

第8次加曽利貝塚デジタル三次元測量・ 地中レーダー (GPR) 探査調査概報

高橋龍三郎・横山未来・飯島史尊・岡田響美
猿渡崇晃・高林奎史・中門亮太

はじめに

今期の調査は2023年8月26日～9月9日までの2週間実施した。探査は千葉市との受託契約に基づく調査と早稲田大学文学部考古学コースの夏季実習授業を兼ねて実施したものである。

昨年度までに北貝塚と南貝塚の大部分は探査をほぼ終了していたが、今回の調査は以下のよう
に補遺的な目的を持つものであった。

- (1) 北貝塚と南貝塚の接触部分に関して調査が不十分な箇所 (J10区、K10区) があり、その空白部分を埋める必要がある。これは南北両貝塚の接触部分がどのような堆積状況にあるのかを的確に把握するために必要な調査である。
- (2) 北貝塚の周辺部 (園内道路) の斜面部分にも一部調査が完了していない箇所 (L10区) があることが判明したので、その空隙部分を補訂する必要がある。
- (3) J9区は、北貝塚の中央部に相当し、いわゆる広場に相当する個所である。本来、居住域からも外れると考えられるのに、2019年度の探査では諸所に感應する部分があり、それらが木の根の含水量の影響を受けたものか、それとも本来的に何らかの遺構、遺物が介在するためかを確認する必要がある。前回の探査は台風の雨の影響が樹木根に及んだ可能性が払拭できなかった。
- (4) 全体グリッドのL7区 (北斜面) とI8区にも再度探査しなおす必要が生じたので、やや大きな面積を占めるが再度探査を繰り返した。

今季の調査では上記 (1) においては2000m²、(2) においては330m²、(3) において2400m²、(4) において2900m²を探査し終えた。以上、今回の探査の結果、加曽利貝塚の北貝塚部分、おおよそ8000m²を加えて、ほぼ全域を探査し終えた。

(高橋龍三郎・中門亮太)

1. 調査の経緯・体制・経過

1-1. 調査の経緯

加曽利貝塚は国内最大級の貝塚であり、大学や博物館による試掘・確認調査を含め18次30地点余の発掘調査を実施してきたが、その面積は12500m²の範囲であり、これは全体の8%に止まっている。

そのため、地表面で観察できる地形と貝層とは別に、地中の遺構や貝層の残存状況を、これまでの調査成果から明らかにすることは困難であり、貝層を損なうことなく、地中の状況を把握できる非破壊の方法が模索されてきた。その1つの方法が、レーダー探査である。本貝塚で最初にレーダー探査が実施されたのは1980年代後半だが、最初期の技術的制約もあり、貝塚の堆積状況を詳しく把握するまでには至らなかった。

2017年度には、南北貝塚を含む約15haの範囲が国の特別史跡に指定された。2016年度に城倉正祥准教授（現教授）が、北貝塚の南東斜面部の三次元測量・GPR探査を実施した（第1次調査）結果、貝層の分布・堆積状況や、1965年に実施された第2次調査の反応が得られた。それを継承し、2017年度に高橋は早稲田大学文学部考古学コースの実習を兼ねて夏期休業中に調査を実施した（第2次調査）。北貝塚の東側斜面部から北側斜面において三次元測量を、そしてこの年から始まった千葉市教育委員会が行う発掘調査範囲をカバーする目的で、南貝塚の1地点のGPR探査を行った。これらの調査では北貝塚の東側から北側において、主に台地の縁端部から斜面にかけて貝層が良好な状態で遺存している様子や、南貝塚北東部の貝層の一部を把握することができた（高橋ほか 2019）。1924年に東京帝国大学人類学教室によって調査が行われた、E地点トレンチの形跡を併せて探査・推定することも目的にしたが、東側斜面一帯には多くの攪乱坑があるとみられ、その位置を特定するに至らなかった。2018年度の第3次調査では、北貝塚の北側から西側にむけて地点を移動しながら調査を継続した（第3次調査）。三次元測量は北側部分を中心に約4800m²を測量し、GPR探査は北西から西側部分にかけて行った。2019年度の第4次調査は、北貝塚の北側部分の斜面地と台地中央部を中心にGPR探査を実施し、併せて貝塚の西側を中心として三次元測量を実施した（第4次調査）。この4年間の調査により、北貝塚の貝層の範囲や遺構の推定位置、堆積状況などを理解することができ、大きな成果を得た（高橋ほか 2021）。

そのような成果を基に、2020年度からは、南貝塚における本格的なGPR探査を開始した。2020年度の調査では北貝塚と同様、貝層範囲や堆積状態、遺構の推定を目的として調査を行った（第5次調査）。この調査では、千葉市教育委員会による発掘調査予定範囲を優先し、中央低地部を中心にGPR探査を行った。その結果、南貝塚東部の貝層範囲の一部や、1964年調査トレンチの反応を得ることが出来た。またD・E両地点トレンチの特定を目的として北貝塚の一部地点の調査を行い、D地点を1ヶ所、E地点を2ヶ所まで絞り込んだ（高橋ほか 2022）。2021年度調査

では、南貝塚の貝層範囲・堆積状態を明らかにするため、南貝塚南半部の GPR 探査を行った（第6次調査）。その結果、南貝塚南半部の中でも北西部・南西部・南東部の貝層の堆積状況は一樣ではなく、密度や分布において異なる様相が確認された。また B 地点トレンチについても、2ヶ所を候補地として想定した（高橋ほか 2023）。そして2022年度調査では、南貝塚北西部・北東部・南東部の GPR 探査に加え、B 地点トレンチ想定地点周辺のデジタル三次元測量を行った（第7次調査）。これにより、B 地点トレンチ想定地点についての検討を加えるとともに、加曽利貝塚のほぼ全域の GPR 探査が完了した（高橋ほか 2024）。

以上の成果を踏まえ本年度の調査では、北貝塚と南貝塚の接合部の未調査の地点に加え、過去に調査を行った北貝塚中央部と北東部、南東部について、再検討のため GPR 探査を行った。なお、過去の発掘調査や設定されたトレンチの名称については、総括報告書で使用されている名称に準じた（千葉市教育委員会 2017）。

（飯島史尊）

1－2. 調査の体制

本調査の概要および組織は以下の通りである。また本調査は、基本的な測量調査の方法と理論、地中レーダー探査の実地操作の方法などについて学ぶための、早稲田大学文学部考古学コース学生の考古学実習を兼ねて行った。なお、役職や学年等は調査当時のものを表記している。

調査対象：加曽利貝塚

所在地：千葉県千葉市若葉区桜木2丁目81番1ほか

調査期間：2023年8月26日～9月9日

調査種類と内容：受託研究に基づく学術調査（GPR 探査）

調査担当：高橋龍三郎（教授）

調査補佐：横山未来（助手）

調査会計：岡田響美（大学院生）

調査参加者：横山未来、飯島史尊、石井治一、岡田響美、猿渡崇晃、高林奎史（以上、大学院生）、木村亮太、秀島愛菜（以上、考古学コース3年生）、佐々木真純、白柳美雨、出川智紗、原口莉生、廣瀬遼平、増本龍、横山皓星（以上、考古学コース2年生）

1－3. 調査の経過

8月26日 大学にて機材積み込み後、現地に到着。千葉市教育委員会提供の基準杭を確認ののち、開放測量で基準点 w1 を新設（表1）。本調査では、GPR 探査の際の調査区（以下、「レーダー区」と略）の名称を r○区とすることにした（図1・表2）。各レーダー区は目的や地形に即して設定した任意の長方形を想定している。詳細は後述の「2. 調査の方法」を参照されたい。午後は

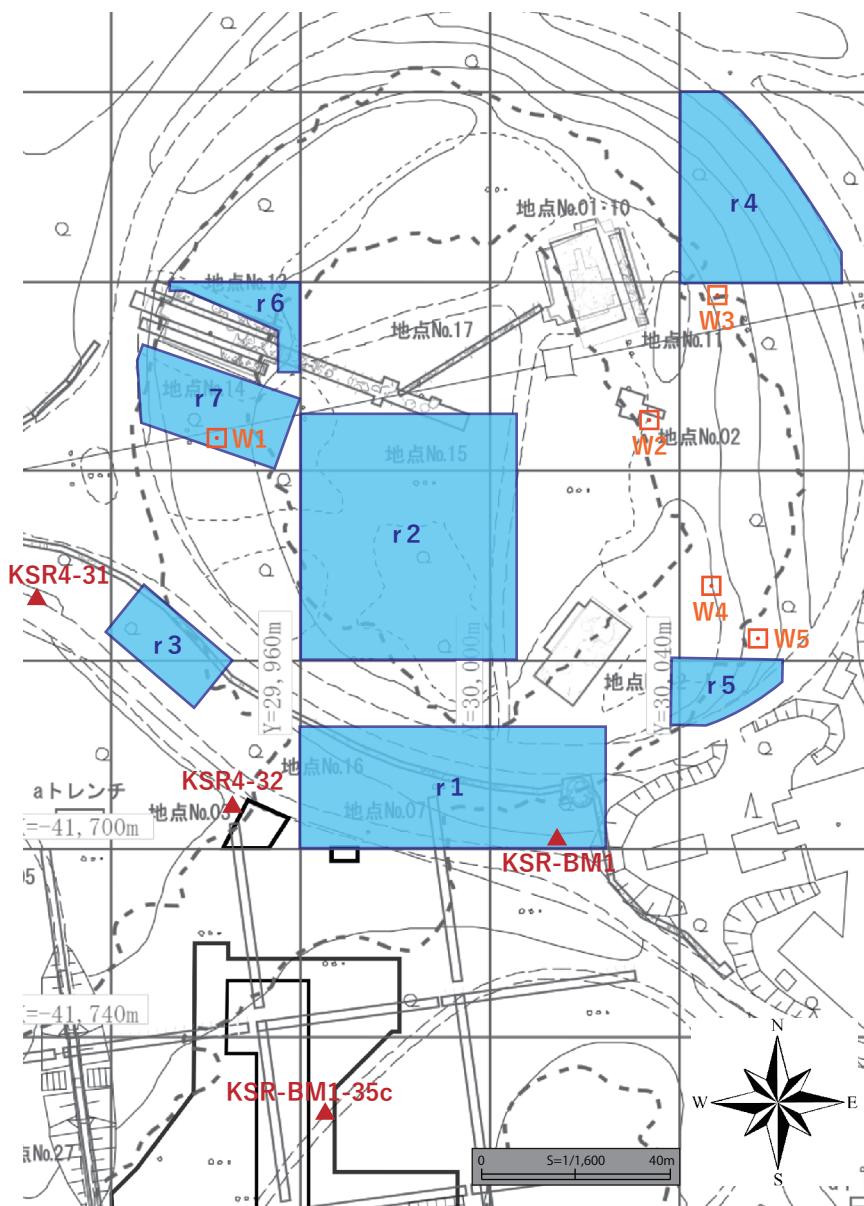


図1. レーダー区全体図

第8次加曽利貝塚デジタル三次元測量・地中レーダー（GPR）探査調査概報

表1. 基準杭座標一覧表

基準点名	X	Y	Z	備考
KSR-BM1	-41696.811	30014.127	31.28	4級基準杭
KSR4-31	-41645.964	29904.045	30.241	千葉市教育委員会提供
KSR4-32	-41690.07	29945.363	30.412	千葉市教育委員会提供
KSR-BM1-34c	-41713.912	29973.673	30.988	千葉市教育委員会提供
KSR-BM1-35c	-41754.947	29965.092	29.172	千葉市教育委員会提供
W1	-41612.68	29942.145	31.537	
W2	-41608.845	30033.629	30.643	
W3	-41582.342	30048.077	27.861	
W4	-41644.041	30046.853	30.993	
W5	-41655.088	30056.556	29.102	

表2. レーダー杭座標一覧表

区	杭名	X	Y	Z
r1	r1a	-41700.011	29960.06	31.016
	r1b	-41700.002	30023.992	30.884
	r1c	-41674.029	30024.048	32.298
	r1d	-41674.01	29960.053	31.258
r2	r2a	-41660.018	29960	31.321
	r2b	-41659.846	30005.967	31.052
	r2c	-41607.832	30005.761	30.416
	r2d	-41608.014	29959.819	30.743
r3	r3a	-41654.104	29918.468	30.457
	r3b	-41670.065	29937.673	30.537
	r3c	-41660.076	29946.008	31.211
	r3d	-41644.12	29926.787	30.856
r4	r4a	-41580.006	30040.031	29.205
	r4b	-41540.082	30040.078	22.231
	r4d	-41579.997	30073.743	21.877
r5	r5a	-41659.668	30038.609	32.17
	r5b	-41673.656	30038.408	31.676
	r5d	-41660.012	30061.63	28.408
r6	r6a	-41579.999	29959.666	31.117
	r6b	-41580.12	29932.679	30.641
	r6c	-41599.018	29954.77	31.092
	r6d	-41598.992	29959.771	30.828
r7	r7a	-41593.228	29926.753	30.307
	r7b	-41608.302	29921.429	30.119
	r7c	-41619.967	29954.43	31.041
	r7d	-41604.882	29959.755	30.813

r5区の設定を行った。

8月27日 午前から午後にかけてr1区の設定。途中雨天のため、作業中断。

8月28日 本日よりGPR探査開始。午前は基準点w2～w5を新設。午後はr1区のGPR探査およびr2区の設定。

8月29日 午前はr2区の設定（続き）。午後はr2区のGPR探査。

8月30日 午前はr3区の設定およびr2区のGPR探査（続き）。午後はr4区の設定。

8月31日 午前はr5区のGPR探査。午後はr4区の設定（続き）。

9月1日 午前はr7区の設定およびGPR探査。午後はr4区の設定（続き）。適宜レーダー杭の座標回収。

9月2日 終日データ解析作業。

9月3日 午前はr4区のGPR探査。午後はr3区の再設定およびr6区の設定。

9月4日 終日データ解析作業。

9月5日 午前はr3区再設定（続き）およびr6区の設定（続き）。r3区・r6区のGPR探査。午後はデータ解析作業。

9月6日 午前是一部レーダー杭の撤収作業。午後はr3区を再探査（y方向に走査）。

9月7日 機材片づけなどの撤収準備。

9月8日 終日データ解析作業および検討会。

9月9日 撤収作業。大学へ機材を搬入し、調査終了。

（横山未来）

2. 調査の方法

地中レーダー（GPR）探査

地中レーダー（GPR）では、地中に電磁波を照射し、反射波を受け取ることで、対象の距離と方向を読み取り、地中の様相を調べることができる。そのため、GPR探査は発掘調査などに比べ、遺跡を破壊することなく貝層や遺構について知ることのできる有用な調査方法である。

探査を行う前にはまず、トータルステーションで目的や地形に合わせ任意の形状をしたレーダー区を設定し、その4隅に杭を打ち、座標を記録した。そして、レーダーを直線状に走査するための目安として2m毎に水糸を張り、各測線は50cmごとに走査を行なった。その後、GPRで取得したデータはPCソフトのGPR-SLICEにて解析を行い、タイムスライス図（平面図に相当、以下「スライス図」と略）とプロファイル図（断面図に相当）を出力した。そして、レーダー区の杭の座標の情報から、GISソフト上でスライス図を地図上に落とし込み、プロファイル図と合わせて検討を行った。

電磁波の性質は、速度は空気中では速く、物体中では遅くなるが、絶縁体では効率的に伝わる。

このため、電磁波は誘電率が変化する場所で反射する。さらに、水は一般的に高い誘電率を持つため、土壌の誘電率は主に土壌内の水分と関連することになる。したがって、発掘調査などで埋め戻された土壌や、遺構、貝層、樹木の根など、通常の土壌と水分率の異なる場所の境界面で電磁波は反射する。出力された図では、反応が強いほど赤く、弱いほど青く示されるが、以上の原理から、これはそのレーダー区内での相対的な反応の強弱を示しているといえる。そのため、反応を表す色の違いのみによって遺構や貝層を判断することは難しく、反応の形状や、過去の発掘調査の情報と比較することで検討を行う。

また、Time slice として地中の深さを cm で示したが、これはあくまで照射した電磁波が反射して戻ってくるまでの時間から割り出したものであるため、絶対的な値ではないことにも留意していただきたい。この調査に用いたレーダーは MALA.Geoscience 社製の MALA GX 450MHz アンテナである。

（飯島史尊）

3. GPR 探査の成果

3-1. 調査目的と範囲

今年度の調査範囲は北貝塚を中心とし、I8・9区、J9・10区、K10区、L7・10区の合計約8000m²の範囲において GPR 探査を行った。北貝塚と南貝塚の結節部に r1・3区を、北貝塚中央平地部に r2区を、北東部に r4区を、南東部に r5区を、西部に r6・7区を設定した（表2、図1）。

北貝塚と南貝塚の結節部にあたる J10・K10区では、1968年に野外施設照明用ケーブル埋設に伴う第5次発掘調査が実施されている。当該調査では南北に伸びる幅約1mのトレンチ（4区Iトレンチ）が設定されており、竪穴住居跡やピットが確認されている。本調査では、北・南貝塚の接合地点の様相を把握するために当該区に r1・3区を設定した。また、r2・4・5・6区は昨年度までの調査ですでに探査された範囲だが、精査を目的とした再調査のために設定した。

（高林奎史）

3-2. 調査の成果

【r1区】64×26m Time slice：第1層44.5-59.5cm/第2層74.6-89.6cm/第3層89.0-104.0cm

北・南貝塚の結節部における GPR 未走査範囲に設置した。第1層の X=44-64m、Y=18-26m および第3層の X=0-8m、Y=10-20m に強い反応が見られる。また、第2層にて区の北西 X=6m、Y=26m から東の X=52m、Y=13m にかけて区内を斜めに横断する強い反応が見られ、この反応は X=52-64m、Y=6-13m の区外に続くと思われる四角く反応が抜ける部分で途切れている。

（岡田響美）

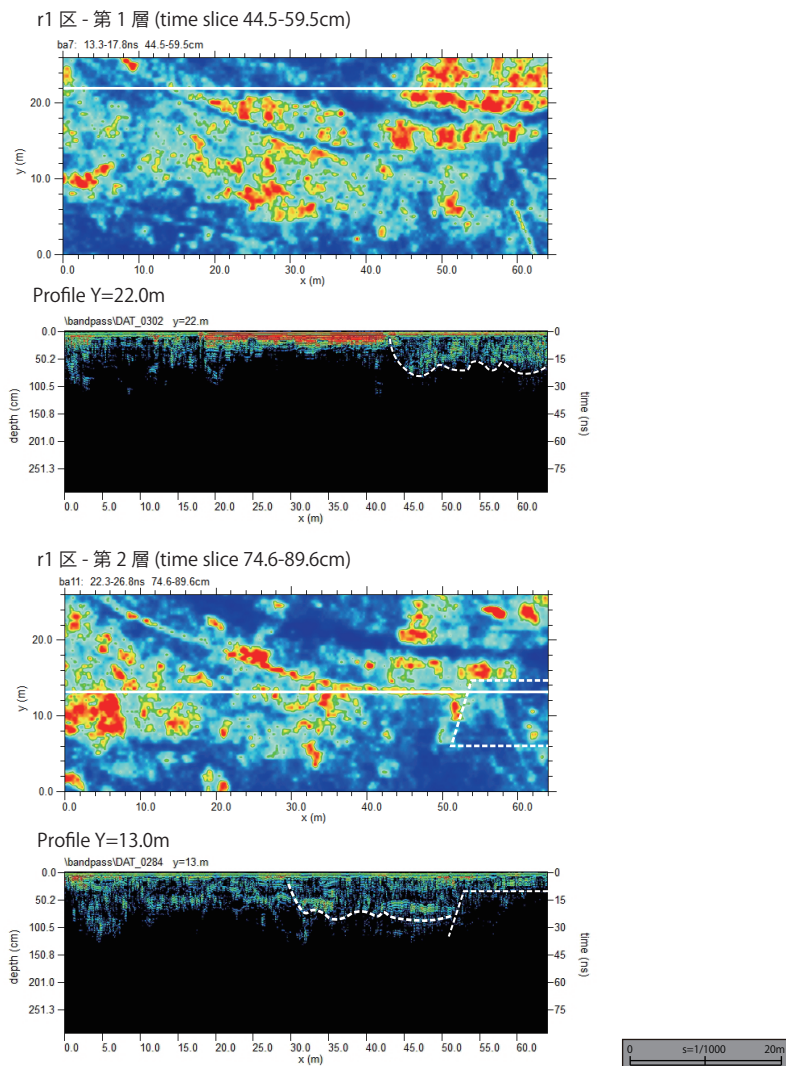


図 2. r1 区 1・2 層のスライス図・プロファイル図

【r2 区】 46×52m (0～30m, 30～52m) Time Slice : 51.7-66.7cm

北貝塚中央平地部の様相を確認する目的で設定した。また、南北長52m のところ、0～30m と30～52m で2日に渡って走査したため、本報告においても、Slice 図を2枚掲載している。中央部に強い反応がまとまって検出されたほか、東部に道状に青く抜けた箇所が見られた。

(高林奎史)

【r3 区】 13×25m Time slice : 81.8-96.8cm

北・南貝塚の結節部における GPR 未走査範囲に、遊歩道に沿って設置した。X = 2 m、Y = 0 m から X = 3 m、Y = 25m にかけて区内を東西に横断する強い反応が見られる。また、X =

第8次加曽利貝塚デジタル三次元測量・地中レーダー（GPR）探査調査概報

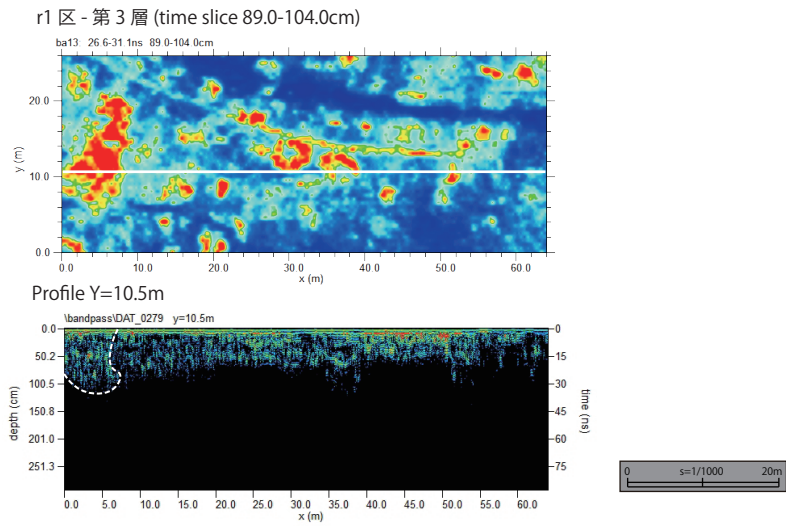


図3. r1区3層のスライス図・プロフィール図

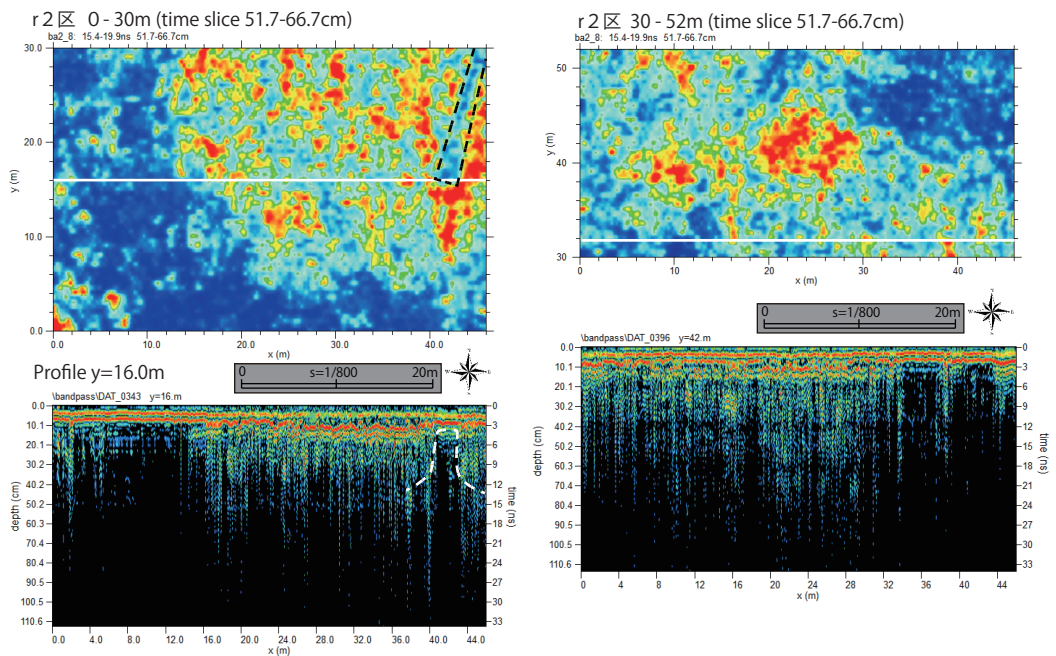


図4. r2区のスライス図・プロフィール図

4 - 6 m、Y = 1 - 5 m および X = 10-25m、Y = 2.5-8m に反応が抜ける部分が見られた。

(岡田響美)

【r4区】 40×32m Time Slice : 44.5-59.5cm

北貝塚北東部に、貝層堆積状況の精査を目的として設定した。X = 2～10m、Y = 0～10m の

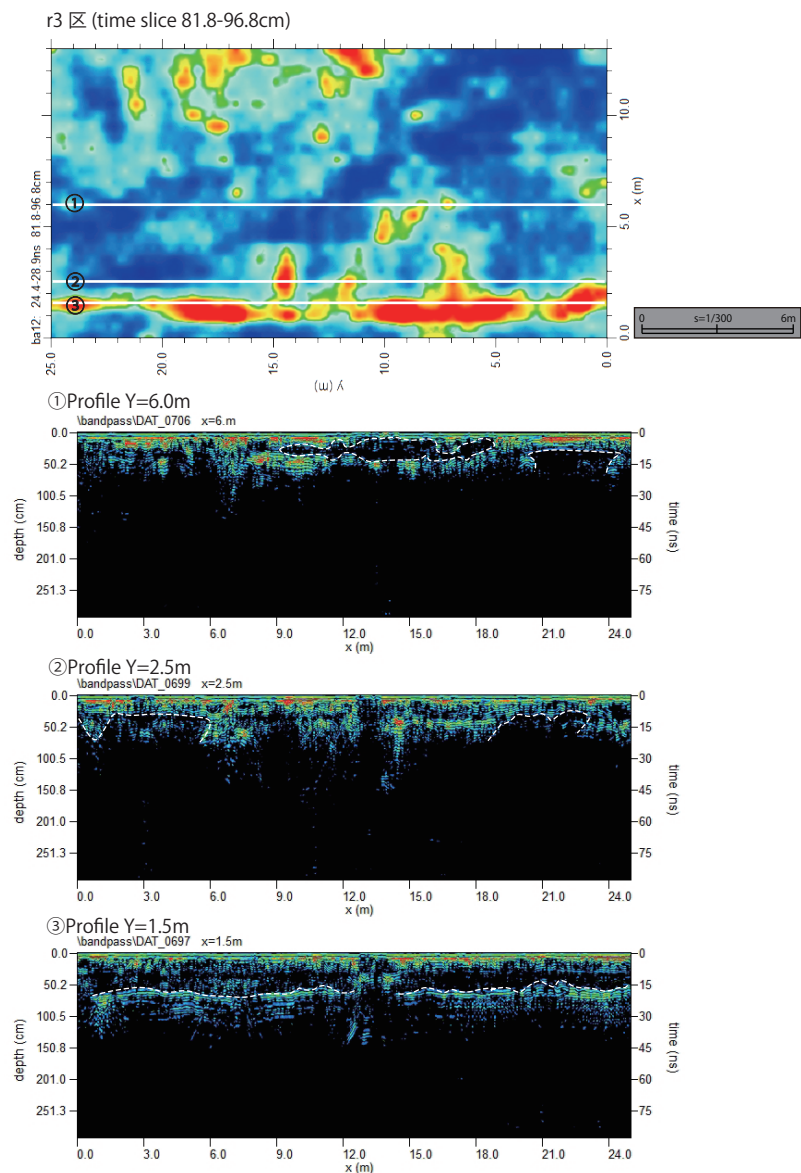


図 5. r3 区のスライス図・プロファイル図

位置に強い反応が検出された。2018年度の調査で既に走査済みであり、本年度の解析結果でもそれと同様の反応が検出されている。

(高林奎史)

【r5 区】 13×24m Time slice : 52.3-67.4m

E 地点の精査をすべく、北貝塚南部に設置した。区内南東部は遊歩道に重なるため走査を避け、階段引きを行った。X = 0-3 m、Y = 2.5-6 m および X = 10-14m、Y = 0-1.5m に強い反応が見

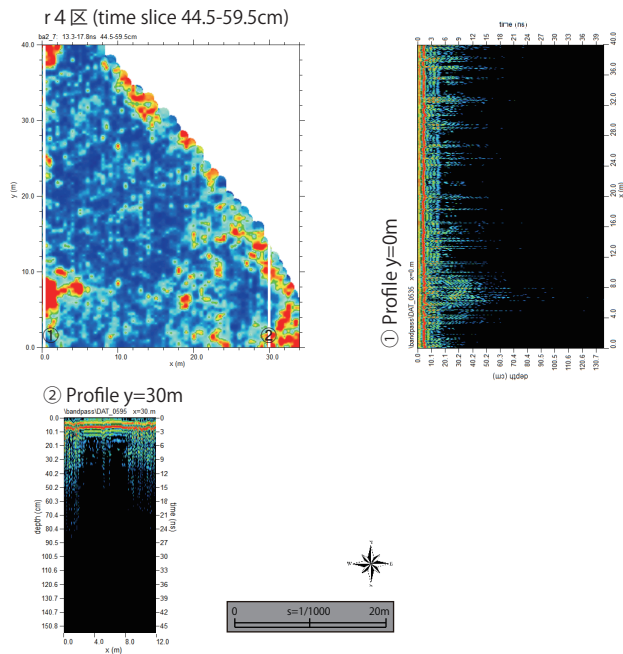


図6. r4区のスライス図・プロフィール図

られる。

（岡田響美）

【r6区】19×27m Time slice : 89.0-104.0cm

北貝塚貝層断面施設の周囲に調査区を設置した。X = 8-20m、Y = 0-8 m にかけて貝層と考えられる反応が見られる。2018年度の第3次調査の際にも同様の反応が検出されている。

【r7区】17×35m Time slice ; 98.0-113.0cm

貝層断面施設と2018年度の第3次調査区の間に設置した。X = 0-17m、Y = 8-20m にかけて貝層と考えられる反応を検出した。第3次調査の際にI8グリッドに貝層と考えられる反応を検出しており、本調査区でもこの続きと考えられる貝層の反応が見られた。

（猿渡崇晃）

3-3. 小 結

r1区の第1層における強い反応は、貝層想定範囲と重なるため、貝層によるものと考えられる。第2層における細い帯状の反応および四角形に反応が抜ける部分は、1968年の第5次調査4区Iトレンチと重なる。したがってX = 6 m、Y = 26m から東のX = 52m、Y = 13m にかけての反応は当該調査におけるトレンチであり、X = 52-64m、Y = 6-13m の反応は第52・53号住居発掘の痕跡であると考えられる。一方で第3層X = 0-8 m、Y = 10-20m における反応は地点貝層もし

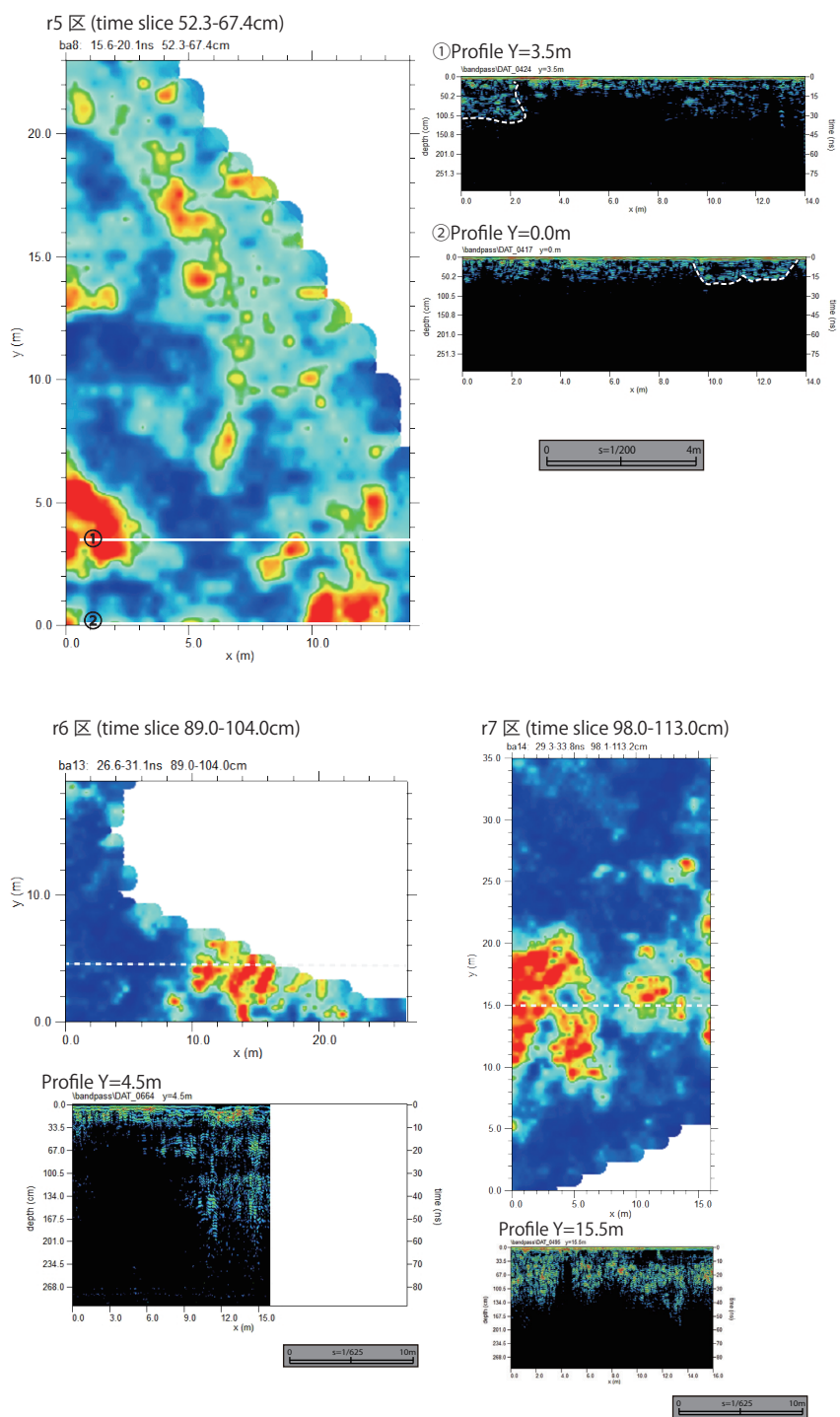


図 7. r5・6・7 区のスライス図・プロファイル図

くは何らかの人工物かと思われるが、未発掘区のため発掘調査にて明らかになるのが待たれる。

r2区では、 $X=40\sim 44\text{m}$ に区を縦断するラインが見られるが、これは昭和天皇の来訪に際して整備した道の跡であると考えられる。また、当区中央にまとまった赤い反応が見られる。これは2018年度のGPR調査で検出されているが、詳細は不明である。プロファイル図では、該当部がやや深く反応しているように見えるものの、貝層や住居跡であると断定しうる情報は得られない。プロファイル図の反応はレーダー区内の相対反応であるため、貝層でなくとも赤く反応することが考えられる。そのため該当部の解釈については現段階で明確に判断することはできず、これも発掘調査が待たれる。

r3区では北西から南東にかけて帯状の強い反応が見られたが、これは1968年の第5次調査4区Iトレンチと重なる。1968年度の調査は野外施設照明用のケーブル埋設工事に向けてのものであったため、この反応はケーブルが埋設されていることによると考えられる。一方で広範囲に反応が抜ける部分が見られたが、1968年の調査ではこの近辺で遺構は見られず、地盤が固く杭が非常に刺さりにくいことから、これは史跡整備事業前の人工物・削平によるものかと思われる。

r4区の縁辺に見られる連続した赤い反応は縁石が反応したものである。 $X=2\sim 10\text{m}$ 、 $Y=0\sim 10\text{m}$ の位置に見られる赤い反応は貝層と考えられる。一方で、斜面を下った $X=22\sim 34\text{m}$ の位置にも同様の赤い反応が見られる。斜面上部には貝破片が散在していることから、これは斜面上部から転落した貝の再堆積層と考えられる。

r5区においては、 $X=0\sim 3\text{m}$ 、 $Y=2.5\sim 6\text{m}$ および $X=10\sim 14\text{m}$ 、 $Y=0\sim 1.5\text{m}$ で強い反応が見られたが、これは貝層想定範囲と重なるため、貝層の反応であると考えられる。また、既往調査のトレンチと思われる反応は発見できなかった。

r6区に見られる強い反応は貝層想定範囲と重なるため、貝層による反応であると考えられる。第3次調査の再調査のためにレーダー区を設定したが、新たに遺構と考えられる反応は発見できなかった。

r7区における反応は、2018年度に確認された貝層とみられる反応と貝層断面施設の貝層範囲の間を埋めるように検出されており、貝層の想定範囲と同様のものとなった。遺構とみられる反応は確認されなかった。

（飯島史尊・岡田響美・猿渡崇晃・高林奎史）

4. 総 括

今回は、過去の調査で漏れていた範囲の調査と、調査済みの範囲の再精査を目的としてGPR探査を行った。成果を地図上にまとめたものが図8・9である。

北貝塚と南貝塚の接合部では、貝層の一部や、過去の発掘調査の痕跡、複数の人工物とみられる反応が確認された。過去の調査と重なる範囲においては、当時とはほぼ同様の反応を確認するこ

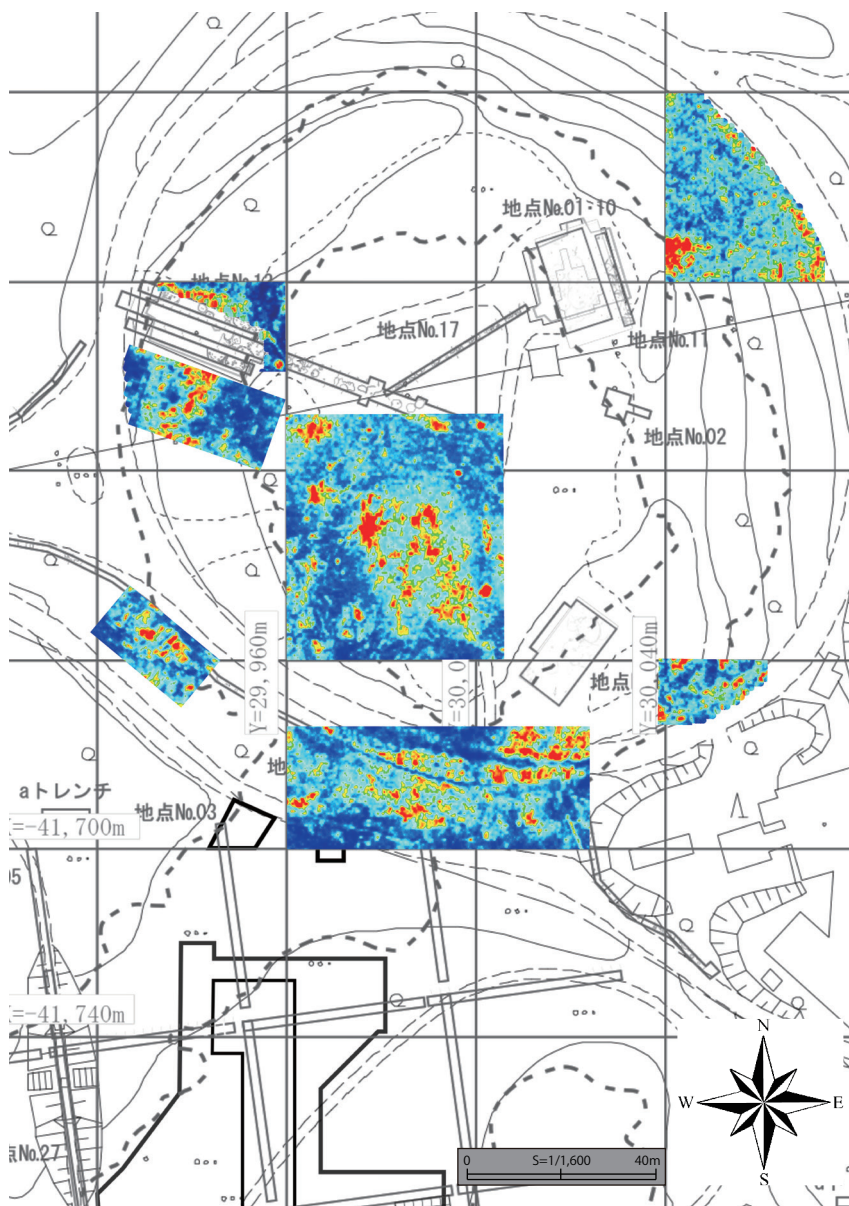


図 8. 今年度の GPR 探査成果（地表下50cm 付近）

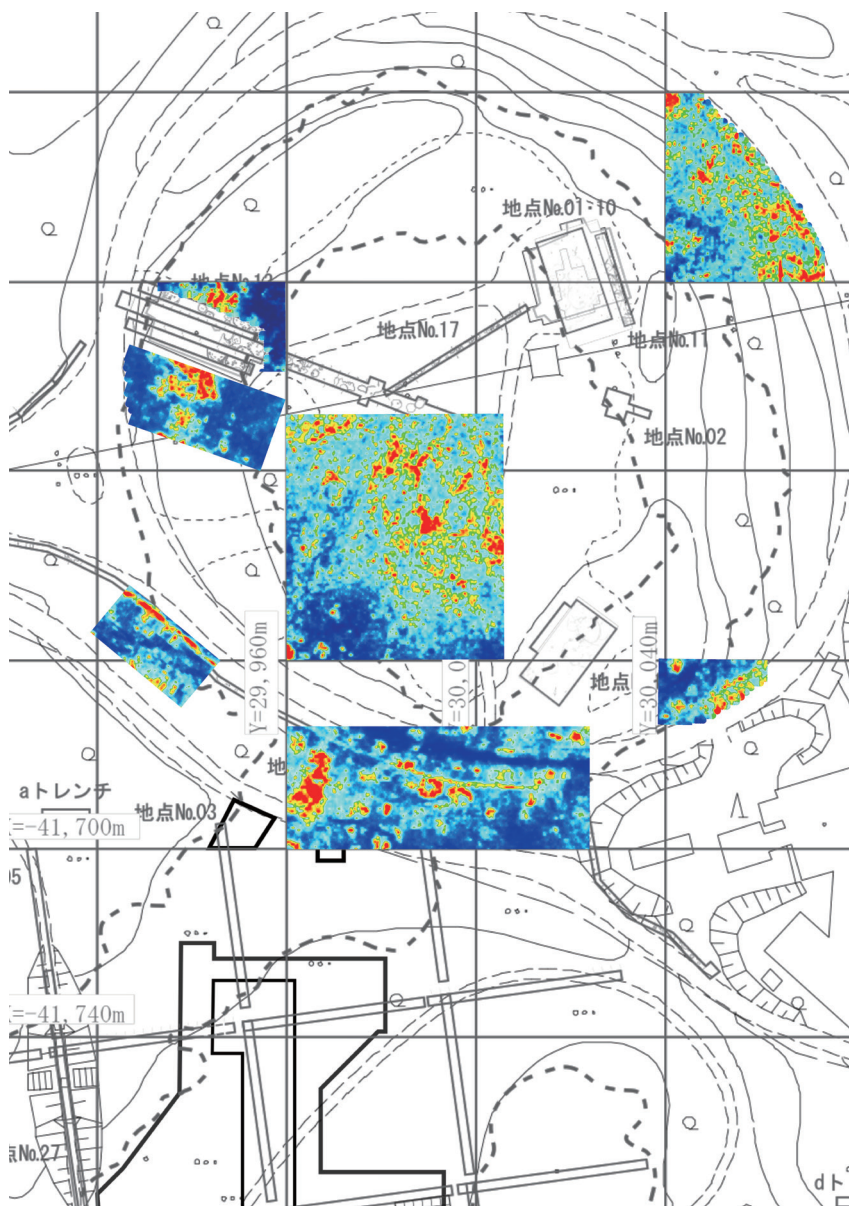


図9．今年度のGPR探査成果（地表下100cm付近）

とができた。過去の調査では多量の雨により、木の根などに蓄積された水分がデータに影響を与えたことが懸念されていたが、今回の成果によって大きな影響がなかったことが確かめられた。そして、未調査地点であった r7 区では、過去の調査結果や貝層想定範囲と矛盾のない反応が確認された。

これにより、未調査範囲の調査を完了するとともに、過去の調査結果の信頼性を高める成果が得られた。

(飯島史尊)

おわりに

今年度の探査では合計8000m²を探査し終えた。それにより過去の調査によって生じた空隙個所をすべて補完することが出来た。

今回の調査では、北貝塚と南貝塚の接触部分がどのような地下構造を成しているのか、また時間的前後関係が把握できるのか、について検討するための基礎的なデータを得ることが出来た。以前の調査では、園路下に接触部分があることは想定されていたが、今回の J10区・K10区の調査により、北貝塚の南辺がさらに南側に延びているらしいことが把握された。これについては2020年の調査でほぼ予想されたことであったが、今回の調査でその予想が間違っていないことを確認した。この事実から、従来「環状貝塚」などの一般化された名称で扱われてきた形状だが、地下に埋蔵される貝層の形状を見ると、必ずしも「環状」を呈するものではなく、隅丸方形に近いことが理解される。

北貝塚の南東隅にあたる斜面部(330m²)は園路の切通しと接するために、GPR 器機を操作する上で難しい場所であった。そのために過去の調査でも計測を見合わせた場所でもあるが、今回は操作方法を工夫して完了することが出来た。

2019年度の調査では、J9区・K9区を中心に北貝塚の広場部分に電磁波に強く感応する場所が点在していたが、今回の調査でもほぼ同様に確認された。これは2019年度の調査結果が降雨で樹木根が水分を多量に含んだための誤操作である可能性を払拭した。すなわち北貝塚の中央広場南側に位置する J9区・K9区に点在状に現れた感応個所は、やはり縄文時代の遺構の可能性を強く示している。それらは堅穴住居や小堅穴、土坑の可能性がある。

これにより、加曽利貝塚南北両貝塚の貝層分布範囲のほぼ全域に当たる74000m²余を計測し終え、両貝塚の全容をほぼ解明することが出来た。第1回目の調査(2016年)から最終年(2023年)までの8年間で実施した調査の概要は表3の通りである。

今回の調査では、早稲田大学文学部考古学コースの実習を兼ねて地中レーダー探査を実施した。調査に当たり、千葉市教育委員会の森本剛氏、服部智至氏には受託研究の計画から実施に至る事務万般において大変お世話になった。また加曽利貝塚博物館の神野信館長、長原亘氏、渡辺玲氏、

第8次加曽利貝塚デジタル三次元測量・地中レーダー（GPR）探査調査概報

青笹早季氏には加曽利貝塚博物館の機材や施設面の利用において全面的にご協力をいただいた。
また千葉市埋蔵文化財センター松田光太郎氏には遺跡に関する発掘知見をご教示いただいた。明記して謝意を表したい。

（高橋龍三郎）

参考文献

- 大山前学研究所 1937「千葉縣千葉郡都村加曽利貝塚調査報告」『史前学雑誌』9巻1号 pp.1-68 史前学会
後藤和民・庄司克 1981「昭和47年度加曽利貝塚東傾斜面発掘調査概報」『貝塚博物館紀要』第7号 pp.1-20 千葉市立加曽利貝塚博物館
千葉市教育委員会 2017『史跡 加曽利貝塚 総括報告書』千葉市教育委員会
高橋龍三郎・竹野内恵太・井上早季・佐藤亮太・比留間絢香・石井友菜 2019「第1・2次加曽利貝塚デジタル三次元測量・GPRレーダー探査調査概報」『早稲田大学文学研究科紀要』第64輯 pp.639-657 早稲田大学文学研究科
高橋龍三郎・山崎世理愛・隈元道厚・比留間絢香・岡本樹・鈴木宏和・川部栞里 2021「第3・4次加曽利貝塚デジタル三次元測量・地中レーダー探査（GPR）調査概報」『早稲田大学文学研究科紀要』第66輯 pp.641-664 早稲田大学文学研究科
高橋龍三郎・山崎世理愛・岡本樹・隈元道厚・飯塚真人・伊藤結華・関根有一朗・田邊凌基・宮崎滯菜・山内将輝・李承毅 2022「第5次加曽利貝塚デジタル三次元測量・GPRレーダー探査調査概報」『早稲田大学文学研究科紀要』第67輯 pp.623-652 早稲田大学文学研究科
高橋龍三郎・横山未来・川部栞里・田邊凌基・李承毅・飯塚真人・伊藤結華・関根有一朗・高橋亘・宮崎滯菜・山内将輝・岸田彩・進藤瑞生・横溝優 2023「第6次加曽利貝塚デジタル三次元測量・GPRレーダー探査調査概報」『早稲田大学文学研究科紀要』第68輯 pp.517-579 早稲田大学文学研究科
高橋龍三郎・横山未来・関根有一朗・飯島史尊・岡田響美・猿渡崇晃・高林奎史 2024「第7次加曽利貝塚デジタル三次元測量・GPRレーダー探査調査概報」『早稲田大学文学研究科紀要』第69輯 pp.545-579 早稲田大学文学研究科
西田泰臣 2014「1924年の加曽利貝塚調査」『Anthropological Science (Japanese Series)』122巻2号 pp.167-175 日本人類学会

表 3. 加曽利貝塚デジタル 3 次元地形測量・地中レーダー探査 (GPR) 年次別実施概要 (2016年-2023年)

調査年次	調査年度	調査担当者	調査区	調査面積	貝塚区分	特記事項	調査報告
第 1 次	平成 28 年 (2016)	城倉正祥	L9 区	3 次元測量、GPR 共に 1520㎡	北貝塚	2016 年 12 月 北貝塚東側部分 3 次元測量と GPR	早稲田大学文学研究科 紀要第 64 輯
第 2 次	平成 29 年 (2017)	高橋龍三郎	南貝塚 K11 区、J11 区 北貝塚 L8 区、L9 区	3 次元測量、GPR 共に 6400㎡	北貝塚 南貝塚	2017 年 8 月 北貝塚 3 次元測量と 南貝塚 GPR	早稲田大学文学研究科 紀要第 64 輯
第 3 次	平成 30 年 (2018)	高橋龍三郎	3 次元測量 J7 区、L7 区 GPR 調査 北貝塚 L7 区、L8 区、 L9 区、I8 区、I9 区	3 次元測量 4800㎡ GPR 6080㎡	北貝塚	2018 年 9 月 北貝塚 3 次元測量と GPR	早稲田大学文学研究科 紀要第 66 輯
第 4 次	令和元年 (2019)	高橋龍三郎	3 次元測量 I 8 区、I 9 区、 J 9 区、J10 区 GPR 調査 I7 区、J 7 区、 K 7 区、J 6 区、K6 区、 J8 区、K8 区、J9 区、K9 区	3 次元測量 4500㎡ GPR 11521㎡	北貝塚	2019 年 8・9 月 北貝塚 3 次元測量と GPR	早稲田大学文学研究科 紀要第 66 輯
第 5 次	令和 2 年 (2020)	高橋龍三郎	北貝塚 J10 区、I0 区、L9 区、 L10 区 南貝塚 I11 区、J11 区、 I12 区、J12 区、I13 区	GPR 6960㎡	北貝塚 南貝塚	2020 年 8 月 北貝塚・南貝塚 GPR ※ 3 次元測量は中止	早稲田大学文学研究科 紀要第 67 輯
第 6 次	令和 3 年 (2021)	高橋龍三郎	H12 区、H13 区、H14 区、 I13 区、I14 区、I15 区、J13 区、 J14 区、J15 区、K13 区、 K14 区	GPR 15695㎡ (正味 14000㎡)	南貝塚	2021 年 8 月 南貝塚 GPR	早稲田大学文学研究科 紀要第 68 輯
第 7 次	令和 4 年 (2022)	高橋龍三郎	(夏季) H10 区、H11 区、 I10 区、I11 区、K11 区、 K12 区、K13 区、K14 区、 K15 区、L12 区、L13 区、 L14 区、L15 区 (冬期) J12 区、J13 区、I11 区、 I13 区、K12 区、K13 区、 L12 区	GPR 夏季 12000㎡ 冬期 8000㎡	南貝塚	2022 年 8・9 月(夏季) 2023 年 1 月(冬期) 南貝塚 GPR	早稲田大学文学研究科 紀要第 69 輯
第 8 次	令和 5 年 (2023)	高橋龍三郎	I7 区、J7 区、K7 区、K6 区、 L7 区、I8 区、L10 区、J10 区、 K10 区等	GPR 約 8000㎡	北貝塚 南北貝塚 接触部	2023 年 9 月	本報告
				3 次元地形測量総面積 17220㎡ GPR 総面積 74175㎡			