址等平面遺構部の固定

平面遺構部は、すべて関東ローム層中にあり、火山灰土よりなっているため、その土質の性質上、乾燥すれば砂状になって崩壊し、多少の水分を含んで踏み固められると、アクリルエマルジョンなどはほとんど浸透しなくなる。そこで、遺構部を乾燥させて樹脂を注入しようとする、遺構の立体部などが崩壊する。この相矛盾する条件の中で、土質の遺構を固定保存することは、まったく至難の業である。そこで、第一に固定剤の選定が問題となり、種々の樹脂で浸透率や固定効果の実験をおこなった。その結果、「バインダー17」を用いるのが、いまのところ比較的最適であるという結論を得たのである。

しかし、「バインダー17」をもってしても、住居址の床面などの固く踏み固められた面には、なかなか浸透しがたい。そこで、浸透促進剤として、

「トライトンW30」を「バインダー17」に混入し、その液がどの程度浸透し、その結果、どの程度の固定効果があるかを種々実験してみた。その結果は、第1表のとおりである。

この実験の結果、Test IIのバインダー17対トライトンW30の比率を19:1とし、1㎡当1.7ℓ程度に散布するのが、もっとも浸透率や固定効果が大きいことが判明した。

しかし、この堅穴住居址や貯蔵穴などの遺構部には、周溝、柱穴などの無数の掘りこみがあり、その溝や穴の壁面が垂直に立ち上っているため、これを固定するにしても、樹脂剤が液状であるため壁面に浸透するよりも下に流れ落ちてしまい、作業がきわめて困難である。まだ、その適切な固定方法を見出しえない状態である。

ところで、これら遺構面の固定加工の実験期間中に、その遺構面全体に白色のカビ状のものが生じ、元来のローム独特の色調を失ってしまったばかりでなく、炉址の存在を示す焼土や灰の色調をも覆いかくし、その存在さえ識別できない状態になってしまった。

これを一種のカビと仮定し、このカビを除去し、あるいはその発生を予防してからでなければ、遺構面の固定加工は不適當であるとの見解に達した。それに、このカビを殺菌した場合、その死骸が黒色の汚染を伴う傾向があり、遺構面の色調を著しく損う恐れがある。そこでまず、このカビの除去方法・予防処置についての専門的な調査研究に委ね、その結果にまつべきであるとの方針を樹てた。

したがって、今年度の調査は、住居址床面の樹脂による固定方法を見出しえたに止まり、その加工の全面的な実施は来年度に見送ることになった。

第1表 樹脂剤の散布量と固定効果

Test	樹脂剤と浸透剤との比率	散布量	効果
I	(Binder17 対 TritonW30) 19 : 1	1㎡当 1ℓ	浸透速度かなり早く、表面色調の変化はほとんどないが、固定度は低い。
II	19 : 1	1.7ℓ	浸透にやや時間がかかるが、色調に変化なく、固定強度がやや強い。
III	19 : 1	2ℓ	浸透度が不十分で、凹部が厚くなり、その部分が黒くなる。固定度良好。
IV	19 : 1	2.5ℓ	ほとんど浸透せず、表面に黒光りのブロックができ、表面のみ皮膜ができる。

4. 遺構に関する生物学的調査

(1) 除草および防虫

貝層断面の地表部および住居址の床面などに、シダ類などの雑草がモヤシ状に繁茂したので、まずこれを、ホルマリン溶液で枯らしたが、一時的な効果しか上らなかった。しかも、クヌギなどの切株に、アリ類の巣ができ、その木屑が周囲に散乱し、遺構や断面を汚染する恐れがあり、やがて遺構部の破壊にも発展する危険性があった。そこで、P・C・P・の溶液を散布した。

次いで、除草剤として、レグロックスの3%溶液に展着剤グラミンを混入したものを散布し、また、グラモキリンの3%溶液に若干のグラミンを混ぜたものを散布し、その両者の効果を実験してみた。しかし、これらのいずれも、それ単独で一回のみでは効果は上らず、最後の展着剤を用いたレグロックスやグラモキリンの溶液を数回にわたって散布するのが効果的であることが判明した。

なお、この除草および防虫については、1年間の処置だけで、半永久的な効果をもつものとは考えられず、今後の継続的な調査が必要となる。

(2) カビ止め(防黴処置)

頭初、貝層断面を露出したばかりのときは、明らかに湿性のカビが一面に生じたので、まず、ホルマリン液で殺菌をおこなった。しかし、これは揮発性であるため、一時的な効果しか上らず、その死骸による黒色の汚染が甚だしかった。この上にアクリルエマルジョンの溶剤を散布し、ガスバーナーで加熱したところ、カビは一応死滅したかにみえた。

ところが、その後2ヶ月足らずのうちに、再び一面にカビが生じたので、今後は、ホクサイドの5%溶液に溶剤のメチル・エチル・ケトン(M・E・K)を混入したものを散布したところ、従来のカビ臭い臭気が多少減じたにもかかわらず、土質の層の表面一帯に、白色粉末状のカビが発生した。しかも、その露呈面が乾燥するにつれて、その現象が顕著になってくる傾向が認められた。

この土質層の表面に発生したカビが、果して湿性のカビか、乾性のカビかを調査するため、施設内の各所においてカビの採集をおこない、その培養によって菌種検査をおこなった。なおその際、

遺構部のカビの旺盛な部分の一隅に、実験コーナーを設け、水銀(ティン)系防黴剤2種を散布しておいた。

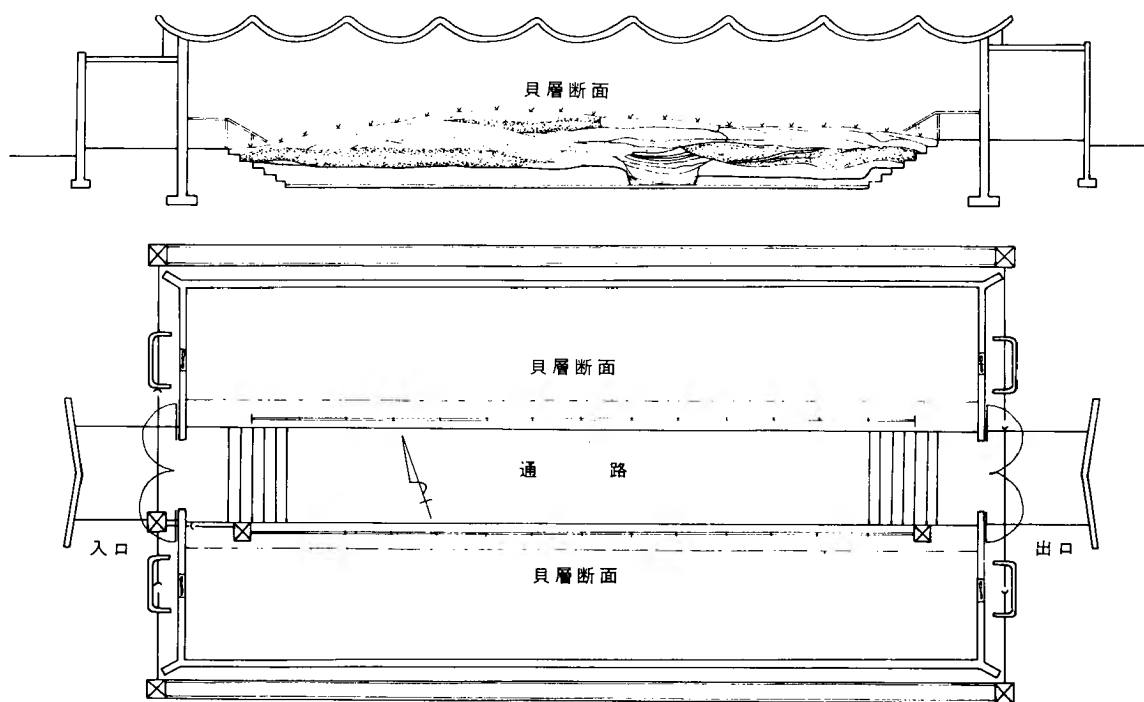
ところが、東京国立文化財研究所に持ち帰ったカビの採集菌を、いかに培養してみても、なんらの菌種も発見されなかった。すなわち、カビ状の白色粉末は、カビではなく、炭酸カルシウムまたは硫酸カルシウムの結晶であることが判明した。

ただ問題になるのは、カビの菌子の採集の時期が冬期(11月～翌2月)であったためと、採集の際、多量の土とともに混合したため、菌の培養に不適合であったとも考えられる。その一半の証拠として、遺構部のローム層上に設けた実験コーナーにおいては、他の遺構面が一面に白色になっているにもかかわらず、そのティン系の防黴剤を散布しておいた部分だけが、明らかな無菌状態で、本来の基盤ロームの色調である赤褐色を呈していた。すなわち、殺菌・防黴効果が明確に表われているのである。

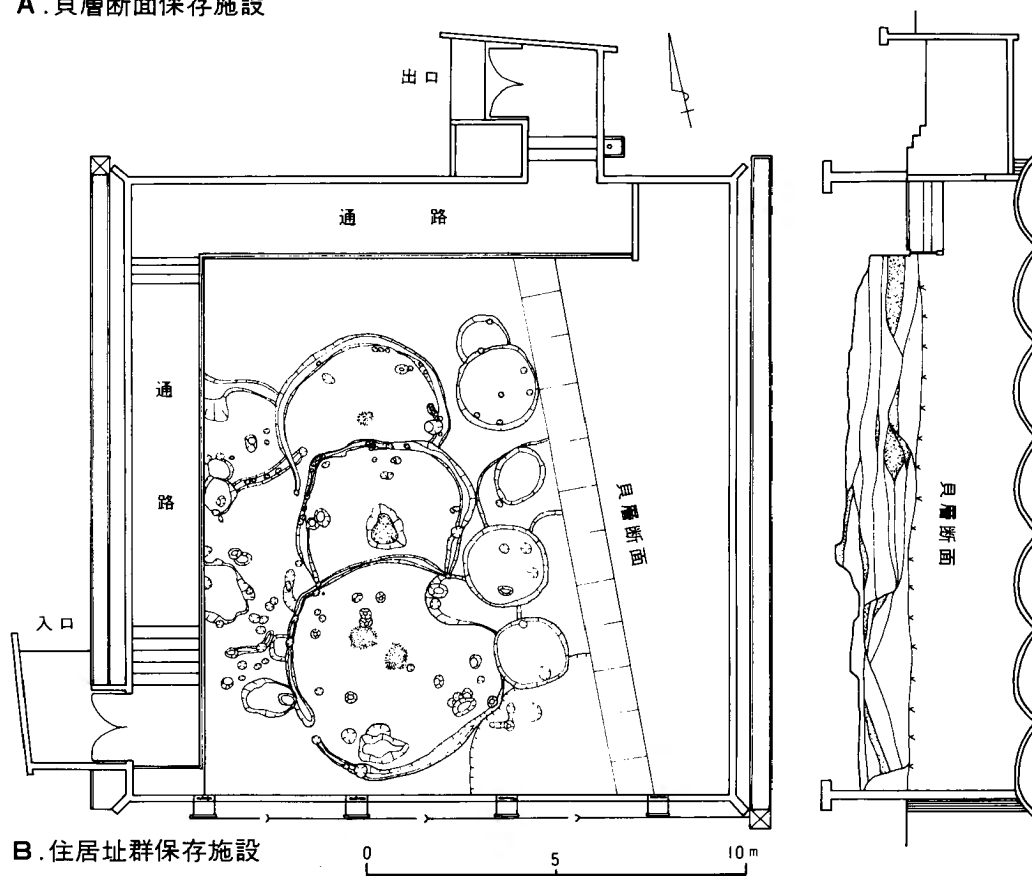
また、この実験コーナーのほか、バインダー17の樹脂効果を調べた実験コーナーにおいても、その部分だけは、同じくカビ状の白色粉末の発生はみられないことが注目された。

このような現象を総合してみると、まだ遺構面に発生する白色の混濁の実体は不明であり、いまここに、それがカビであるか、それとも炭酸カルシウムや硫酸カルシウムの結晶であるかの判断は単純には判定しがたい。これが、果して、もともと炭酸カルシウムや硫酸カルシウムのみであるかどうかを確かめるため、この白色析出物の上に、稀塩酸の10%溶液を散布したが、貝殻破片は発泡しつつ溶解したのにもかかわらず、白色析出物はその溶液の表面に浮上するだけで、それ自体は溶解も消失もしなかった。これをもってしても、まだ、いずれとも決しがたく、今後の更なる調査研究にまつより仕方がないのである。したがって、今年度の調査は、結局、実験的調査研究による暗中摸索に終始し、なんらの結論も見出しえなかったわけである。

なお、ただ単に、現象的結果のみを取り上げるならば、偶然的な現象として、白色析出物を消去するには、樹脂剤のバインダー17および水銀系の防黴剤を散布すれば、一応の効果が上がることは確かである。しかし、それも時間的な経過をより



A. 貝層断面保存施設



B. 住居址群保存施設

第1図 貝層断面(A)および住居址群(B)保存施設の実測図

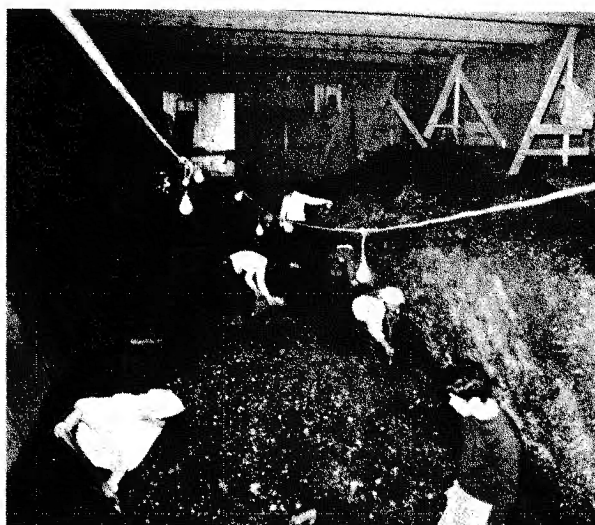
長く必要とするのであって、数ヶ月以上、その状態を保ちうるという保証はまったくない。とくに、その白色析出物の実体がなんであるか、その発生の原因や経過、あるいは、その消去法についての科学的な証明がないかぎり、偶然の一時的な現象をもって解決案とするわけにはゆかない。

そこで、今後の根本的な防黴対策としても、白色析出物の実体追求調査が必要であり、生物学的な調査研究とともに、化学的な調査研究も平行して行う必要が生じてきた。しかも、固定保存と保

全管理とを、一般公開における展示効果をさまたげない形で、今後どう実施していくかという問題があり、あくまでも、野外施設の合目的目標に対する保存科学の諸分野における有機的・総合的な調査研究の態勢が要請されるわけである。

したがって、この野外施設における保存科学的調査研究は、長期にわたる計画的な事業として、今後とも継続しておこなわれなければならないことが明確となったわけである。

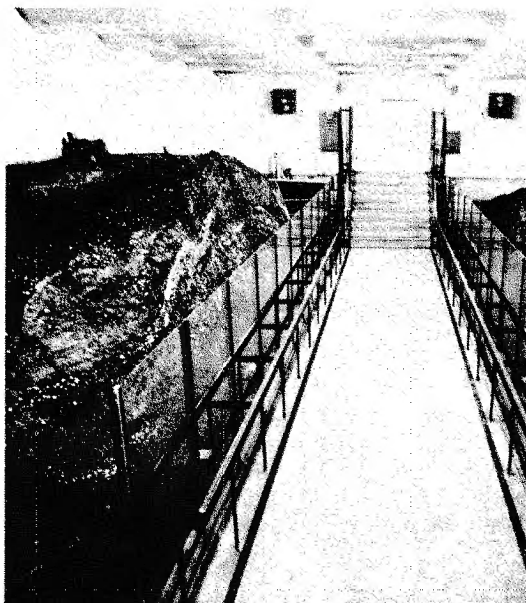
(千葉市加曽利貝塚博物館・学芸員)



第2図 貝層断面の露呈作業



第3図 貝層断面の固定作業



第4図 貝層断面保存施設内の整備状況



第5図 住居址群保存施設内の整備状況