

加曽利貝塚遺跡における 遺構保存を目的とした環境調査(Ⅱ) －公開後の状況－

朽 津 信 明・青 木 繁 夫

1. はじめに

千葉県千葉市の国指定史跡・加曽利貝塚では、発掘された遺構をそのままの状態に保存し、公開する試みが古くから行われている。筆者らは従来より、加曽利北貝塚の住居跡群保存施設において遺構保存を目的とした環境調査を行っており、昨年はそれが公開されていない状況の環境データを報告した⁽¹⁾が、今回は同施設の公開以降の環境データが得られたため、それについて報告し、公開前後の状況の比較しながら遺構保存の方向性を議論することとする。

2. 経 緯

加曽利貝塚遺跡は、1970年以降、野外博物館的発想で住居跡群などの遺構を覆屋内で保存、公開している⁽²⁾。このうち、特に北貝塚の住居跡群の遺構の保存に関しては、公開に先立つ1968年から既に、合成樹脂の含浸など、様々な試みが行われて⁽³⁾現在に至っている。しかしこの施設では、覆屋自身の建設から既に約30年が経過し、覆屋自身の劣化が目立つようになってきており、また覆屋壁面では結露が頻繁に観察され、遺構面には塩類や緑色生物等が見られる箇所など、保存状況は好ましくなくなっていた⁽⁴⁾。そこで1997年1月より、約一年半に渉って遺構面の公開が中止され、千葉市立加曽利貝塚博物館によって遺構面のクリーニングや合成樹脂含浸などの保存処置が行われた。その保存処置の内容と、非公開時の環境に関する各種のデータについては、既に公表してあるとおりである⁽⁵⁾が、それによれば、処置後の遺構面は非公開時には安定しており、上記で指摘した塩類の問題なども、処置を行った部分に関しては見られなくなっていた。し



図1 交換されたガラスフェンス

かしそれはあくまでも半密閉状態の非公開時のデータに過ぎず、公開以降もその好ましい状況が続くかどうかは別問題であることを指摘していた。その後1998年6月には遺構面と見学者用通路とを仕切るガラスフェンスの交換（図1）が行われた後、最終的には1998年7月18日より通常の一般公開が再開され、今日に至っている。そこで今回は、その公開が行われて以降の環境データについて公表し、それを公開以前のデータと比較していく。

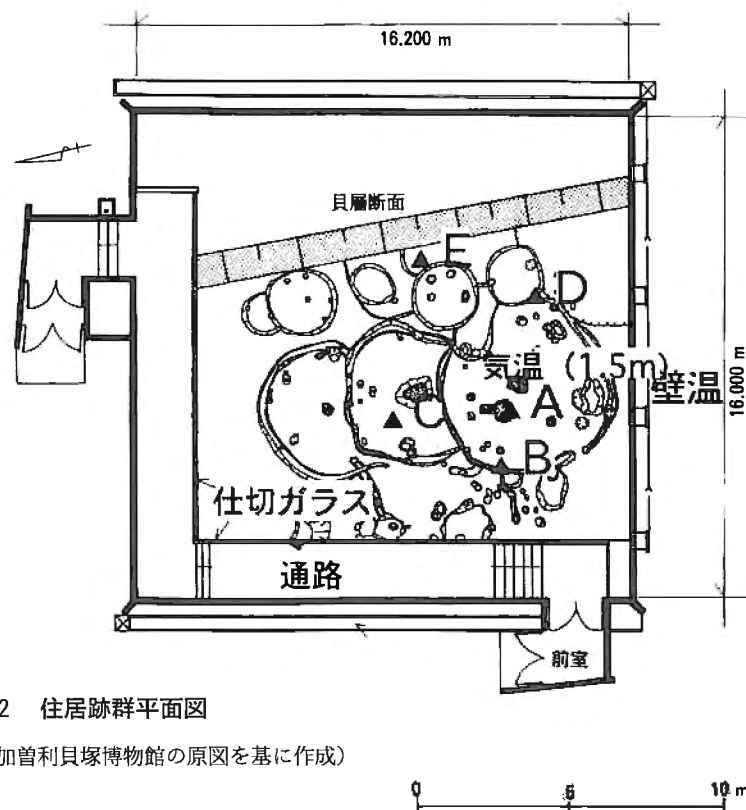


図2 住居跡群平面図

(千葉市立加曽利貝塚博物館の原図を基に作成)

3. 調査内容

今回計測を行ったのは、まず、公開以前から引き続き行っている、覆屋内の温度、湿度、蒸発量、保存施設南側の壁面温度、遺構の土壌表面温度、体積含水率、の各データの経時変化である（図2に測定位置）。覆屋内の温度・湿度については、1998年6月に仕切ガラスが交換されたため、同年9月以降は見学者用の通路部分とガラス内の遺構側とでそれぞれ計測して比較した。温度・湿度と壁面温度、土壌表面温度に関しては、Onset社のデータロガーを用い、一時間に一度自動計測を行ってそれを記録した。蒸発量に関しては、2 lメスシリンダーに水を入れ、期間ごとの水面の下がり具合から、ポテンシャルの蒸発量（Potential evaporation）を見積もった。土壌含水率は、IMKO社のTDR土壌水分計を用い、地表面から深さ方向8 cmの

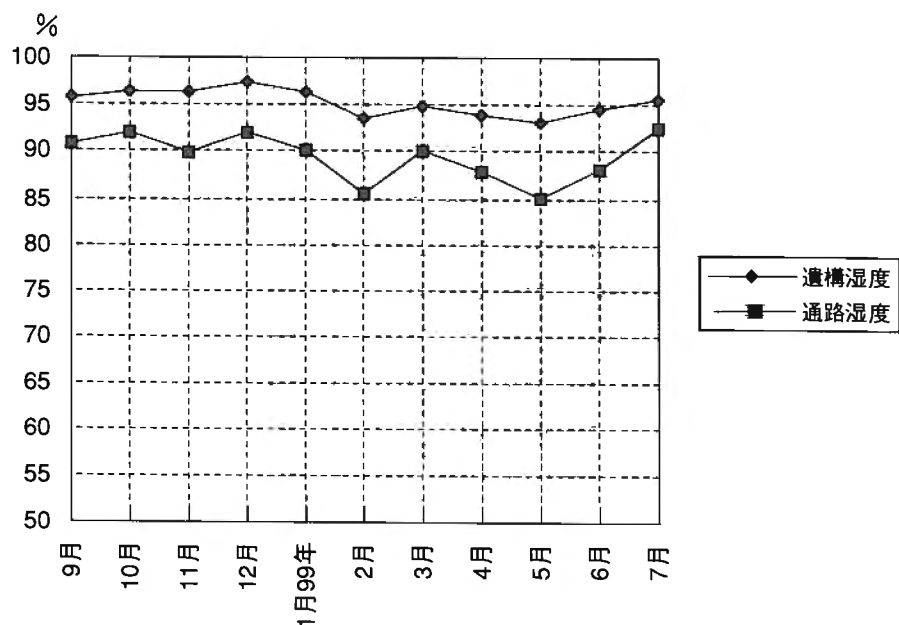


図3 ガラスの内（遺構側）と外（通路側）の月平均湿度の推移（1998年9月～1999年7月）

いずれも高めの値で安定しており、遺構湿度は通路湿度より常に高い。季節的には、冬に低く、夏に高い傾向が僅かに見受けられる。

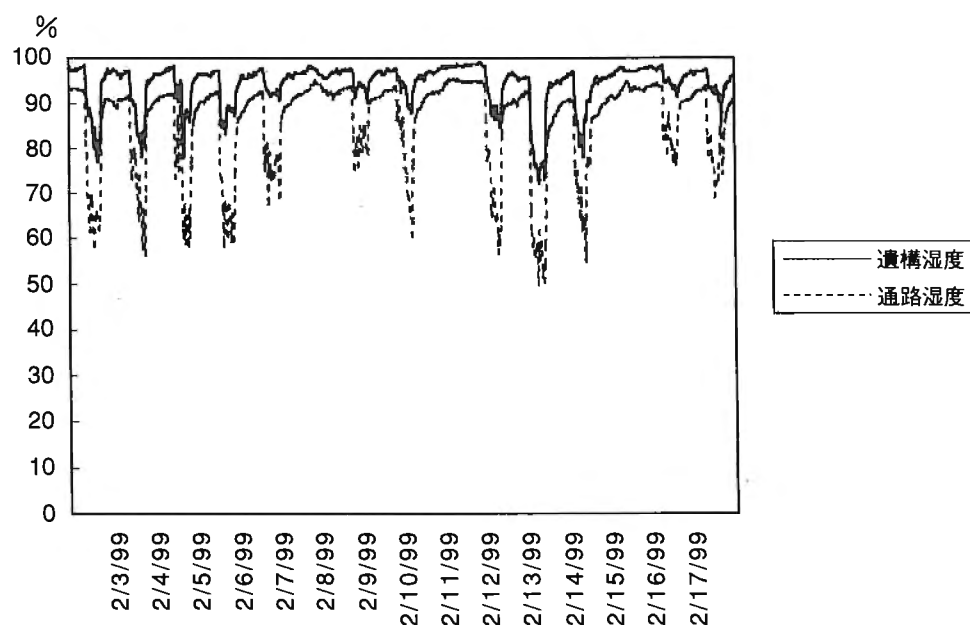


図4 冬期の湿度変化の比較（1999年2月3日～18日）

公開中の日中には、いずれも湿度が低下している。しかし、遺構湿度は通路湿度より常に高く、80%を下回することはほとんどない。

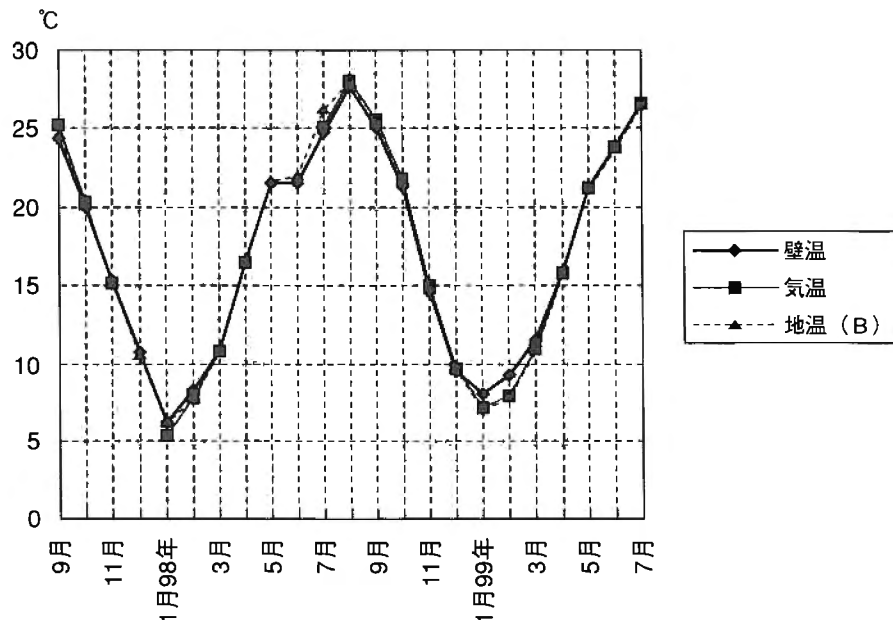


図5 気温、壁温、地温の季節変化の比較（1997年9月～1999年7月）
98年7月の公開前後で、特に傾向の変化は観察されない。

部分の平均の体積含水率としてこれを一時間に一度の割合で自動計測し、記録した。特に、土壌の含水率と表面温度については、遺構面の位置による違いと樹脂含浸の有無による違いを見る目的で、図2に示すA（炉・処置あり）、B（エッジ・処置あり）、C（中央部・処置あり）、D（エッジ・処置無し）、E（中央部・処置無し）の5地点を設定して計測した。それぞれの計測は、1998年7月18日から、計器の故障による一部の中断を除き、原則的に継続して行い、現在も継続中である。また、上述の設定した5地点は、週に一回の写真撮影により表面状態の変化をモニターした。その他に、1998年9月11日から新たに付近の地下水位の変動を、そして1998年10月28日からは降水量変化を計測した。地下水位測定に際しては、（株）CTIサイエンスの圧力センサーを遺跡内の住居跡群保存施設近傍の地表面下6.19m（以後、浅い井戸と表現する）と21mの位置にそれぞれ設置し（以後、深い井戸と表現する）、その上の水圧を測定することによって、0時と12時の一日二回計測して記録した。また降水量は、加曽利貝塚博物館屋上に0.5mm 転倒外型の雨量計を設置して計測した。

4. 結果

湿度変化については、仕切ガラスの内（遺構湿度）と外（通路湿度）の月平均値の変化を図3に示す。いずれも高めの値で安定しており、特に遺構側では常に90%以上で、通路側よりも必ず高い値で推移した。これを季節的にみると、いずれも冬季に相対的に低くなる傾向が見ら

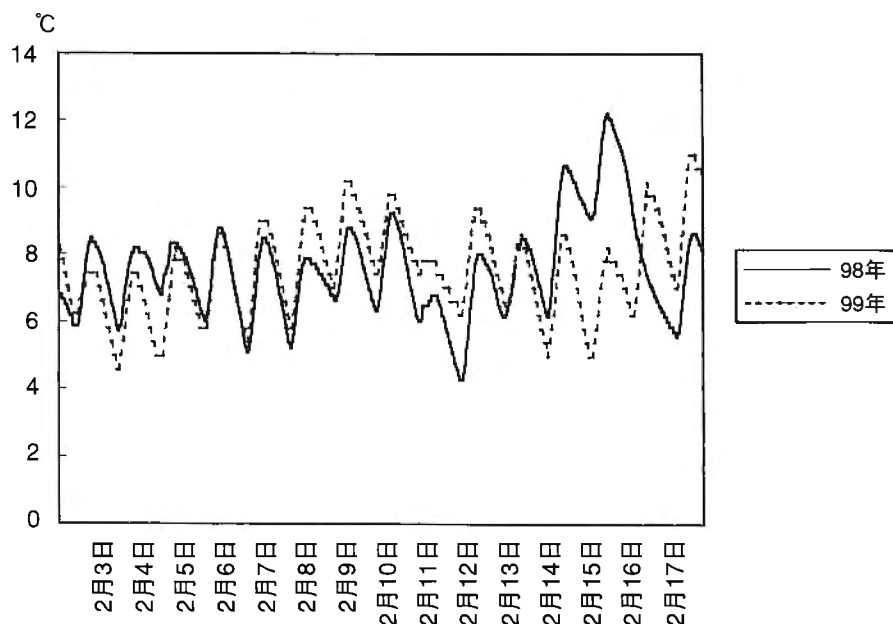


図6 冬の気温変化の比較（2月3日～18日の変化を、非公開時（98年）と公開時（99年）で比較）
いずれも日較差2～3℃程度で推移しており、公開の有無による違いは感じられない。

れるため、日変化について冬季の様子を図4に示す。遺構の湿度は、非公開時には常に湿度計の計測限界（95％）以上だった1)が、公開後には、公開中の日中には若干低下する傾向が見られはじめた。しかし、見学者用の通路部分に比べれば遺構側の湿度低下は少なく、こうした関係は一年を通じて観察された。

温度変化については、保存施設の壁面温度、遺構側の気温、そして地温については5地点で目立った差異が観察されなかったため一箇所で代表してB地点の地温を選び、それらの月平均値の変化を図

5に示す。これによれば、1998年7月の公開前後で、いずれも目立った傾向の違いは現れていない。また、例として、遺構側の冬季の温度の日変化の様子を、非公開時と公開時を比較して図6に示す。これで見ても、公開以降でも、非公開時に比べて特に極端な温度低下が起こるようなことは観察されず、基本的に非公開時と同様の日変化で推移している。

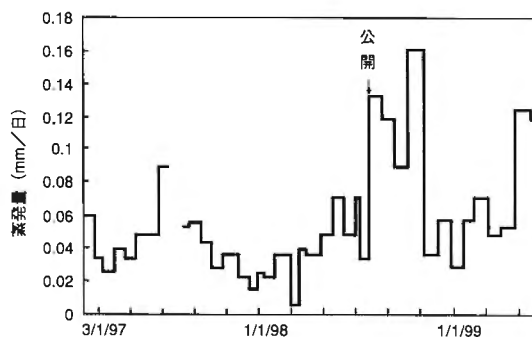


図7 平均ポテンシャル蒸発量変化の比較
（1997年2月～1998年7月）

概して夏に大きく、冬に小さい傾向が見られる。その絶対値は、公開以降確実に上昇しているが、それでもそれ程大きな値とは言えない。

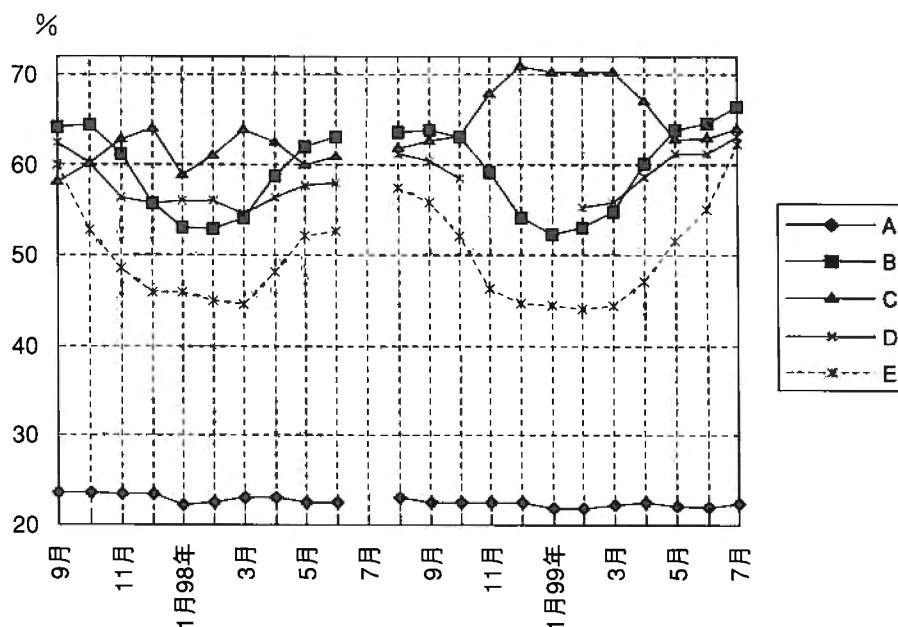


図8 遺構面各地点の土壌体積含水率の季節変化の比較（1997年9月～1999年7月）
各地点ごとに体積含水率の月平均値をプロットしたもの、B、D、E地点でそれぞれ冬場に含水率低下が見られるが、樹脂含浸のないD地点で特に大きい。98年7月の公開以降も、公開以前と傾向として変わらない。

メスシリンダーの目盛の下がり具合から推定される、覆屋内のポテンシャル蒸発量変化を図7に示す。これによれば、一般に蒸発量は、夏に多く冬に少ない傾向が見られ、非公開時に比べてその値は若干増加しているが、それでも現在でも年間あたり20mm程度で依然極めて小さい値である。

土壌含水率の季節変化は図8に示す。1998年7月の公開以降で見ても、炉（A）では低め、樹脂施工のある中央部（C）で高めで安定し、その他の地点では冬季にやや低下するという傾向としては非公開時の状況とそれ程変わらない結果が得られた。エッジ部で比較すると、含浸樹脂含浸のある部分（B）の方が処置のない部分（D）に比べて、冬季の含水率低下が乏しいという状況は、公開以降も引き続き観察され、またその低下幅も、公開以降に特に大きくなっている様子も見られない。

地下水位変動と降水量変化の関係を、図9に示す。定常的な地下水位は地表面下約17mの地点で極めて安定しており、日々の降水量の大小には殆ど影響を受けずに推移した。これに対して、極端な降水が観察された直後には、地表面下6m前後の位置に一時的に水面が形成される場合があり、例外的に深い井戸もこれに反応して水位が上昇する場合もあったが、浅い水面は10日程度ですぐに消滅し、深い水面はさらに早く元に戻って安定した。降水量は、秋から冬に

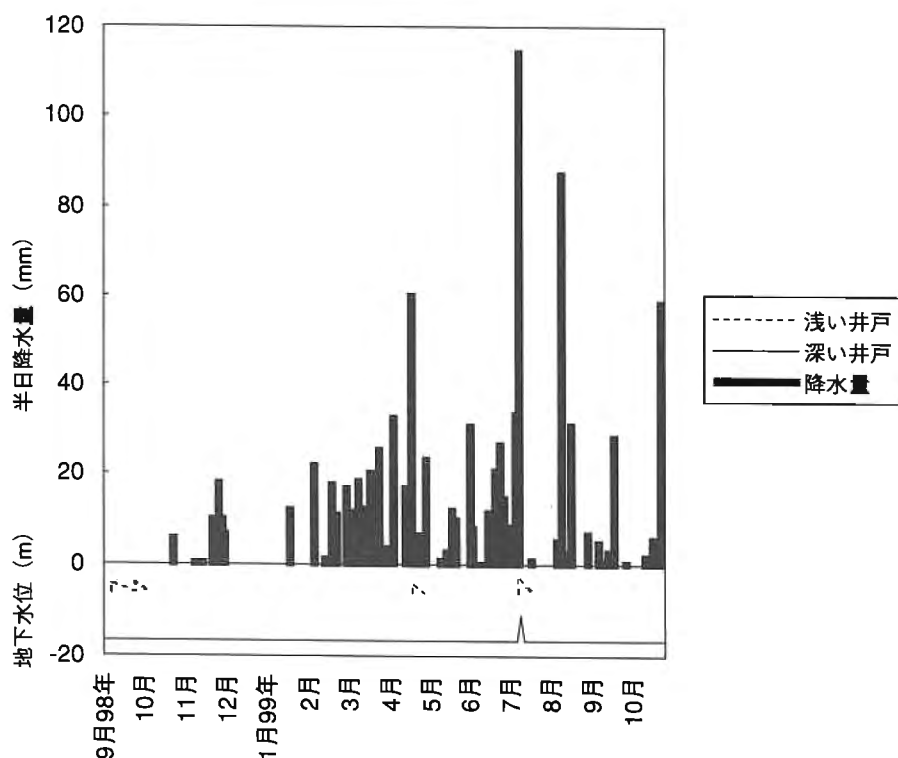


図9 地下水位変動と降水量変化との比較（1998年9月～1999年10月）

〔1998年9月11日より、0時と12時に地下水位を記録。1998年10月28日より、その対応する半日当たりの降水量を記録して比較（それ以前はデータなし）〕

定常的な地下水位は、日々の降水にほとんど影響されず、-17m付近で安定する。大雨の直後には、-6m付近に浅い水面が観察されることがまれにあるが、10日程度でこの水面は消滅する。

かけて極端に少なく、春と梅雨の時期に多かった。なお、この一年間の降水量は、合計1299mmだった。

遺構面の状態を見ると、保存処置以前は、エッジ部では冬場に顕著な塩類の析出が見られたが（図10）、樹脂施工があったエッジ部であるB地点では、公開以降に迎えた冬場にも、そうした析出物は見られず、概して遺構の状況は安定していた（図11）。これに対して、樹脂処置がなかったD地点では、引き続き塩類の析出が観察された（図12）。（なお、既に報告したとおり¹⁰⁾、博物館による今回の保存対策が行われて以降は、非公開時から通じて現在に至るまで遺構面で生物等による大きな問題は観察されない。）

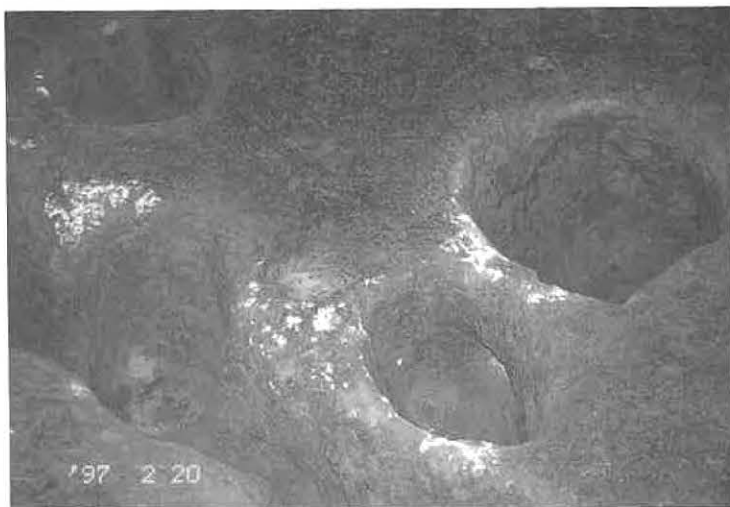


図10 樹脂処置前のB地点の様子 (1997年2月)

表面に、塩類の析出が観察される。

(写真提供：千葉市立加曽利貝塚博物館)



図11 図10から二年後のB地点の様子 (1999年2月)

公開中の冬場でも、塩類の形成は全く見られない。

(写真提供：千葉市立加曽利貝塚博物館)



図12 図11と同時期のD地点の様子 (1999年2月)

引き続き、著しい塩類の形成が見られる。

(写真提供：千葉市立加曽利貝塚博物館)

5. 考 察

非公開時に比べて公開以後は、若干の湿度低下や僅かな蒸発量上昇など、小さな環境変化は観察されたが、それも見学者用の通路と遺構面とを仕切るガラスの交換によって、遺構面側の環境変化は最小限に留められているように感じられる。また、樹脂含浸の行われた部分では、そのない部分に比べて公開以降も引き続きその含水率の変化が小さく保たれており、この点でも保存処置の効果が評価される。一方地下水位は定常的なものは地表面下17m付近で安定しており、これが遺構面に影響を与えることは考えにくい。また、大雨の時に一時的に浅い位置にできる宙水にしても、10日程度しか滞留せず、またそれが滞留する間に遺構面の含水率に変化が現れるなどと言うことは一切観察されない。つまり、地下水の変動によって遺構面が影響を受けているとは考えにくく、それよりは、保存施設内の環境との関係の中で、緩やかな季節変動に伴って、遺構面の季節変化も引き起こされていると考える方が妥当であろう。すなわち、概して雨が多い季節になれば湿度も高くなり遺構の含水率は上がり、また雨が少ない季節には湿度が下がり遺構の含水率は下がっている。とすれば、その遺構面側の環境が比較的安定していると判断される現在、遺構の保存にとっては比較的良好な状況が公開以降も確保されていると判断される。実際、少なくとも処置の施された遺構面は、現在一般には非常に安定して見える。ただし、この傾向が今後も続くかどうかは、慎重に観察を続ける必要がある。また、その活用という側面で考えると、保存施設内は夏場には極めて高湿度かつ高温になっており、見学環境としては好ましくない状況となっている。従って、今後は見学環境と保存環境との共存・並立という視点での考察も必要となろう。

6. おわりに

上記考察で指摘した公開環境に関しては、公開開始後一年が経過したのを機に、1999年7月21日から、見学者用通路部分に3台の除湿器が導入され、公開期間中には継続して除湿が行われるようになっている。その除湿によって公開環境がどのようにかわるか、そしてそれによって遺構面の保存環境にどう影響があるかについては、今後引き続き観察を行う予定であり、それについては別の機会に報告することにする。

引用文献

- (1) 朽津信明・吉田充夫・青木繁夫 1999 「加曽利貝塚遺跡における遺構保存を目的とした環境調査 (I)」 貝塚博物館紀要, 26, 1 - 9 千葉市立加曽利貝塚博物館
- (2) 秋葉光太郎・村田六郎太 1996 「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－」 貝塚博物館紀要, 23, 1 - 13 千葉市立加曽利貝塚博物館
- (3) 千葉市立加曽利貝塚博物館 1980 『集落遺構の保存－その実験的研究序説－』, 122p