

令和4年度第5回 史跡小田原城跡御用米曲輪戦国期整備検討部会会議録

日 時：令和5年1月31日（火）午後1時00分～午後4時00分
会 場：小田原市観光交流センター イベントスペース
出席者：小野部会長、小沢副部会長、高妻部会員、中島部会員、宮内部会員
オブザーバー：神奈川県教育委員会文化遺産課 富永副主幹
オブザーバー：（株）文化財保存計画協会 矢野代表取締役、山田研究員
（株）文化財保存活用研究所 山路代表取締役
（株）応用地質 高瀬技術部専任職
事務局：湯浅文化財課長、小林副課長（史跡整備係長）、
長谷川副課長（文化財係長）、佐々木係長
大島主査、保坂主任、石田主任
経済部小田原城総合管理事務所 清水所長、諏訪間主査
建設部みどり公園課 山崎係長

【開会あいさつ】

【資料の確認】

【会議の公開について】

議事

（1）報告事項 ア 環境調査の経過報告（資料1）

オブザーバー説明（山路代表取締役）

資料1に基づき説明

環境調査の進捗並びに調査の概要を報告する。

今回の環境調査を行う経緯は、発掘調査で出土した遺構の露出展示の可能性を検討していくため、曲輪内の環境を把握する目的で行った。

調査内容について説明する。測定環境だが、小田原市内の降雨量、曲輪内での降雨量、照度・紫外線強度は、石材に与える影響等を考えるためには考慮しておく必要があり、調査項目に挙げた。温湿度、地下水位も測定している。また、今回の遺構の敷石の特性並びに曲輪内の地質に関しての特性も把握したいということだったため、試験として、土質含水位・透水試験、岩石の含水比・透水試験、スレーキング試験という敷石に使われているような岩石の劣化のしやすさの試験、樹脂耐候試験を行う。もし露出展示を行うのであれば、保存処理が必要になってくるのではないか。その時の樹脂はどういったものがふさわしいか。樹脂を施すことによってどうなるのか、参考にしていただきたいため、樹脂耐候試験も行うことになった。11月から始めたためデータとしては少ない。調査方法と作業の内容を説明するまでになる。よろしく願いたい。

降雨量について、写真のように環境計測機器を全て曲輪内の中心に置いている。転倒ます式雨量計と、それを10分に1回のピッチで記録する装置を曲輪内に設置している。収めるデータとしては60分に1回のデータを提出する。

温湿度、照度、紫外線強度の4つの項目について、計測器を設置して計測している。こちらも曲輪内の中央に設置している。60分に1回の計測データを提出予定である。

地下水位調査は、地下水位を計測するにあたって調査孔を掘る必要があった。ボーリングにより調査孔を開けた。調査孔の深さは14mとしている。ポールを立て、そこから計測器を投入して月1回データ回収している。1時間に1回のデータを提出予定である。調査孔を開けてコアも抜いている。結果として、グラウンドから3m程度の遺構の埋め戻し、盛土があり、そこから下が有機質粘土になる。ここまでが比較的新しい堆積土のようである。その下の凝灰質粘土だが、これが今の台地を構成している地質だと言われている。その下が凝灰質シルト、さらに下が粘土混りの砂、火山灰質砂礫という流れになっている。調査孔は16mまで掘ったが礫に到達したため、そこから2m程粘土のある土を処理し、14mの深さの中での地下水位の変動を確認していく。

少ないデータではあるが、概要として降雨量、温湿度は11月から計測を始めている。2か月分のデータとして提示した。11月下旬に季節外れの高温日も記録されている。直近の報告としては、1月25日、26日にかけて寒波が始まった。寒さが25日より26日夜中、また未明、明け方にかけて氷点下を記録した。-3℃、最大で-4.2℃という記録が出ている。地下水位は、11月にボーリングを行い12月から調査を行っている。おおむね水位は12mのところから渇水期に入っていると考えられる。降雨量が少ないのもあるのか、少しずつ水位が下がっている状態である。

照度、紫外線強度も2か月分のデータを出している。弊社は九州大分の会社だが、照度を測る時に関東の照度の時間の違いが非常に興味深い。やはり日の入りが早く、照度が早い時間に下がる。地域の違いによるものが観測していて興味深い点だった。

試験に関してだが、現在鋭意調査中である。土質含水比、土質透水試験を行っている。土質については盛土ではなく、その下の有機質粘土、遺構の付近のところでサンプルを取っている。

同様に岩石含水比、岩石透水試験も行っている。岩石のサンプルは砂岩と凝灰岩を小田原市から提供してもらった。そちらで試験を行っている。この砂岩はかなり粒度が高い砂が固まって構成されている岩に見受けられる。移動する際にも、砂岩がほろほろと崩れてしまいやすい。かなり脆弱な砂岩ではないだろうか。この試験結果は成果品として収める。

スレーキング試験は、岩石にたくさん水を含ませてそこから強制的に乾燥させる。乾湿の繰り返しをすることによってクラックが生じたり、その生じやすさがあるのかどうかを測る試験である。

樹脂耐候試験だが、ほぼ同じサイズに頂いた岩石のサンプルを加工する。基質強化剤

を脆弱な岩石に薬剤を塗布し、含浸させることによって強度を高める強化処理をする。石材の保存処理をするにあたり、こういった強化処理が施される。もう一つ、樹脂の薬剤として撥水剤がある。水がおおむね岩石にとっては劣化の大きな要因になる。ものによるが、できるだけ水を吸収させにくいような保存処理として撥水剤を塗布することがある。こういった2種類の強化剤、撥水剤をそれぞれの岩石に塗布含浸させた。その後、小田原市の曲輪内のプレハブに持ち込んだ。1カ月乾燥養生させた後に、12月からそのサンプルを曲輪内中央の環境調査を行っている場所に並べている。画像を見ていただき、またいつかご覧になっていただく時に確認してもらいたい。今置いてある場所は土の表面だが、今度敷石を露出展示することがあれば池の畔になる。水分が高いところになると想定され、また、ここは場所が変わっては来ると思う。雨が降ったり日照などの関係で条件は違うが、一つの参考として観察を月に1回している。

質疑

小野部会長

何か質問や、高妻部会員からアドバイス等があればお聞きしたい。

高妻部会員

温湿度計の設置だが、どのように設置しているのか。囲った状態なのか。

オブザーバー（山路代表取締役）

温湿度センサーについては、照度紫外線センサーと温湿度センサーの2本のセンサーで構成されている。写真の設置状況にあるが、下の部分に温湿度センサーを設置している。そして、真ん中の写真のように照度紫外線センサーを設置している状況である。

高妻部会員

温湿度センサーは直射日光が当たらないか。直射日光が当たるとそれだけ変わる。

オブザーバー（山路代表取締役）

承知した。その可能性があるので被せるようにする。

高妻部会員

露出試験を行っているが、ポーリングは特に不攪乱試料を取るとり方ではないのか。

オブザーバー（山路代表取締役）

一応未攪乱の部分を採用してもらっている。

高妻部会員

圧密されている状況ではないのか。

オブザーバー（山路代表取締役）

現在調査中であり具体的な回答はいただいている。

高妻部会員

上がってくる報告書には、それぞれの成分やどういうメカニズムで評価するのか等を何か補足的に報告してもらいたい。

オブザーバー（山路代表取締役）

主要成分は報告するようにしていた。メカニズムについては必要であれば付けたいと思う。

高妻部会員

せっかくなので、安全シートがあれば付けてもらいたい。

オブザーバー（山路代表取締役）

承知した。

高妻部会員

暴露試験の方法だが、今は冬場なので土が見えている。春先からだいぶ草が伸びてくるのではないのか。

オブザーバー（山路代表取締役）

萱などは相当伸びると聞いている。定期的に草を刈ることを検討しているが、それで良いか。

高妻部会員

この試験の目的は、実際に御用米曲輪の庭で使われている石を強化処理や撥水処理をした時に、水分の移動によってどんな結果が起こるのかである。一つは乾湿を繰り返すのと、塩類分化と、凍結破砕である。現地で行うと言うか、どれをターゲットにするのかが曖昧である。ここでやるのは構わない。できれば別系統でそれぞれの実験を組んで、室内実験でやられた方が樹脂等の効果が見えてくる気がする。例えば下に水を入れて土を置いて、その上に石を置く。一定の湿度で必ず一方向で蒸発をするようにする。

オブザーバー（山路代表取締役）

そうなると、池の畔をシミュレーションしてということになると思う。同じ環境を整えて、水も常に一定に留めておくよう設定することが必要になる。室内実験としてやる必要があるということか。

高妻部会員

やった方が、それぞれの薬剤のこの石に対する効果がわかりやすいと思う。今の状況では土の含水比が一日で変わる。日射によっても変わる。

オブザーバー（山路代表取締役）

今回の設置場所になると、日射の影響や雨水による影響でしか確認できない状況だとは認識している。そういった室内試験も検討していく必要があるかもしれない。

小野部会長

この調査はいつまで継続するのか。

事務局（小林副課長）

約2年間を予定している。

小野部会長

まだ2カ月ということか。ここでしっかりと方針を決めていただきたい。今アドバイスがあったようなことを含めてやって行って欲しい。良いか。

オブザーバー（山路代表取締役）

承知した。

高妻部会員

樹脂耐候はそんなに試験に時間がかかるのか。

オブザーバー（山路代表取締役）

そうである。年間を通しての温湿度を把握し、同じ環境でやると言うのであればそれが必要かと思っている。

高妻部会員

同じ根拠である必要はない。要は水がどれぐらい上がっているのか。石の種類と使った薬剤の効果を見るということである。

オブザーバー（山路代表取締役）

承知した。

小野部会長

他に意見、質問があればお願いしたい。

事務局に聞きたい。先程ボーリングの柱状図が付いていた。盛土があり、有機質粘土がその下にある。これがおそらく人工的な盛土というか遺構を構成している部分で、ここから下が凝灰質粘土で地山ではないかということだった。柱状図の有機質粘土、凝灰質粘土、凝灰質シルトと地質的な名前が付いている。これは遺構と絡めて見た時にはどのように理解したら良いのか。教えていただきたい。

事務局（佐々木係長）

柱状図と遺構の状況を比べてみると、どこの部分のボーリングを捉えたものなのか正確な位置を認識していないが、遺構のある場所は全て盛土中に納まってしまうと思う。有機質粘土が何を示しているのか。そこに大きな堀があり、それが当たってしまっているのであればわからないが、8 mの深さになることはあまり考えられない。遺跡の状況とは合致しない。

小野部会長

3 mのところが変わっているくらいだろうか。盛土の下が3 mとのことで、基本的に遺構が作られているところは盛土に全部入ってしまう。そういう理解で良いか。

事務局（佐々木係長）

そうである。

小野部会長

そうすると、今土質含水比を取っているのは有機質粘土ということになる。高妻部会員、その辺りはいかがか。遺構が盛土の中に何層かあり、その中で、庭園の遺構や礎石がそこに並んでいるということか。

高妻部会員

盛土と有機質粘土の水の引っ張り合いの問題がある。盛土というのは埋め戻しだけではない。

小野部会長

何とか整地してある。遺構を作るために。

高妻部会員

可能であればそうしてもらって、そこもデータを取った方が良い。

小野部会長

含水比を求めている意味が、結局深い地中の含水比をとっても仕方がないのではないかな。それなりの意味はあるのだろうが。我々が今正規でやろうとしているところは遺構がある。これで言うと盛土の部分の中である。

オブザーバー（山路代表取締役）

サンプルの中に盛土の部分の試験はサンプルとして入っている。有機質粘土のみではない。

小野部会長

では、そういった遺構面が作られている盛土としてまとめられている部分についても、そういう情報は持っているかと理解して良いか。

オブザーバー（山路代表取締役）

そうである。

小野部会長

佐々木係長、今貰ったこの資料で言うところどこからどこまでが盛土なのか。全て盛土ということか。

事務局（佐々木係長）

今追加で資料を配った。この後の地中レーダー探査との関係もあると思い、用意した資料である。Ⅰが現代、Ⅱが近代、Ⅲが近世・近代、Ⅳ層が寛永10年の地震の後の一度に乗った盛土、それ以下が戦国時代の土になる。御用米曲輪全体の中で東西の傾斜は50m離れて20cm程度である。おおよそ一定の堆積をしていると理解する中で考えると、地表面から1～2mくらいまでが遺跡のある面という印象である。発掘調査結果からいくと、極端に深い遺構がなければⅦ層以下の深さが地山層と認識しているところになる。これが今回調査するところの粘土層、有機質粘土くらいからが地山層になるのではないかな。

小野部会長

とりあえずこの盛土は文化的には何層かに分けられるということだが、ここについてもデータ収集はできているという話だった。こちらの欲しい情報はこれで集まる。

高妻部会員

今の話で、将来整備するときに水がどう上がってくるのか。表面の蒸発と水を吸い上げる力で土の構成も変わってくる。それについては、今のボーリング孔を使って高感度センサーを使えばデータがパソコンに飛ぶ。今採取されているボーリングの土の性質をできるだけ押さえるということで十分だと思う。

小野部会長

コアについては保存されていて、それが再調査できる状況ということで良いか。

オブザーバー（山路代表取締役）

そうである。

小野部会長

今回は中間報告をしてもらった。次はどういう機会に情報を出すのか。

オブザーバー（山路代表取締役）

弊社の契約は3月までなので、その時に成果報告書を収める。また、来年継続であれば春夏の新しいデータが出てくる。高妻先生からもアドバイスをいただいたので、それを活かしてその頃にできれば報告したい。

小野部会長

11月からというはまだ冬場しかない。これからむしろ気候変動が大きくなる。また機会を見つけてよろしくお願ひしたい。

他に質疑なし。

イ 地中レーダー探査の結果報告（資料2）

オブザーバー説明（高瀬技術部専任職）

資料2に基づき説明

調査の概要について報告する。調査目的は、整備や発掘調査の方法を検討するために、事前の情報として非破壊探査手法の一つである地中レーダー探査を用いて地下の内部を観察した。現地を測定したのが今年の1月17日から18日の2日間実施した。写真はレーダー探査の測定状況である。機械の本体が見にくいだが、人が腕の前で支えており、手に持ってい

るのがレーダーのアンテナである。今回測定に先立ち調査範囲を正確に記録するため、GNSSの測量を用いて調査範囲の四隅と中点を測定している。今後正確な探査位置を図面上に復元することができる。地中レーダー探査の記録としてどんなものが取れるのか、別の事例で説明する。レーダーのアンテナから地下に向かって電磁波を出す。地中に何か反射するものがあれば、電磁波が反射して返ってきて、地上で反射の強度を測る。現在の地表面の位置に対して横軸が距離、縦軸が換算深度である。レーダーはそもそも電磁波が行って返ってくるまでの往復の距離を測定しているが、地盤に電磁波が伝わる速度を計算することにより、換算だが深度を求めることができる。それを換算深度と呼んでいる。換算深度から戻ってくるまでの時間を見ながら、地下にどのようなものがあるのか測定している。この記録は竪穴住居の記録になるが、地下に大きな変化があれば、このようなかたちが取れる。今回調査したのは、すでに発掘調査をしているところの一部で実施した。短軸方向が 37m、長軸方向は 46mの四角い範囲を測定している。測定の間隔は 50cm の格子状で全て測った。先程話があった環境調査だが、大まかにいうとこの辺りに並べている。

これから 10 個の記録例をご覧ください。

まず、記録例①の部分である。すでに発掘調査で江戸時代の蔵跡が確認されているところだが、蔵跡を横断するとこのような記録になる。レーダーの色が強いところは、反射が強く返ってきているところを表している。色が濃いところは、反射が弱いことを示している。蔵跡を横断させると反射が強いところが出てきている。現在の地表面から見ると、50 cm くらいを頭にして強い反応がある。ここでは乱れた反射としているが、それが二つ出ている。トレンチの状況から考えると、これが 5 号蔵跡の基礎の部分と考えられる。蔵跡の基礎のところにも真ん中にも局所的に反射が出ている。蔵跡との位置関係から考慮すると、江戸期の遺構の一部だと考えられる。

記録例②は調査範囲の北の端の方を測った例である。蔵跡の基礎一部をひっかけるようなかたちになる。蔵跡の北端のところになるが、この記録で特徴的なのは二つある。一つは、地表面 50 cm くらいのところ強い反射面が出ているところと、出ていないところがはっきり分かっている。この強い反射面は、平面的な分布を見ていただくが、今検討しているところから行くと、これまでの発掘調査のトレンチの結果から深度 50 cm くらいところに細かい礫や瓦の破片等が入ったような比較的硬そうな地盤が 50 cm くらいは頭に分布している。その部分がこのように強く映っているのではないか。強い反応がないところがトレンチの位置になっている。掘ったところと掘っていないところがデータの記録でもはっきりわかる。もう一つ、側線の頭のところはかなり強い反応が出ている。反応が、頭が 50~60 cm くらいから強く出ている。発掘のデータでは記録は見当たらなかったが、この検出深度から考えると江戸期の遺構はまだこの部分にも残っている。

記録例③である。これも、50 cm くらい強い反応がないこの部分がトレンチの範囲である。そのトレンチの端に立ち上がっている反射面がある。ここには、例えば堀の跡など掘り込みの形を示していると思われる。この部分の発掘調査で大きな攪乱が確認されている。も

しかしたら攪乱の立ち上がりがここで出ているのかもしれない。

記録例④は調査範囲の一番北端になる。こども 50cm くらいのところで強い反応が出ている。その反応の直下に点々としたものが続いて出てきている。地中レーダー探査では点々としたものが出てくると石などで、これが側線で続いていくと埋設管や埋設物になる。局所的に出ているものは礎石や石列なども推定される。これが礎石だとピッチが 1.5 はなさそうなので、礎石列ではない可能性がある。遺構の部分がトレンチ、ここで石組水路が確認されているのでこれが連続してくると想定している。その延長位置がレーダーではあまり入っていないのが特徴である。

記録例⑤は先程の記録例の 5 m 程離れたところである。5 m 離れると少し形が変わる。側線の真中あたり、深度が 1.5m 近くで比較的平坦な面である。後でどういうかたちで分類しているかご覧いただく。特徴的なのは両側に点と一緒にある。もう一つ、この部分が後方から掘っているようになっている。この部分が先程と同じように石組水路の延長だが、これもあまりはっきりしない。

記録例⑥はさらに 5 m くらい離れたところである。この部分はトレンチ等が行われていない。地表 50 cm のところは比較的高い地盤が残っている状態である。この部分とこの部分は両側に強い反応がある。それがあがる地盤面から下の方向に深く埋まっているかたちで二つ並んでいる。平行する他の側線でも同じように並んで出てきている。これまでの他の遺構の事例から考えると、どちらかという、こういう出方をするのは石組水路ではないか。ただ、位置がどちらかというこのあたりなので、発掘で確認されている石組水路からは延長ではない。深度は 1 m 前後くらいである。局所的に反応が出ており、並んでいく側線に続いていることが確認できる。

記録例⑦はさらに東の方になる。トレンチがないので表層のところからしっかりとした反射面が見えている。強い反射面の直下に点々が続いている。先程の局所的な反射より間隔は少し広がっている。2 m 前後くらいに出ている。可能性としては、1 点を考えるとこういうものが礎石列になってきても良いのかも知れないが、検出されている深度が結構浅い。地盤の基本層状から考えても、これまでのトレンチの結果から考えても戦国期の遺構としてはだいぶ浅い。レーダーの記録の出方が点々とした反応をどう見れば良いのか。この見方は 2 つある。1 つは地面の中に比較的大きな石がある。地表から出した電磁波が尾を引いたかたちで出てくる。実は全く同じ出方をしても集結であって、集結の下が硬化面になっていても同じ反応が出る。こういう反応が出ても、これが石なのか集結の硬化面なのか検討する余地がある。

記録例⑧はこちらのトレンチのすぐ脇である。トレンチで検出された遺構はどのように出るのかを確認するために載せた。本当はこの部分に石列、この部分に石組水路が出てくるはずである。トレンチで確認された遺構は、レーダーではこの部分に関しては出ていないというのが率直な意見である。なぜ出てこないのか。理由がいくつか考えられる。トレンチの結果を見ずにレーダーの記録だけ見ると、ある境界面が下に下がった反応や微量な局所的

な反応の方がレーダーを見ていく中では、何かこっちにあるのではないかと。トレンチの結果と整合していないところもある。

記録例⑨でわかるのは、調査範囲の南端である。ここはまだ未発掘のところなので地表のところ 50 cmに強い反射面がある。この部分で特徴的なのは、深度 50～60 cmの浅い江戸期の層に局所的な反応が並んでいる。それとは別に、深度 1～1.5mを超えるところも別の局所的な反応がある。これも並びの側線に似たような反応が出ている。深度からすると戦国期の遺構の可能性がある。

記録例⑩は、トレンチと調査区の間挟まれた場所である。ここも未発掘のところの下、1～1.5mのところ、深度方向に少し連続するような反応が検出されている。礎石や土壌は硬いが、こういう出方をすると土壌や柱穴がイメージされる。

探査の解析を説明する。取りまとめは深度スライス解析という手法を使った。深度スライス解析とは、レーダーの記録は地下に埋まっている 2次元の断面だが、それをコンピュータ上で並べて任意の深度で水平方向に切り出すことができる。それを深度スライスと呼んでいる。例えばこれも、細かく 50 cmピッチくらいに平面で測ったものを平面で切り出した X-Y平面図になる。反射の強いところがこのような表現ができる。これを実際に掘ってみると、積石塚の際のところ映し出されていることを示している。

実際に本来の調査で出たものを 10 枚くらいのスライドで説明する。

まず深度が地表 0 m～20 cmについて説明する。今回 20 cmごとに地表から 2 m下まで 10 層に分けて示した。一番浅いところだが、ここが 5号蔵跡である。この部分にトレンチが一つと、この部分もトレンチである。このトレンチとトレンチに挟まれたところが、浅いところの深度がすでに強い反応が出てきている。先程の記録例で見ていただいた浅いところにある反射面のあたりから出ている。比較的遺構が浅いと言って良いのか理由はわからないが、この部分はかなり浅いところから出ている。

20 cm下になると、明瞭な反射面が広く分布しているのがわかる。この反射面がトレンチを掘っているところではなく、掘り残している未調査区は残っている。これでトレンチの位置が明らかになっている。今のところ発掘調査の結果と比較して考えると、この部分がⅢ層の上限である。わからないが、ここはトレンチがないのに硬い面が出ていないところが何か所か出てくる。こういうところが比較的新しい攪乱である。

次の深度だが、調査区の探査した範囲のほぼ広い範囲で硬いものが出ている。トレンチの位置、掘り残しのベルトのところ等で、きちんと掘り残りがあることがわかる。この部分は、本当は掘っていないが硬い面が出ている。トレンチがないところに抜けているところがあるので、こういう反応のところはこれも新しい攪乱だと思う。資料に白い丸を打っているところがあるが、深度スライスだけでなく目視でもデータをチェックしている。目で見ただけで石だと思えるところには白い丸を打っている。

深度が 60cm～80cmのところは、江戸期の遺構がこの辺りからあると思っている。第Ⅲ層の上面はまだ濃く出ている。遺構面としては、硬い層は南東側よりはこちらの方が少し深い

感じがする。

深度 80 cm～1 m くらいになると、先ほどまで全面を覆っていたⅢ層上面にきている反応を入れて比較的均質な地盤の中に、この部分の蔵跡のところはトレンチの絵と重なっており見づらいが、全く同じ形が出ている。先程記録例で説明したが、5号蔵跡とその隣の蔵跡の間に何か反応が出ている。ここも江戸期の遺構の一部である。この深度で見ると、この部分に反応が出ている。Ⅲ層の直下に何らかの地業跡と遺構が存在する可能性がある。

1 m～1.2m くらいの深度になると、このあたりの深度から戦国期の遺構に入ってくると思う。浅いところから出ている強い反応が深度方向にまだ続いている状況である。この端の部分に四角く反応が出ている。レーダーの記録を見ると平坦面に出ているので、硬化面の一つだと思う。トレンチでこの部分で硬化面が出ている。この部分が、掘り込みが逆にある。掘り込みかとも思っているが、記録からみると掘り込みか硬化面か微妙なところである。もしこういうところを発掘などで調査していただければ、これが何を示しているのかがわかると思う。この部分からこっちの方向に連続する反応がある。もしこういうものが現代の道路の上に出てくると、埋設管だという話をする。今遺構の中でこの深度で出てくると、例えば石列などになる。石列の反応はこの部分だけでなくこの部分にも縦方向に出ている。この部分には平坦面が出ている。これも硬化面の一つの可能性もある。この部分は記録例で見ていただいた両側に石が並んでいる形のように見える反応がある。それがこちらの方向である。記録例の最後の方でご覧いただいたその下のところの局所的な反射体は、この部分とこの部分に集中して検出されている。

1.2m から 1.4m くらいを見ると、先程の反応と似たようなものが出ている。それ以外に端の方に四角い反応が出ている。記録例の最初の方で見ていただいた掘り込みの底のところかと思う。この深度スライスで説明させていただきたい。白い丸い点々は、目視で石と推定できるような反応があったところである。実際にはこの深度ではなく、もっと浅いところだが、そういう反応が実はこの部分にはあまり出ていなかった。本来はこのトレンチとこのトレンチで戦国期の遺構が結構確認されている。当然この部分も石列などが出てくると想定していた。結論としては出なかった。

深いところになると、反応するものがある。

事前に小田原市の土屋主査と、どういうものがレーダーで見えたり見えなかったりしているのかを検討した。

例えば攪乱の広がりがあるのがここにあるので、それが調査範囲の中でどうなるか考えた。ここが調査範囲の端だが、立ち上がりが出てくるのであれば、攪乱の反対側があるのであれば、こういうものが出てくる。

この部分は礎石がこっち方向に伸びているはずだが、それに近いところではこのような深度 1 m から 1.5m くらいのところで反応が出ている。戦国期遺構の可能性はあるが、この反応が出ているのは実はこのあたりなので少し場所が違う。

今回一番問題にしているのが、トレンチの脇で反応が出ていないのはなぜか。まだ結論が

出ていないが、一つの可能性として発掘の状況写真を見ると、石組水路があるところと比較的近い上面に断面で見るとかなり不均質な土層が厚く堆積しているのが見える。こういった不均質な土の直下にもし遺構があった場合、データの記録からは分解ができない可能性がある。

この部分は堀がトレンチで確認されている。探査では深度スライスでは出てこず、肉眼でわずかに堀肩が見えるくらいだった。なぜはっきりしないのか原因を考えた。一つ言えるのは地山、先程のボーリングの結果からするとこれも盛土ということになる。戦国期の盛土を掘り下げた中に、この盛土の土と堀の中に後から埋められた土が、土質的にコントラストがないとレーダーでは分別することが難しい。堀などがあまりはっきりしていないのはそういうことが原因ではないかと思っている。

この部分は発掘調査で石列が確認されている。実はこれもあまりはっきり出ていない。なぜ見られないのかというと、いくつか原因が考えられる。もし石の厚みが薄いのであれば、レーダーの電磁波の分解能の周波数で、石が薄いと分解しきれない可能性がある。このような柱穴が深度方向にある程度厚みのある遺構の方が、レーダーとしてはあたりやすい。石がレーダーで捉えにくい原因はもう一つある。例えば凝灰岩と泥岩など粘性土から由来する岩石は、実はレーダーではあまり反応しないことが知られている。石灰岩や花崗岩はよく見えるが、凝灰岩などは難しい。

ここは、堀がわからなかった。

石組水路については、石組水路があるはずのところでもあまりはっきりしない。

硬化面に関しては、このような平坦面が硬化面であるとすれば硬化面は捉えられる可能性はまだ残っている。

この部分の石組水路だが、こういう反応が出てくると石組水路のように思うが少し並びが違う。

この部分に硬化面が出ている。深度1mから1.5mくらいの戦国期の遺構面あたりでこういう平坦面が出ていると、これは硬化面ではないかと推定する。

探査で検出できない遺構をまとめると、電気的コントラストに変化がないところになる。不均質な土層とあまり変わらないところに遺構があると、やはりわからない。また、含水が高いところで粘性土や塩分濃度が高い地盤も電磁波が減衰しやすい。凝灰岩や泥岩があると、それも厳しい。

最後に付けさせていただいたが、これはトレンチを3次元モデルで表現している。今後トレンチ調査をした時に、写真撮影をして比較的簡単に作れる。こういうものを記録保存して残しておくことによって、座標付けすればいつでもパソコン上でこういうデータがどのようになっているのか、色合いなども読み取れる。トレンチが何本あっても一つのデータベース上で並べてみることによって、調査区の管理の上でもちょうど良いのではないかと。以上で説明を終わる。

質疑

小野部会長

なかなか難しそうである。何か質問や確認事項があればお願いしたい。発掘の範囲やどうするかという問題に関わる。遠慮なく、問題や疑問に思ったことなどについて質問いただきたい。

一つ聞きたい。先程硬化面という言葉が出たが、発掘をしていると砂利敷きの硬化面と、そうでない硬化面で地面がただ硬いだけというものもある。あの辺りの区別はつくのか。

オブザーバー（高瀬技術部専任職）

レーダーの性質上、まずわからないのは材質である。何か境界面を作っていたとしても、それが何の境界面なのかは実はわからない。レーダーの電磁波の振幅が強弱で表せる。その強い弱いは相対値である。振幅がどれくらいだからこれは土の硬化面、どれくらいだから小石が敷き詰められた硬化面というのは、実は相対値を見ているので区別は難しい。あとはトレンチの結果と対比させて検証するしかない。

小野部会長

結構トレンチが入っている。その脇での反射の仕方とそれを比較すればある程度の数字が出てくるという判断で良いか。

オブザーバー（高瀬技術部専任職）

そうである。

小沢副部会長

記録例①だが、これはちょうど5号蔵跡に向かうところで、この両側の礎石列とは別で間にもう一つある。これは深さから考えて1.5mくらいのところに見える。今ここでは江戸期と書かれている。深さから考えて、かつ、二つの5号蔵跡のど真ん中ではない。芯がずれているというよりは、これは戦国期の遺構である可能性はあるのか。

オブザーバー（高瀬技術部専任職）

そうである。深度からすると戦国期の遺構が包含する深度だと思っている。たまたまかもしれないが、上手い具合に蔵の基礎の中に映ったものである。

小沢副部会長

基本的には江戸期の遺構に特化したものはないはずである。ここから下は未知の世界である。

オブザーバー（高瀬技術部専任職）

これの平面分布を見ていただきたい。

小沢副部長

真ん中あたりに赤いものが少し出ている。1.2mくらい。この辺りか。

オブザーバー（高瀬技術部専任職）

この辺りだと思う。

小沢副部長

それがもう少し横の方に広がっている。あまりきれいに線が出ていない。

オブザーバー（高瀬技術部専任職）

蔵の基礎の中はいろいろ強い反応が出ていたりする。

小沢副部長

かなり北側に寄ったところの北西辺りは、間に出てきている少し深いところである。

オブザーバー（高瀬技術部専任職）

このような強い反応はこの深度でもそこそこ出ている。上手い具合にこの中に入っているものは戦国期の遺構の可能性はもちろん否定できないが、レーダーで出ているところから見ると江戸期かと思う。しかし、わからない。こちら側に偏っているとさえ偏っている。

小沢副部長

もう一つは、硬化面が出てきている。この図でいくと北東側のところでいくつか話があったが、図の左側に寄った方が低いという話だった。硬化面は右から左に向かって傾斜があるということなのか。

オブザーバー（高瀬技術部専任職）

現在の地盤高は水平か。

小沢副部長

気持ちとしては、逆方向に水勾配があったのかと思っていた。

事務局（佐々木係長）

小沢副部長のおっしゃる通りで、現況地盤は野球場や駐車場を經由しているのでほぼ

平坦だが、土層の堆積状況からすると図面で言うところの右上の方に下がっている地形だと思う。出方としてはレーダーと逆である。

小沢副部長

今も逆だった。

オブザーバー（高瀬技術部専任職）

浅いところの出るところのことか。レーダーの結果だけを見る限り、右側から出て左に消えていく。

小野部長

深度は、基本的に現在埋められているところになっている地表をゼロにしたときのものということか。

オブザーバー（高瀬技術部専任職）

そうである。現在の地表面が少しでも傾斜しているのであれば、下が平坦だとしても土被りが変わってくる。レーダーの記録ではこう見えてくる。この面が疑似的に傾斜して見えることはあり得る。ただ、今長手で 46m 使っている。体感としてはほぼ水平のような気がする。

小野部長

せっかくコンピュータを使っているのだから、現地表を絶対レベルに変えたら補正できるのではないか。今の地表にこだわる必要は何もないのではないか。

オブザーバー（高瀬技術部専任職）

地表データがあれば地形の補正はできる。それは比較できる。

小野部長

50 cmメッシュというのであれば、そのメッシュでやっていけば補正できそう。もう一つは、発掘した人間から言うと第Ⅲ面の上面とその境というか下層、そしてそれよりさらに深いところで遺構の具体的な差を見つけるために今スライスしていた。そこについての認識やコメントがあれば伺いたい。

事務局（佐々木係長）

現在提示していただいているのは 10 例である。本当であれば、事務局として、この会の前に高瀬氏といろいろなやり取りをしておくべきだった。次の考察でパワーポイントを用

意している。そこで、感じたことなども併せて話しをしたい。

小野部会長

了解した。

報告についての事実確認など、他に何かあるか。

中島部会員

質問だが、目視で白い点を確認されたとのことだった。こういうものだろうなという赤いポイントもあるが、それがないところもある。少しその辺りを説明して欲しい。

オブザーバー（高瀬技術部専任職）

目視でポイントを打ったというのは、例えば深度スライスにすると強い反応の中に埋もれてしまう。深度スライスでは表現できない。こういうものは目視で点を取って平面のところに別途記録している。

中島部会員

承知した。

小野部会長

では、例えば2-18や2-19にスライス結果⑥⑦とある。この辺りを見ると、目視という白丸が集中しているところと、逆に抜けるところがある。スライス結果⑥だと、⑥⑦は大体似ていると思うが、右上のあたりとさらにその右側のあたりは白いものが抜けている。それは優位なことと考えて良いのか。

オブザーバー（高瀬技術部専任職）

読み取った全部の深度を一つのシートに張り付けている。今この辺りで丸がぼつぼつある。これはもっと前の深度で出てきている。

小野部会長

重なっているということか。

オブザーバー（高瀬技術部専任職）

その通りである。本当は読み取ったものの深度ごとに分けてあげれば良いのだが、そこまではできず申し訳ない。例えばこの深度で見ると、こういうものが石である。

小野部会長

承知した。
何か他にあるか。

中島部会員

目で読み取ったものは分けることはできるのか。

オブザーバー（高瀬技術部専任職）

20cm ごとに分けることはできる。

小野部会長

その通りである。XYZ の座標値を持っている。それを分類して、各スライスに取捨選択して配置し直すことはできるはずである。

中島部会員

そうすると戦国期のところにあるものは、もしかするとピット等と考えることができるかもしれない。

小野部会長

せめて、上の方のものはともかく一定の深さより下のものはコンピュータにやらせたらどうか。もう少し意味を持ってくるような気がする。惜しかった。そういうデータが欲しかった。

高妻部会員

地表面のデータは取れているのか。

オブザーバー（高瀬技術部専任職）

今回我々の調査では四隅の XY のデータでは出ている。レベルでは出していない。

高妻部会員

ライダーか何かで。

オブザーバー（高瀬技術部専任職）

ライダーでデータを取るか。いずれにしる草の生えてない今の段階でないといけない。

小野部会長

とりあえず 50 cmメッシュとは言わなくても 1 mメッシュでも、もう少し具体的な中島さ

んが言うようなもっと下石をポイントで置くことも出来そうな気がする。

オブザーバー（高瀬技術部専任職）

どれくらいのピッチで地形測量するか。地形測量にお金をかけてやるほどの地形勾配があるか。何点か測って、それをコンピューターで荒くでも見てみるだけでも良いかもしれない。

高妻部会員

先程の中世くらいの遺構の石の暴露実験で、50 cm 20 cmの起伏がある石もある。本当は地表面でやってもらうのが現実的かと思う。

小野部会長

先程最後に紹介されたトレンチの3Dがあった。おそらくアニソフトか何かを使っているのだと思う。あれなら簡単に、ドローンで飛ばした写真で標高が全部取れる。そんなに測量面で何かしなくても、意図的にソフトで表面を3Dにして取れば標高は簡単にできると思う。

オブザーバー（高瀬技術部専任職）

地盤の標高を求めることは、原理的にはやり方はある。

高妻部会員

今の話は委託業者ではなく、小田原市にお願いすることではないか。小田原市がやるかどうか。

小野部会長

そういうデータを用意できれば、簡単に次はもう一度できるのか。

オブザーバー（高瀬技術部専任職）

地形データを貸与いただければ処理することはできる。

他に質疑なし。

ウ 地中レーダー探査結果の考察

事務局説明（佐々木係長）

資料に基づき説明

以前御用米曲輪の発掘調査は私が担当していた。私から説明させていただきたいと思う。

委託業者とは今日初めてお会いし、データや質問等のやり取りもしたことがない。私自身も理解していないところ、疑問点が多々ある。それを確認させていただきながら、考え方をお話しさせてもらいたい。その中で、本日の本題である（２）審議事項（ア）発掘調査方法の検討について、に踏み込んでいきたいと思っている。一部私の方から質問させていただいたり、先生方にご意見を伺ったりさせていただくかもしれない。ご容赦いただきたい。

画面の図は、調査平面図に、前にご検討いただいた試掘調査候補箇所を赤線で入れたものである。それに地中レーダー探査の範囲を緑色の線で重ねた図である。地中レーダー探査の範囲については、資料（２）の３ページに図がある。それを重ねたのがこの範囲になる。御用米曲輪全体の中では、黄色い網のかかった範囲について、地中レーダー探査を行っていく。これが先程報告していただいた部分である。拡大すると、この図の範囲になる。先程専門的な説明があった。その状況を踏まえて私の方から調査成果を示すことで、地中レーダー探査結果の捉え方について確認させていただきながら話を進めたい。

初めに全体のことを伺いたい。資料２の１５～１７・１８ページあたりのスライス図と、A３折り込みの図も添付しているのでご覧いただきたい。ここで取りあげたいのは１７・１８ページの図である。先程も話があったが、スライス深度 0.4～0.6、0.6～0.8m くらいの状況とある図になる。広範囲に赤く色付いたところが未掘削範囲、掘削を行っていない範囲あるいはベルトを起こした部分と説明していただいた。

発掘調査時の写真だが、これが調査時のベルトの様子である。ご覧いただいてわかる通り、ベルトは現地表面に設定してある。埋め戻し後も、この上に土を大きく被せたわけではない。基本的には、今も地表面から未掘削がベルトと考えられる。従って、この状況を踏まえると、地中レーダーでは地表面にあるはずの未掘削部分表面の硬化面が、0.4～0.8mの深さで確認されていることになってくると思う。その辺の誤差はどのように評価できるのか。どのように考えられるのか伺いたい。0がこの硬化面の赤の面、17ページくらいが0ではないかと発掘調査成果からは捉えると思うが、いかがか？

オブザーバー（高瀬技術部専任職）

レーダー探査で見ている硬い面、発掘でベルトは残して発掘した範囲だけは抜き取られているだろうと説明した面は、この写真で言うところである。この地表面の話をしているのではなく、この下の面である。地表面がレーダーで映っているということではない。下の深度 50 cm くらいのところに硬い面があるのがレーダーでは映っている。掘っていないところの下 50 cm くらいにある面がレーダーで映っている。掘削された中のこの面は失われているため、レーダーでは抜けているということである。

事務局（佐々木係長）

掘ってある部分も、この遺構確認面としては硬化面が継続しているはずである。ベルトの下にある硬化面と、出ている面は同じではないのか。上の土がなくなるとそこしか出なくな

るのではないか。地表面が硬いわけではないということか。

オブザーバー（高瀬技術部専任職）

そうである。地表面が硬いのかもしれないが、レーダーで見ると、こちらの方が強い反射面である。

高妻部会員

深度スライスで、ある深度のところだけを平面に取り出している。

オブザーバー（高瀬技術部専任職）

そのため、掘ったところはもうこの層は出ない。

事務局（佐々木係長）

ない層が、16 ページで言うとⅢ層の上面ではないかという指摘がある。Ⅲ層の上面は遺構確認面なのか。

オブザーバー（高瀬技術部専任職）

私の認識がⅢ層の上面なのか、もう少し上のところなのかもしれない。

事務局（佐々木係長）

その中に残っている土の中に硬化面があるということか。

オブザーバー（高瀬技術部専任職）

そうである。土屋主査とやり取りをしていた中では、最初はこれが硬化面だと思った。それは硬化面ではないことにして、Ⅲ層両面ととりあえず名前を付けて区分している。解釈していく中でこれはどこの層か確認する。

事務局（佐々木係長）

その解釈があると、確認する面が全部下がるのかどうかというところがあったため、最初に確認させてもらった。

オブザーバー（高瀬技術部専任職）

先程、トレンチで掘り残したところに出ている強い面が斜めになっていることが不思議だという意見が出た。それが、離れているトレンチの中でどれに相当していくのか。それを読み取っていけば、強い面が何なのか、実はⅢ層上面ではなく別の面かもしれない。ただ、レーダーで見る限り、あの面が一番強く出ているのは間違いない。

事務局（佐々木係長）

お配りした基本層状の図で言うと、I層とII層の間がしっかりした面である。ベルトの上
面ではなく、ベルト内に残る土層の中の硬い面が反応しているのであれば、昭和57年に発
掘調査した以降に盛られている土、発掘調査した当時の地表面が反応しているのではない
か。

事務局（佐々木係長）

資料に基づき説明

まず全体的な解釈でお尋ねした。地中レーダー探査結果としては、まず50cm置きに取っ
ていただいている。欲しいところがあれば、カット・スライスして確認することができると
思う。本日説明していただいた10箇所の中で3箇所ほど疑問点を抽出した。その中で、発
掘調査の対象とする場所を絞っていったらと思う。

まず、この図の左下の部分である。こちらで5号蔵跡の結果が確認できた。資料は2の4
～6ページの成果が該当する。4ページの図を見ていただくと、蔵の基礎の跡が2列見つか
っている。先程、真ん中の跡の列の反応が江戸期か戦国期かという話があった。2列確認さ
れているが、この蔵跡の痕跡と思われる反応は1m程度の厚みで出ている。実際に発掘で出
ている蔵跡はこのような状況である。10～30cm程度の礫が、厚さは扁平なため10cmくらい、
径は30cmくらいの石が並んでいる。断面的に見ると、砂利が互層になって重なっているも
のがある。最大3段玉石が積んである状況だった。深さは、一部断面が出ているが、確認で
きた場所で20～60cm程度である。探査で出ているものが1mを超えるくらいであることと、
実際に発掘で出ているものが60cm程度という誤差がある。それによっても、他の反応の解
釈が変わってくる。例えば基礎の上に蔵が建つ。先程のピットの話もあった。下の土も硬化
しており、それまで拾っているということなのか。その辺りの状況をご教示頂ければと思う。

オブザーバー（高瀬技術部専任職）

今お話しがあった蔵跡だが、頭がこの部分である。換算深度は計算上の深度なので、あく
まで換算であることは了承いただきたい。頭がほしい50cmくらいからである。反応をこ
のレベルで見えていくと、1.2～1.3くらいである。レーダーの特徴は、ここが尾を引いてい
るが、これをどこまで読むか。ここに強い反応があつて、多重反射ではないが尾を引いて出
てくる。ここにあるものが映っているのかも知れない。どこを下と読むかだが、ここを下と
読むと1mくらいである。この高さは換算で言うと60cmくらいだと思う。下をこのあたり
とすると50～60cmくらいである。どこを下と読むかで深さは変わってくる。

事務局（佐々木係長）

やはり実際の発掘調査成果とこのデータを重ねて見れば、もったきちんとしたデータが

出るということか。

オブザーバー（高瀬技術部専任職）

その通りである。あくまでも計算上の深度であり、実深度とどこまで合うかは微妙なところである。誤差が 10%と言う人もいれば、もう少しあるという人もいる。一概には言えない。計算上電磁波にスピードを与えている。表土とその中の堆積分と、スピードが変わってくる。石の中のスピードも、土に比べると石はスピードが速くなっている。これが全部石だとすると、今は全て土のスピードを与えている。石だが土のスピードを出しているとする、疑似的に長めになってしまう。コンピュータのソフト上、ここだけ別のスピードは与えられない。そのため、土のスピードを与えていくと石の部分だけは若干長めになるというのは、原理的にはあるかもしれない。

事務局（佐々木係長）

掘っていないところについても、それで引用して考えていけば、より正確な遺構の有無が考えられるということである。

オブザーバー（高瀬技術部専任職）

これで言えるのは、この蔵跡の基礎は比較的厚みがあることがわかる。

事務局（佐々木係長）

部会員から何かあるか。

小野部会長

一番原理的なことを伺いたい。地中に石などがある。上から垂直に電磁波を当てて、反射させているものだけを拾っているのか。移動しながらやるので、長いものがあればすでに横からも当たってきている。コンピュータで処理する中で、ある一定のところで蔵と深さを含めた形で広げて図に直しているのか。原理はどうなっているのか。

オブザーバー（高瀬技術部専任職）

おっしゃるように、レーダーの電磁波は基本的には鉛直に出していると言われている。実はある放射線状に出ている。地表を引っ張っていき、石があるとする。必ずしも真下だけを見ているわけではない。若干角度を持ったところも見えている。物体に近づくと少し長めに当たって出てくる。真上にくると当たってくるのが近くなって、遠ざかっていくと当たるのが離れていく。それを画像化すると放物線に描かれる。もし、四角いものがあっても、レーダーで見るとお椀を伏せたような形になっている。レーダーで見ている形が必ずしもその形ではないのが前提になる。

オブザーバー（矢野代表取締役）

シミュレーションして、元の形に復元する補正を掛けられるのか。

オブザーバー（高瀬技術部専任職）

計算上、バイブレーション処理などいろいろな処理方法がある。今のような反射理論を考慮した補正もかけられる。現実的にそれをかけていると、ある部分は正しくなるが、ある部分は逆に間違っただけになってしまう。文化財に限らず他の分野でも、実はあまり補正をかけていない。今申し上げた元に戻す補正処理は。

事務局説明（佐々木係長）

資料に基づき説明

次に同じ部分の成果についてである。この辺りは小沢副部長がおっしゃるように、遺構の状況からして不自然なところがあるとしたら、この辺ではないかという指摘をいただいているところである。戦国時代の様相を確認するうえでも重要なポイントになる部分だと思う。資料では、資料2の6ページになる。ここでは、発掘調査における「攪乱」があるとの調査成果が引用されている。左側が、「攪乱」の立ち上がり部分が確認されているのではないかと説明と指摘があった。発掘調査における実際の確認状況はこのような状況である。ここからここが基本的には攪乱である。戦国時代の石組水路が一部片側だけ残っているが、それがざっくりとくわれている。その攪乱の上に近代の御用邸に関する建物跡ではないかという遺構が見つかっている。これを残して掘しか掘っていない。記録例③のラインを通しているのではないかと思う。ちょうど掘り込み上6ページ下の図で言う立ち上がりとして想定される。攪乱が続いているが、掘ったのはこの部分だけである。攪乱が続くかを確認するために少し掘っているが、これから続くという状況を確認した。その状況で、この攪乱が続いているかどうか。主殿が生きているかどうかを確認するうえでも重要なポイントになる。6ページの下段の今の成果を踏まえて見たときに、左手の部分がこの立ち上がりではないかと思う。真ん中に掘っていない部分があるので高く出ている。さらに右手の方が下がっている状況である。左手と同じような攪乱の記録が右にも続いているという解釈でこの成果を見られるのか。主殿がある可能性があるのかどうかという点で重要になってくると思う。今のこの状況をご覧になった上で、いかがか。

オブザーバー（高瀬技術部専任職）

今すごくはっきり見えるのが、ここは掘れているように見える。さらに目を凝らすと、これも掘っているように見えなくもない。ただ、こちらまで行ってしまうと蔵の基礎の下の方まで行ってしまう。そこまで攪乱があるのか。何時代のものなのか。これが一つの立ち上がりがあるのであれば、ここにももう一つ底があるかもしれない。

事務局（佐々木係長）

今指さしていただいたところの右手で立ち上がるのであれば、5号蔵の南側はまだ生きている可能性があるということになるのか。

オブザーバー（高瀬技術部専任職）

土屋さんと、あまりこの攪乱がいつの攪乱かという話はそもそも聞いていなかった。

事務局（佐々木係長）

攪乱と言っても江戸時代のものである。5号蔵よりは新しい。5号蔵の下には入らない。

オブザーバー（高瀬技術部専任職）

であれば、もしこれが攪乱の底だとすると、蔵までの間は5mくらいは生きているのではないか。

事務局（佐々木係長）

そうすると、そこはやりがいのあるところと言えると思う。

オブザーバー（高瀬技術部専任職）

ここが、先程断面で見たところの、はっきり底が見えているのではないかと話したところである。そこから5m。この線は何か。

事務局（佐々木係長）

それは実際に掘ったところのトレンチのラインである。その少し南側が、サブトレンチを入れて攪乱の確認をしているところである。

オブザーバー（高瀬技術部専任職）

このトレンチより向こうまでは肩は行っているはずという状況。もしこれが立ち上がりだとすると、トレンチまであと1.5mくらい向こうまで。そうすると今度はこちらのトレンチで出てくるのではないか。

事務局（佐々木係長）

そちらは、そこまで下げていない。

オブザーバー（高瀬技術部専任職）

そうすると、少なくともこの部分くらいは残っている可能性がある。それは攪乱の中にあ

るのか。

事務局（佐々木係長）

攪乱はそこまで行っていない。検出範囲からすると行っている可能性は高いが、攪乱の中にも石が入っている。それも拾っていると何らかの反応が出るかもしれない。本当はこういったやり取りをしてから説明しなければいけない。それを痛感している。

今の件について、先生方から何かあるか。主殿対象範囲はもしかしたら生きていないかもしれない。

小野部会長

可能性が見えてきた。喜ばしい。

小沢副部会長

3の平面図で、記録例①の蔵跡の南西側の際のところは、やはり攪乱は受けていないことが確認できる。①と③は並行している。①も同じである。そうするとここまでずっと行けるということか。左側のところは。

オブザーバー（高瀬技術部専任職）

いや、切ってしまったこちらを見ないとわからない。蔵跡の基礎は攪乱を受けていることはない。トレンチで確認できている。

事務局（佐々木係長）

その蔵跡の基礎の下は掘り下げていないため、状況はわからない。蔵は造り直されており、掘った土が混ざっていることはなくはない。今確認いただいた攪乱が上がらないのは、蔵の瓦を廃棄するための攪乱であるため、それよりも古いものがないとは言えないので難しい。

オブザーバー（高瀬技術部専任職）

お手元にある資料を見ると尻尾は8メートルでよいか。攪乱ぼくはない。

事務局（佐々木係長）

レーダーでわからなければ、掘ってみれば良いということになる。

オブザーバー（高瀬技術部専任職）

もう1度精査する。

小野部会長

資料の中に、こういうトレンチを入れた方が良いのではというところを赤で示してもらっている。地中探査の結果、検討しているところに対して否定的な結果があるのか知りたい。逆にここは濃密に残っていきそうだというところがあるか意見を聞きたい。問題点を抽出してもらいたい。

事務局（佐々木係長）

あと2カ所だけ提示させていただき、結論を示したい。

一箇所は中心部分の大きく例示していただいている部分である。ここは見つかるはずの石組み水路が出てこず、想定外のところに石組み水路的なものが出てきているところである。地中レーダー探査の条件として、石材の厚み、凝灰岩などの石材、残存状況が悪い場合に出てこない。ここの北西部分で見つかっている石組み水路は、平たい石材を縦に並べており、抜けている部分もある。残りもよくなく、薄いと考えられる。ただし石組み水路に伴って砂利時期の硬化面が出てきている。これがどのようにレーダー探査の結果として出てきているかが、トレンチの場所を検討するポイントになる。

もうひとつは東端の部分である。先ほどとは違い、立派な石組み水路である。厚い石を縦に積み、さらに石を載せている。未調査範囲に続いていくと思われるが、レーダー探査の結果、何も出なかった。未調査範囲を挟んで、同じような石組み水路が筋交いで出ているが、どのような形で連結するのか注視していたが、トレンチの真上もレーダー探査の結果何もでていない。この部分は、レーダー探査結果のスライスを見ていくと、最初に真っ赤な面が出て、その下に白い丸も含めて何もない。何らかのエラーがあるのか。

一方で左を見ていくと、石組み水路かと思われるような反応がでている。上の方の埋設物としているものが、上の石組み水路にあう位置もある。その辺がどのような成果を示しているのか。上の方の硬化面が反応しており、下が拾えていないのか。どこかで石組み水路が交わると思われるので、ここは面として確認し、御用米曲輪の空間構成、全体の建物配置のヒントになる場所と考えている。

以前の部会でトレンチ位置を議論いただきました。水路の配置によって建物配置も一部わかるのではないかと考えている。また先ほどの攪乱の有無の話があったが、主殿級の建物があったと想定される位置である。先ほどの話では、蔵跡の南側に数メートルは生きている可能性があるとのことであったため、最初にこの位置にトレンチを入れる。その後拡張していけば、色々なことがわかると思われる。事務局としては、この2か所にトレンチを入れることを提案いたします。

そこで予算計上している調査委託料を神奈川県が発掘調査積算基準から計算すると、深さ1メートルを掘ると約500 m³分の調査ができることになる。深さ2メートル掘ると約250 m³掘れることになる。今ご提示したトレンチの広さは200 m²程になっている。2メートル掘ると400 m³程となる。もちろんさまざまな要素で調査の深度が変わってくるため、積算基準のとおりになるわけではない。あるいは攪乱が広がっていれば、調査の進みは早いため、調

査面積を広げることができる。最大限掘る範囲を現状変更として文化庁と協議する。まず着手するところは、予算の状況からこうゆうところから東へというのが、着手しやすいところである。これを事務局案として、先生方にご議論いただきたい。

小野部会長

考え方としては、遺構の在り方を考えて、赤枠のトレンチを想定していた。予算の問題と上の遺構が確実なところは掘れないとあって全ては掘れないものの、基本的に今用意しているところは掘れそうだ。来年度の予算は 500 m³分の予算がある。これは 500 m³でお終いと考えていいか。

事務局（佐々木係長）

神奈川県積算基準で積み上げると 500 m³である。

小野部会長

来年度は 500 m³であるが、その先はありか。

事務局（小林副課長）

発掘調査は 2 か年度を考えている。6 年度についてはこれからの検討になる。

小野部会長

アドバイザーから意見はあるか。

アドバイザー（県文化遺産課 富永副主幹）

補助金額が厳しかったこともあり、最初はこのくらいが妥当かと考えている。

小野部会長

トレンチ位置について、もう一年あることも含めて意見はあるか。

小沢副部会長

下のトレンチは、もう少し東に設定できないか。先ほどの話では、蔵跡から 5 メートル程は生き残っているが、こちら側は攪乱をくけているとのことであった。細長く設定してもよいのではないか。このあたりまで行きたい。

事務局（佐々木係長）

南側の攪乱の状況を考え、既存のトレンチと一部重なる想定で積算しているが、そちらは掘る必要はない。もう少し右手に広げることは可能かもしれないが、どこまで広げられるか

は算出してみないとわからない。北側のトレンチを半分ぐらいまで減らせば、こっちは余裕で行ける。

小野部会長

可能性がある所をトレンチとして開けて、どちらかで遺構がしっかり残っていれば、そちらを伸ばしていくことができるか。

事務局（佐々木係長）

可能である。また来年度もレーダー探査を予算取りする予定であるため、今回の状況を踏まえて、まったく出ていないところを検討し、来年度のレーダー探査をどのような手法でどの程度実施するかを検討する。

小野部会長

次のレーダー探査の話もあったが、5月から調査開始とある。今回のレーダー探査の成果はいつごろまでに精査して来年度に活かせるのか。来年度も調査をするのであれば結果はいつごろ行い、いつごろまでにまとめられるか。

事務局（佐々木係長）

調査の順番はどちらが先でもなんとでもなる。今回の緑の範囲はレーダー探査の結果が出ている。来年度は緑以外の部分をレーダー探査することになるため、発掘調査範囲と関わることはないが、やり方等は議論し活かしたい。探査結果の上を切ってしまうと、戦国期のデータをより正確に精査することもできる。

全体のスケジュールは、この後お話しする予定だが、赤枠の範囲から黒の部分は今回のトレンチからは出ているが、文化庁には広めに現状変更を申請する予定である。5月調査できるように提出したい。

事務局（小林副課長）

現状変更は早くて5月許可。6月調査を検討を検討している。

小野部会長

なるべく早く出すように。もう一つ聞きたい。

第1～第3トレンチとあるが、こちらの図面とはどのように関係するのか。

事務局（小林副課長）

本日お休みの職員が作成した資料であり、急遽担当者を変更したため齟齬が生じている。

事務局（佐々木係長）

3列の帯があるが、それが1～3の予定となっている。今まではどこをどのように掘るか決まっていなかったため、今回作成させていただいた。齟齬が生じている。申し訳ない。

小野部会長

承知した。事務局推薦の赤枠2つ。小沢副部会長の意見では南側のトレンチをもう少し伸ばす。いかがか。事務局案では北側のトレンチが、従来の想定していたものよりも少し拡張されている。

事務局（佐々木係長）

地中レーダー探査の結果、石組み水路の延長がある程度見えると想定していた。しかし、結果はわからなかったため広めにしている。先に南側を調査するというのであれば、縮小することも可能である。

小野部会長

他に意見はあるか。

中島部会員

地中レーダーの結果から、攪乱の範囲はわかっているため、攪乱が引っかかっている分、多少幅を狭くするのは良い。その分長くできればよい。

事務局（佐々木係長）

先ほど指摘いただいたが、枠を作る時は攪乱だと思っていたため、狭めにしていたが、地中レーダー探査の結果、攪乱と思っていた場所が少し生きているということであれば、そちらを優先するのもあり得る。

オブザーバー（高瀬技術部専任職）

このあたりは戦国期の深度で反応が出ている。ここを発掘調査していただくとレーダーの結果を検証できる。

事務局（佐々木係長）

攪乱の中の可能性もある。

小沢副部会長

そのため、先ほど③のこっち側はどうかと聞いた。ライン上から行くとここが建物の角になる。このライン上からいくとここになるため、とても気になる。

小野部会長

2つ一斉にやるわけではないという理解でよいか。

事務局（佐々木係長）

調査の段取りは私が担当するのであれば、片側の表土を剥いでいる間にもう片方に人入れるといった交互にやるために、2か所に分けたほうが進みやすいと想定している。

小野部会長

トレンチを南までのばした調査を優先する。その余力で南東側もどれだけ掘れるかということによいか。

小沢副部会長

この水路の向こう側はおもしろいと思う。

小野部会長

区画水路は屋敷の中の区画水路になる。建物がでてでもでなくても、有効な話になると思う。

事務局（佐々木係長）

今回の調査の目的は、曲輪全体の空間構成を把握することである。そういう意味で必要と考えている。

小野部会長

両方できないか。

事務局（佐々木係長）

相談する。

小野部会長

いよいよになったら、北西のトレンチの北側縮めて、南側に異動するのも手だと思う。最終的に、来年どうするかは別にして、今知りたいところを優先すべきだ。

事務局（佐々木係長）

スケジュール案だと部会3回を予定している。1回目は調査が始まってからになる。ご検討いただいた、もう少し西側の南の建物ベースライン延長線から始める。こちらの方からトレンチを設定するのと、こちらも先に設定して、ここの範囲を優先して行う。今回承認いた

できれば現状変更の申請範囲は、当初1～3を申請させていただいて、調査としてはこの範囲で計画を立てる。

小野部会長

いかがか。

異議なし

小野部会長

それでは来年度の発掘調査については、今の説明のとおりお願いします。

事務局（佐々木係長）

また地中レーダー探査の結果については、話を詰めさせていただいて、地中面のフラットの話など、相談させていただき、ご提示させていただきたい。

小野部会長

もう一つは、そのあとの調査について、当初予定していたこのトレンチを置いておき、来年度の探査、発掘調査の成果をみて、もう少し重点的にやるかを議論をする方向で良いか。

事務局の方は問題ないか。

事務局（小林副課長）

問題ない。

小野部会長

今のように進める。

何かご意見あるか。

環境調査についてコメントいただいたが、高妻部会員はあるか

高妻部会員

そのまま続けていただきたい。

オブザーバー（山路代表取締役）

今計測機器を設置している場所は、来年度の発掘調査の邪魔になるか。

小野部会長

ギリギリのところだろうか。周りを掘って問題はあるか。

高妻部会員

ない。

オブザーバー（山路代表取締役）

雨量計のベースが立っている。深さ 10 cm 程度である。また温湿度計の柱がたってる。

小野部会長

ボーリングの位置も同じか。

オブザーバー（山路代表取締役）

そうである。

小野部会長

周りを多少残して調査するという事で問題はあるか。

事務局（佐々木係長）

問題ない。どのくらい残すか教えてほしい。

オブザーバー（山路代表取締役）

了解した。

小野部会長

審議事項まで終わった。その他とあるが、事務局から何かあるか。

事務局（小林副課長）

来年のスケジュールについて、ご説明いたします。部会の開催は3回を考えている。初めに発掘調査が始まり、6月か7月を予定している。発掘が進んだ頃に第2回目を予定している。第3回目として12月頃を予定している。第3回目で、令和5年度の総括、令和6年度に向けた審議をしていただきたい。

小野部会長

日程調整は早くして欲しい。

オブザーバー（富永副主幹）

発掘調査の一般公開は考えているか。

事務局（小林副課長）

発掘調査の一般公開は進捗により、何回か行いたいと考えている。

小野部会長

現場と成果のすり合わせして、発掘に活かすために問題点出しを行って欲しい。事務局全員で共有して進めてほしい。

事務局（小林副課長）

それでは、これを持ちまして会議を終わらせていただきます。ありがとうございました。