

令和5年度東名遺跡保存モニタリング委員会（第7回）議事録

【開催日時】

令和6年2月19日（金）14時00分から16時00分

【開催場所】

バルーンミュージアム 1階レクチャールーム

【出席者】

[委員] 岩尾雄四郎・重藤輝行・今津節生・下山正一・嶋田 純・品川俊介

[事務局]（文化財課長）北島健二 （文化財課副課長）角信一郎

（史跡整備係）西田巖・古賀章彦・馬場晶平

[助言者]（佐賀県文化財保護室）堤主査

[オブザーバー]（国土交通省佐賀河川事務所）堤専門官

【内 容】

1 開会

2 あいさつ

3 委員長あいさつ

4 議事

（1）令和4年度モニタリング委員会（第6回）での主な意見とその対応について

（2）令和5年度モニタリング調査結果について

（3）東名遺跡史跡整備について

（4）その他

1. 開会

2. あいさつ

3. 委員長あいさつ

4. 議事

【資料を基に説明】

【質疑応答】 ●…委員 ○…事務局

(1) 令和4年度モニタリング委員会（第6回）での主な意見とその対応について

特に意見無し

(2) 令和5年度モニタリング調査結果について

●：データとしては落ち着いてきていい傾向だと思う。

今年度は溶存酸素が全体的に不可解な動きをしていて、どの観測孔も大体同じような変動をしている。計器の問題ではないのか。

○：今年度から DO 計を新しく替えていて、少し敏感に反応するようになっている。

●：今までとは違う測器で測っているということか。

○：側器の型式は同じだが、今年度から新しいものに切り替えた。

●：溶存酸素を測る時は、今までと同じような方法で行っているのか。

○：同じ方法で行っている。

●：測器を新しくしたことが影響している可能性があるということか。次年度以降も同じ測器で測定するのか。

○：今後は、新しく取り替えた測器で計測していく。

●：了解した。

それから地下水の水位について、今回の資料に孔口の標高を入れたので初めて見えたのだが、第4、第5貝塚ともキャッピング外の観測孔である WB が、1年のうち長期間水没している状態に見えるが、そうなのか。別冊資料の35ページ、地下水位のグラフで、ここ数年、黒い点線の孔口標高より青い点線の実測値の水位の方が高い状態にあるように見えるが、観測孔がほとんど水没しているということか。

○：渇水期は調整池の水位が上がるため、観測孔は水没している。豊水期は調整池の水位を下げるため、観測孔は水位よりも上にある。

- ：別冊資料 35 ページの地下水位グラフで、No.5-WB-1 のケーシングの孔口標高が+0.02 だからほとんど 0 に近い。それに対して、実測している青い点線の水位は、年間の大半が 1m 弱ぐらい孔口よりも高い状態になっている。ということは自噴しているということなのか。
- ：水圧式の水位計だから、孔口標高より高い水位も測れるということだろう。
- ：そのとおりである。
- ：孔口標高で水圧が孔口よりも高い圧になっていたとすると、孔口でオーバーフローして、孔口と同じ圧力になるのではないか。
- ：オーバーフローしているというより、その時期は水没してしまっているのだから、調整池の水位が高くなって、孔口よりも上に水面がきている状態である。
- ：調整池の水位を測っているような状態になっているということか。
- ：そのとおりである。
- ：そうするとキャッピング部分は、キャッピングがあるおかげで、ケーシングが高くなっているから調整池の水位より低い状態だが、キャッピングが無い部分は水没しているから、その下に保存する遺跡が無いとは言え地層はつながっているのだから、周りの水が孔を通じて蓮池等の層に入ってくる可能性があるというか。それは懸念材料ではないのか。
- ：最初に対策工を考えた時に、溶存酸素がどれぐらいの距離で消費されていくかという消費試験を行って、3m ぐらいの離隔で、地中のバクテリアや鉄分が消費され、溶存酸素がほぼ 0 になるという結果が得られている。遺跡の位置から WB の地点まで 3m 以上離れているのだから、入ってきた水については、遺跡に到達するまでに酸素が消費されて、溶存酸素がほぼ 0 になっていると考えている。
- ：還元的な場に酸化的水を入れて、その状態が長く続いていると、いずれどこかで平衡状態になる。酸化的水場になってしまうという危険性はあるのではないか。
- ：全く 0 とは言えないと思う。
- ：こんなに年間の大半が水没しているというのは、今まで気づかなかった。水位を上げた一定の時期だけだと思っていた。キャッピング外の観測孔が年間を通じてほとんど水没していて、そこから調整池の水が入り得る状態は好ましい状況ではない。
 キャッピング内とキャッピング外の酸化還元電位 (ORP) や pH など、例えば同じ蓮池層同士で酸化還元に関係するものを見比べたことはあるのか。もしキャッピング外の水質が、キャッピング内と違っていたら、ケーシングを通じた水の浸入ということが懸念される。その辺の比較は検討しているか。
- ：特に比較は行っていない。
- ：1 度比較した方がよい。年間の大半が水没して、ケーシングを通じて水が入る状態がその下の地下水にどういった影響を及ぼすか、キャッピングがある部分とない部分で、同じ地層で比較をして、明らかにケーシングを通じて水が入るような部分に水質的に何か変異があるのだとすると、何らかの対策を考える必要があると思う。

○：まずは数値の比較をして、どのようにすべきかを早急に検討したい。

●：説明資料の中に、第5貝塚の酸化還元電位（Eh）の数値が分かるようになったのは非常に助かる。数値が少し上がってきているのは、第4貝塚のEhが切れる時の前兆で少し上がっているから少し怖い気はするが、ここまでもってきた方が不思議なぐらい長寿命だったので助かっている。Ehの数値は今のところ良好だと思う。

●：電気伝導率の単位は、mS（ミリジーメンズ）と書いてあるが、 μ S（マイクロジーメンズ）か。

●：この数字からいくと、 μ （マイクロ）だろう。mSだったらかなり高い。

●：確認して、適切にしてほしい。

先ほどの少しずつ酸素が入って劣化していくような形になっているかもしれないという話だが、結局どこまでもたせるのかということだと思う。永久にもたせようとしている中で、孔を開けて観測しているということ自体が劣化を促進するということをつかんだ上で観測を行っている。例えば、かなりの期間モニタリングしてきて、ある程度落ち着いているという評価をしているが、それをずっと続けるということが地盤に負担を与えるので、止めるというのも一つの選択肢だと思う。また、有機物が分解されて還元状態を保っているから、観測孔から微生物に餌をやって、その活動によって還元状態を保たせる方法を考える等の選択肢がある。永遠に保存しようと思っているのであれば、並行してそういうアイデアを絞り出していくことも必要ではないかと思った。

●：酸化還元電位が少し上がっていることに関しては、様子を見ようということか。

○：現状は、まだ異常値を示すまでは高まっていないので、もう少し状況を見ようと思っている。

●：それでいいと思う。そんなに大きな変化はないし、長期的に見ていくと、近くで大きな工事があって地下水位に変化が起こるようなことがあれば、捉える必要があるが、そうすると大きな変化が長く続いていくということになるので、少し上がっている分には様子を見るという形でいいと思う。長期にわたる大きな変化があれば捉えるという形で続けていけばいいと思う。

○：了解した。

●：別冊資料のデータを見ると、キャッピング外のWBシリーズは、平成18年から平成25、26年ぐらいまでは割と水没していない状態にあったようだ。それ以降、調整池の水位が上がって水没する状態が続いているが、キャッピング内外の比較とともに同じ観測孔で、水没していなかった時のデータと水没するようになってからのデータを見比べることも検討すれば、水没したことによる影響というのが何か見えるかもしれない。

●：観測孔の中に上から水が入ってきて流通することが少しずつダメージを与えているとすれば、入らないようにするために、孔内にパッカーをかけておくのはどうだろうか。孔から上下方向に水が動かないので、水圧式の水位計であれば水圧で水頭が測れるため、機器を交換した

りした時にはパッカーを緩めて開けられる。常時、問題ないような状態であれば、水位計を突っ込んだ状態でパッカーをかけておくというような維持管理の方法はあり得るだろうか。

○：ものすごく水位が上がるというのは滅多にないので、基本的に塩ビ管を立ち上げるか、もしくは適合するようなパッカーがあるかどうかについて検討したいと思う。

●：検討を進めていただければと思う。

○：キャッピング外の観測孔は、これまでの話のとおり、孔口の高さがないので水没するのだが、そもそもキャッピング外も今後継続して観測した方が良いのか。

●：そもそもキャッピングの内と外を測るようにしたのは、キャッピングの効果を見るためだったと思う。ところが、キャッピング外は観測孔を通して水が入るといった別の要素が入ってきてしまったので、最初に掲げていたキャッピングの効果を見ることができているのかどうか良く分からない状態だ。そういう意味では、キャッピングの外の観測孔はあまり役に立っていないということが言えるかもしれない。

○：そういうこと含めて整理をして、キャッピング外の観測孔が不要と判断できたら、閉鎖するという考え方もできるだろう。

●：それも一つの選択肢だと思う。

○：了解した。整理・検討したいと思う。

(3) 東名遺跡史跡整備について

●：遺跡を全部発掘せずに、保存するためにモニタリングをして、今までこういうデータが取れて、こういう状態になっているということを解説するようなものは展示する予定なのか。

○：まだそこまで具体的な展示計画はできていないが、当然、遺跡保存のことも含めて紹介したいと思っている。現地の保存に限らず、編みかご等が沢山出土しているが、そういうものも保存処理をして保管をしているので、保存という意味合いで、一緒に紹介したいと思っている。

●：縄文時代の遺跡を、手付かずで埋めて保存しているという例はそんなに多くないと思う。そういう珍しい取り組みがこの遺跡で行われていることを知ってもらうのは、重要ことだと思う。

●：この委員会の先行委員会である「東名遺跡保存検討委員会」の際にも貝殻を展示しようという案があって、それは止めた方がいいと申し上げた。理由は、貝殻というのは CaCO_3 だけでできているわけではない。脱灰すると微生物の栄養になる硬タンパク質が必ず残る。脱灰は灰を脱する、抜くという意味。検証実験をされるのであれば、硬タンパク質がどれぐらい残るのか、それが酸素があり雨水の影響があるような環境で腐敗しないかどうか、ということを検証してほしい。

排水スクリーン等、色々考慮した図があるので、何かそういうことは懸念されていると思うが、きちんと事前に調べてから施工した方が良いと思う。できれば貝塚ではないところに、こういう施設をつくってほしいが、そうもいかないだろう。

- ：草も生えてくることもあって、土間コンクリートを敷いてから貝殻を撒くイメージだが、やはり外側から染み込んだものがキャッピング内に入っていく可能性があるということか。
- ：撒いた貝殻は劣化して構わないが、それによる悪影響がでないようにという意味だ。大量に貝殻を撒くので、それ自体がフィードバックする。それは問題ないが、保存の観点から言えば、できれば貝塚ではないところで行ってほしい。
- ：今問題にしているのは、貝殻が風化した時に、含まれているタンパク質が浸透したりして、下の貝塚に何か影響があるということか。水質を悪化させるということか。
- ：この委員会で色々なことを検証しながら、現在、保存環境が良好な状態で落ち着いている。それに対して、今回、貝塚という餌の宝庫の上にキャッピングをして、その上にさらに微生物の餌になるようなものを撒くわけだから、それによって周辺の状況がどう影響されるかというのをきちんと調べておいてから行った方が良いと思う。
- ：要するに、貝殻を撒くことが下にある貝塚に悪影響を与える可能性があるので、検討してほしいということか。
- ：今回は第6貝塚で計画しているが、例えば第3、第4貝塚で実施した場合に、その物質がモニタリング計器に影響を与える可能性があるのではないか。
- ：せっかくいい状態になってきているので、今の状態を変えない方が良いかもしれない。
- ：それがベストだと思うが、遺跡の活用も考える必要があるため、そこをうまく調整してほしいということだ。
- ：出土した貝殻を貝塚の表面表示に利用しようと考えているわけだろう。
- ：貝塚の規模を体感してもらうために行う。リアリティーを出すために、貝塚の表示に実際に出土した貝殻を使用してみようと考えている。北海道の北黄金貝塚などでは、現代のホタテガイを使って表示している。そういう遺跡を参考に、貝殻で表面表示ができないかと思っている。
- ：出土した実物の貝殻を使うのであれば、限度があるのではないか。
- ：2つの貝塚を丸ごと発掘して、すべて回収しているので大量にある。
- ：出土した貝殻なので、有機物等は既に無くなっているのではないか。
- ：無くなっていない。貝殻の無機質分だけ劣化し、微細な穴がたくさん開いて浸透しやすくなっている状態で、脱灰して（有機質の）硬タンパク質が残っている。
- ：最近、体感型とか色々なタイプの博物館があちこちでできている。今回の施設は、学芸員も配置する博物館のようなイメージなのか。
- ：この施設は東名遺跡のガイダンス以外に埋蔵文化財センターの役割もあり、市内で発掘調査した資料の収蔵と整理も行う場所になっている。縄文に限らず、他の時代の展示もしていくため、企画展示室で年に数回の展示替えを考えている。そのため、学芸員のような職員も常駐するような形で考えている。

- ：先ほどの第 6 貝塚に出土した貝殻を撒くという件だが、事前に施工の試験等を行ってから実施した方がいいのか。
- ：どれだけの量のタンパク質が残るかという試験は必要だと思う。それがバクテリアの餌になるのか、タンパク質が腐ると臭いがするから、その辺の試験もした方が良さだろう。それと施工時に、浸透していかないようにどのような工夫が必要なのかも試験した方が良さと思う。本当は、雨水が掛からないような室内で貝塚を作る方がそういう危険性は少なくなるのだが、露出した状態で施工するのであれば、逆に大量の貝殻を撒けば、染みないような工夫をすることで保存と活用が両立するかもしれない。
- ：実施設計等の中で、施工試験を行う余裕はあるのか。
- ：まだ具体的ではないが、現地の整備の実施設計については、令和 7 年度に実施する予定なので、時間的な余裕はあると考えている。
- ：施工試験結果を実施設計に反映できるように準備するのと、東名遺跡整備指導委員会の方にも報告してほしい。
- ：了解した。
- ：説明資料の 13 ページ「これからの暮らしに活かす」というところに、「東名遺跡は温暖化の影響で埋没」と書いてあるが、これは少し補足した方がいい。8,000 年前の遺跡が、7,000 年前の状況下で埋没してしまっている。その時に何が起きているかということ、世界的な海面上昇と、有明海の浮泥の堆積領域が上がるという佐賀特有の低平地ができる要素が入ってくるので、温暖化という言葉だけで片付けられると少し違うという気がする。
- ：この有明海と、浮泥の原料である阿蘇火山の噴火、そしてこの環境がこういうふうに変わって現在に至っているということが分かるようなものはしっかり展示していただきたい。それが、近現在の有明海周辺に生活してきた人間の生き方にも影響していると感じている。その辺のことが分かってもらえるような施設になってくれるといいと思う。
- ：実施設計の中で検討したいと思う。

(4) その他

- ：事務局に対して聞きたいこと、事務局からの要望は他にないか。なければ、事務局にお返しする。

5. 閉会