

埼玉二子山古墳のGPR調査2017

城倉 正祥・馬場 匡浩・山田 琴子・根本 佑・川村 悠太・谷川 遼・横山 未来・呉 心怡

はじめに

早稲田大学文学部考古学コースでは、千葉県・埼玉県を中心として、デジタル三次元測量・GPRなど、遺跡・遺構の非破壊調査を継続してきた。特に、古墳は石材で構築された埋葬施設、水分量の多い黒色土が堆積する段築や周溝が存在するなど、誘電率の違いを認識できるGPRが非常に有効な分析対象である（城倉ほか2015, 城倉ほか編2016; 2017など）。しかし、大型の前方後円墳においても、埋葬施設や立体構造が判明していない事例は多く、まずは調査条件が良好な遺構を中心として、詳細なデジタル三次元測量や地中レーダー探査（GPR）などの基礎作業を蓄積する必要がある。以上を踏まえて、早稲田大学文学部考古学コースと埼玉県教育委員会は、共同で埼玉古墳群の継続的なGPR調査に着手した。

2017年度のGPR調査は、二子山古墳を主な対象とした。二子山古墳に関しては、既に埴輪の分析で生出塚窯Ⅱ期の北支台の集中生産が始まる時期に位置付け、埼玉古墳群においても瓦塚古墳とほぼ同じ時期を想定している（城倉2011a; 2011b）。瓦塚古墳の中堤埴輪列と埴輪の造形には今城塚古墳の影響が認められ、6世紀第2四半期の年代が想定できる。継体大王墓と考えられる今城塚古墳は、大王墓として初めて横穴式石室を採用した点が指摘されており、二子山古墳・瓦塚古墳でも横穴式石室が確認できる可能性は十分にある。しかし、「FA」の問題と絡んで（城倉2011c）、二子山古墳を古く位置付ける見解はいまだに根強い⁽¹⁾。そのため、今回は二子山古墳における埋葬施設の位置と構造、及び墳丘・周溝の構造把握を目的としてGPR調査を実施した。本論は、その成果報告である⁽²⁾。

(城倉)

1. 調査の体制と経過

1-1. 調査の体制

2017年度調査の体制は、以下の通りである。

【調査指導】

近藤二郎・高橋龍三郎・寺崎秀一郎（早稲田大学文学

学術院教授）、田畑幸嗣（早稲田大学文学学術院准教授）、関 義則（埼玉県立さきたま史跡の博物館館長）。

【調査担当者】

城倉正祥（早稲田大学文学学術院准教授）、馬場匡浩（早稲田大学高等研究所准教授）、山田琴子（埼玉県立さきたま史跡の博物館）。

【調査協力者】

岡本健一・中井 歩（埼玉県立さきたま史跡の博物館）、亀井宏行・阿児雄之（東京工業大学博物館）、宮前知佐子・沖原高志・吉村藤子（東京工業大学）、篠田泰輔（行田市教育委員会）、青木 弘（埼玉県埋蔵文化財調査事業団）。

【調査参加者】

竹野内恵太（早稲田大学文学学術院助手）、伝田郁夫・渡邊 玲（早稲田大学大学院文学研究科博士後期課程）、奥 勇介・石井友菜・川上真那・川村悠太・久保山和佳・小林和樹・呉 心怡・佐藤亮太・谷川 遼・根本 佑・比留間絢香・横山未来（早稲田大学大学院文学研究科修士課程）。

1-2. 調査の経過

2017年度調査の経過は、以下の通りである。

調査は2017年度中に7回（基本1泊2日×7回）実施した。調査経費は、早稲田大学文学部考古学コース・高等研究所に所属する参加教員、および参加学生が宿泊費・交通費・食費を自己負担し、文学部考古学コースの機材を使用して実施した（調査の安全管理上、出張届・引率届を早稲田大学に提出して作業に従事した）。また、調査に際しては、埼玉県教育委員会のご指導と全面的なご協力を得ることができた。さらに、行田市教育委員会には、現状変更に関わる申請を行い、5月19日付で正式な許可を得た（指令行教保第3号）。調査終了後は速やかに現状に復帰し、埼玉県教育委員会・行田市教育委員会にご確認をいただいた。

【事前協議】2017.4.21

調査前に、早稲田大学文学部考古学コースにおいて、山田琴子氏とコース教員で計画に関する協議を行った。日程確認、安全管理、費用負担などを協議し、その後

「覚書」（埼玉県立さきたま史跡の博物館館長と早稲田大学文学部考古学コース主任の名義）を締結した。2017年度に7回の調査を実施し、データを共有した上で、共同で成果を発表する点を確認した。

【第1回】2017.5.24-5.25

作業参加者：近藤、高橋、寺崎、田畑、馬場、城倉、山田、竹野内、伝田、渡辺、根本、谷川、佐藤、比留間。
作業内容：1日目は二子山古墳のGPR地区設定（FT-A・B区）および測量を行った。二子山古墳に設置されている基準点NO.5および501より調査区4隅の観測を実施した。その後、FT-A区の250MHz・500MHzの走査を行った。夜は宿舎でGPR解析作業を行なった。2日目は、雨天のため作業を中止し、博物館会議室でGPRの解析作業を行なった。

【第2回】2017.6.28-6.29

作業参加者：近藤、高橋、寺崎、田畑、馬場、城倉、山田、伝田、渡辺、根本、川上、久保山、川村、谷川。
作業内容：1日目は、午前中が雨天のため会議室で解析作業を行なった。午後よりGPR地区設定（FT-C・D区）を行い、翌日の作業に備えて草刈りを行った。2日目は、FT-A区（250MHz・500MHz）、FT-B区（250MHz・500MHz）、FT-C区（250MHz・500MHz）、FT-D区（500MHz）の走査を実施した。

【第3回】2017.9.10

作業参加者：城倉、岡本、山田、根本。
作業内容：7月に予定していた調査が大学の予定で延期になったため、1日のみ実施した。GPR地区設定（FT-E・F・G区）を行った後に、500MHzのみで走査を実施した。なお、FT-E・F・G区の座標回収は、後日実施した。

【第4回】2017.10.25-10.26

作業参加者：城倉、山田、中井、根本、奥、石井、小林、川村、横山、呉。
作業内容：1日目は雨天のため、会議室で解析作業を行なった。2日目は、丸墓山古墳の墳頂にGPR地区（MH-A区）を設定し、250MHz・500MHzで走査を実施した。その後、二子山古墳でFT-G区を設定し、500MHzで走査を実施したが、バッテリー切れのため西側43.5-46mが未走査となった。

【第5回】2017.11.22-11.23

作業参加者：城倉、田畑、岡本、山田、川村、谷川、横山、呉。
作業内容：1日目は、丸墓山古墳墳頂の保護シートを外した上で、250MHz・500MHzのアンテナを用いて、MH-A区を走査した。2日目は雨天のため、会議室で解析作業を行なった後、機材の整備をして撤収した。

【第1回GPR解析勉強会】2017.12.11

東京工業大学の亀井宏行教授、阿児雄之特任講師を早稲田大学に招聘し、学生も交えてGPR解析の勉強会を開催した。GPR走査に関する専門的な知識を踏まえてご指導をいただくとともに、GPRsliceの解析作業もご指導いただき、解析結果にご意見いただいた。

【第6回】2017.12.20-12.21

作業参加者：城倉、馬場、宮前、山田、川村、横山、呉。
作業内容：1日目午前は、第1回GPR解析勉強会の成果を踏まえて、MALAの設定を変更しながら試し引きを行った。午後から作業を開始し、FT-C区を250MHzで走査方向を第2回目とは変えて、南北方向に走査した。2日目は、FT-B区の250MHzを再走査した上で、FT-I区を地区設定し、500MHzで走査した。GPR走査と並行して、基準点29-T1、NO.4からGPR調査区の4隅の座標を観測した。

【補足調査】2018.1.7

作業参加者：城倉、伝田、山田。
作業内容：H区の座標観測と西側43.5-46mの未走査地区のGPR作業を実施した。

【第7回】2018.1.24-1.25

大雪のためGPR調査を中止した。

※調査機材に関しては、第1～4回目までは、1日目の朝に大学を出発して埼玉古墳群まで運搬し、2日目の夜に大学に再度運搬していた。第5回目以降は、埼玉県立さきたま史跡の博物館のご厚意で博物館に保管いただいたため、調査をスムーズに実施できるようになった。

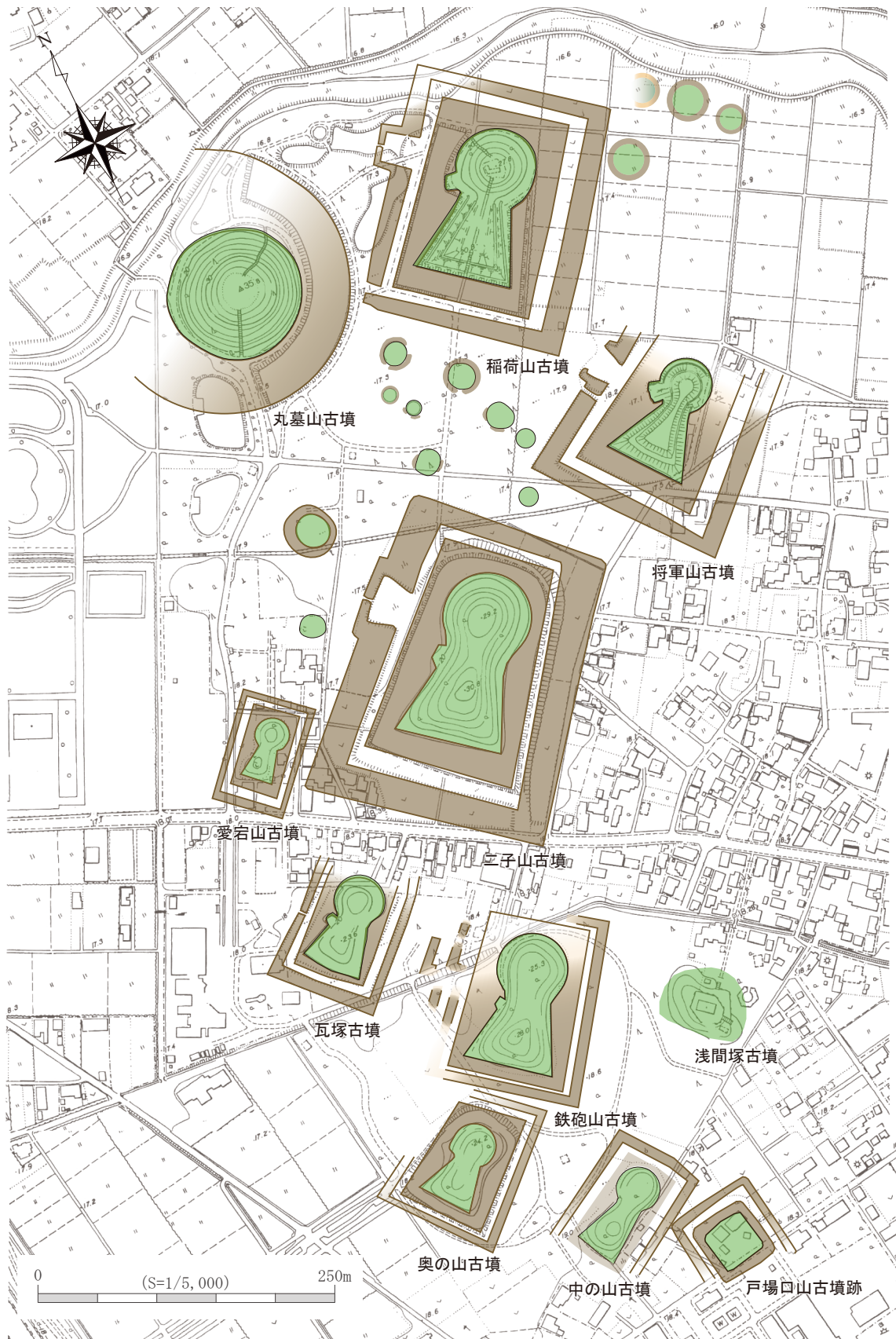
※調査に際しては多くの方々からご協力をいただいたが、調査関係者に関しては上記の体制・経過でお名前を明記したため、謝辞は省略させていただいた。

※なお、本論の執筆に際しては、主にGPRの解析を担当した8名で執筆を分担し、全体の統括・編集を城倉が担当した。執筆の分担箇所は各節末、図表の作成者は文末に明記した。

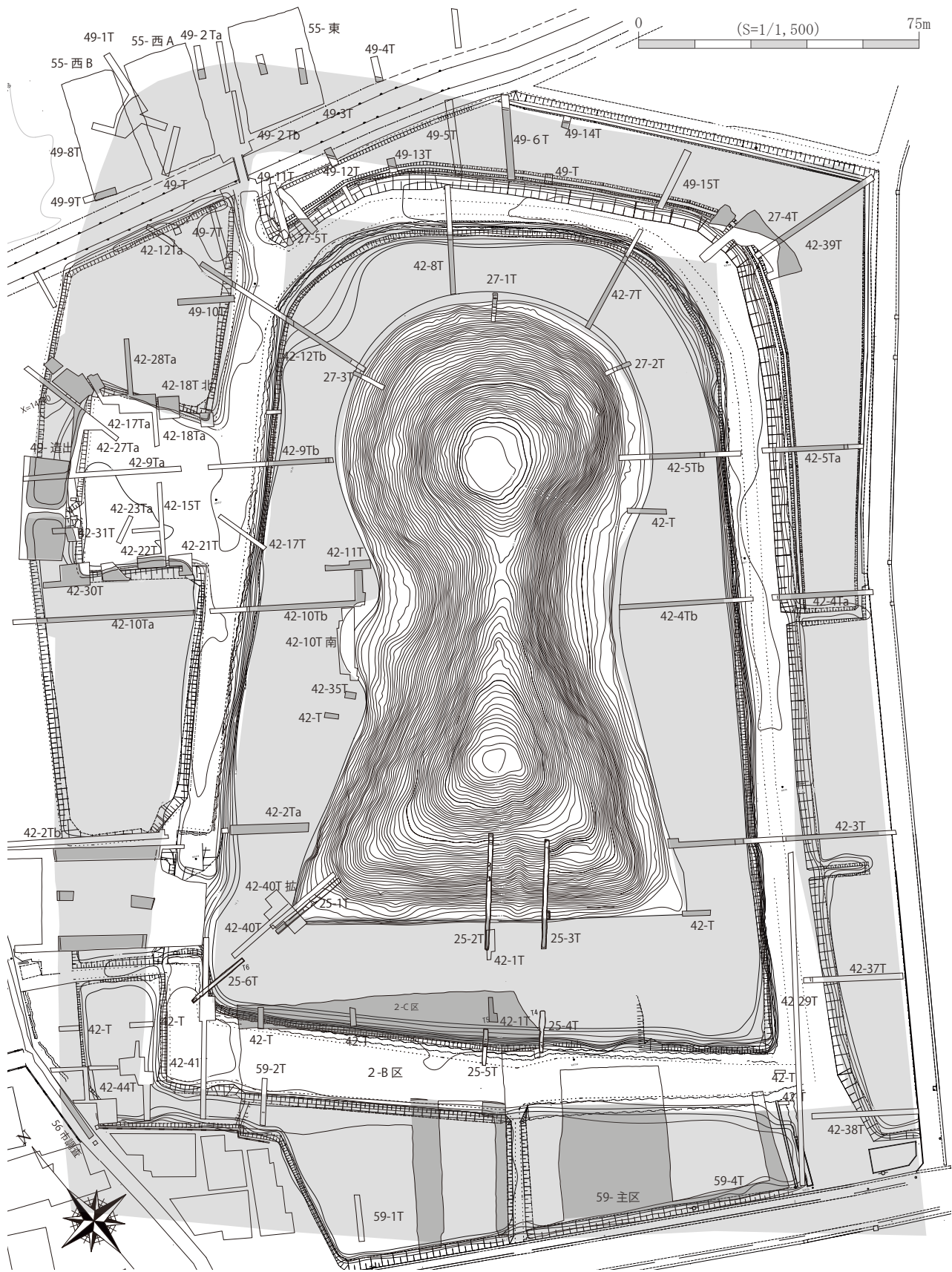
（城倉）

2. 二子山古墳の調査研究史と課題（第1・2図）

二子山古墳が文献に登場する最も古い記録は、文化3（1806）年に完成したと言われる『五街道分間延絵図』である。本書の「館林道」中、二子山古墳の別称「観音寺山」にも使われた「観音寺」に隣接する「水塚」が二子山古墳に該当すると思われる。



第1図 埼玉古墳群の全体図



第2図 埼玉二子山古墳の調査成果

詳細な記録は、明治40（1907）年に清水雪翁が記した『北武八志』に残されている（清水1907）。「両子山：同村にあり、又観音寺山とも云う、高さ五丈周圍七八町、是は唯に本村の已ならず殆んど本國中の大塚にして之を望むに天然の丘陵の如く車塚の制にして前方後圓壇三也儼然として其形を存せり」と記されており、当時、既に墳丘が3段築成と認識されていたことが伺える。

高木豊三郎が昭和11（1936）年に記した『史蹟埼玉』には、以下の記述がある（高木1936）。

「丸墓山の南方約三百九米の處に在って、本村に於ける前方後圓墳の最大なるものである。周惶ありしも今は田となる。惶外西部に壘址を有することは、この古墳に於いてのみ見る特徴とする。東麓に畑地があり、昔時観音寺ありし址なりといふ。観音寺山の稱ある所以である。」

2-1. 発掘調査と整備工事

学術調査としての最初の調査は、昭和12（1937）年に後藤守一、三木文雄により行われた測量調査で、この時に初めて二子山古墳の測量図が作成されている。

その後、二子山古墳の発掘調査は現在に至るまでに、昭和42（1967）年、昭和49（1974）年、昭和55（1980）年、昭和59（1984）年、平成2（1990）年、平成25（2013）年、平成27～29（2015-2017）年の合計9回実施されている。

昭和42（1967）年度は「さきたま風土記の丘史跡公園」建設に先立ち、周掘復原のため40箇所以上のトレンチ調査が実施された（埼玉県教育委員会1987）。この調査の成果を基に昭和43（1968）年には二子山古墳の内堀復原工事が実施され、水堀として整備されている。

昭和49（1974）年度、昭和55（1980）年度の調査では、中堤造出し付近、及び外堀の北西隅角部分が、昭和59（1984）年度には前方部前面の外堀が調査された（小川他1981、杉崎1986、埼玉県教育委員会1987）。

また、昭和56（1981）年度には下水道工事に伴い、行田市教育委員会によって市道部分が調査され、外堀の南西コーナー付近が確認された（行田市教育委員会1994）。

平成2（1990）年度には、前方部南側に残っていた民有地が公有地化されたことを受けて、この部分の発掘調査を行い、中堤の位置の確認、及び外堀の範囲確認を行った（埼玉県立さきたま資料館1991・埼玉県教育委員会1992）。平成3（1991）年度には、前年の調査成果を基にして内堀の復原工事が行われた。

水堀として復原された内堀は季節により水位が変動す

ることから、平成18（2006）年には墳丘裾部に亀裂が入り、小崩落が確認された。平成19（2007）年度には再崩落が発生し、東側くびれ部を対象とした内堀護岸工事を行った。しかし墳裾全域及び内堀法面の崩落の可能性が高いことから、平成24～26（2012-2014）年度に内堀埋立工事を実施した。

内堀埋立工事と前後して、墳丘の崩落状況と古墳の正確な規模、形態を把握するため、平成25（2013）、27～29（2015-2017）年度に発掘調査を実施している。二子山古墳の発掘調査と整備工事は、今後も継続して実施する予定である。

墳丘の規模と特徴 昭和13（1938）年の国指定申請用調査票では、墳丘長は128mとされていたが、昭和43（1968）年度の水堀復原工事の際に内堀を掘削し、さらに墳丘裾部に造成土を寄せて盛り上げていたことから、墳丘が本来よりも一回り大きくなり、近年では墳丘長が135m、あるいは138mと公表されていた。平成25（2013）、平成27（2015）年度の発掘調査で、古墳の主軸付近の墳裾にトレンチ調査を行った結果、内堀法尻を計測して墳丘長が132mであることが判明した。

東側くびれ部には平坦面があり、周辺の墳丘は急斜面となる。ここは二子山古墳の別称でもある「観音寺」跡地と推定され、周辺には近世瓦なども散見される。

また、現状では後円部墳裾や前方部コーナー等に幅広の平坦面があるが、平成25（2013）、平成27（2015）年度の墳丘トレンチ調査では、テラス面と言えるほどの幅の平坦面は検出されていない。前方部については見かけ上明瞭な段築が認められるが、平成25（2013）年度調査で中世段階の墓地造成のため墳丘が改変されていることが判明した（岩田2014）。このように、二子山古墳は古くから3段築成と考えられてきたが、調査では未だ明瞭な段築を検出できていない。

墳丘造出し 墳丘西側くびれ部に、付け根の幅18mで約12m突出する造出しがある。この造出しは昭和42（1967）年度の調査で検出され、昭和43（1968）年の内堀復原工事の際に半円状に復原整備された。ただし、当時の調査日誌によれば、この造出し周辺には後世の溝が半円状に巡っている記述があり、古墳築造当時の本来の形状は不明である。この部分については平成29（2017）年度に発掘調査を実施し、現在も調査中である。

埋葬施設 未調査で詳細は不明だが、後円部墳頂部に直径8m、最大深さ50cmほどの陥没孔がある。盗掘を受けた可能性もあるが、周辺には現状で石材などは散布しておらず、主体部の構造や出土遺物も知られていない。

周堀の規模と特徴 昭和42（1967）年度の発掘調査の

成果を受けて、昭和43（1968）年度に内堀は盾形、外堀は方形に整備されたが、この形態を疑問視する意見もあった（渡辺1978）。平成27（2015）年度の第5トレンチから内堀プラン、第4トレンチから中堤外堀側コーナー部が検出されたことから、内堀は盾形とならず方形であることが確認された。これにより、内堀は後円部側幅推定87m、前方部側幅推定116mの長方形に近い台形を呈していることが判明した。昭和42（1967）年度、及び平成2（1990）年度の調査成果から、内堀の底面は標高16.5mであることが確認されている。

外堀の平面形態は、西側が広がる不定形な形態であり、堀の幅も西側が広く復原されている。平成28（2016）年度の発掘調査の成果により、外堀は現状よりも幅が細くなることが確認された。また、稲荷山古墳や將軍山古墳のように、外堀が中堤造出しに沿うように屈曲する部分を検出されている。外堀の底面の標高は16.5-16.8m前後であり、内堀とほぼ変わらない。

中堤造出し 西側には中堤造出しを有する。中堤造出しは中堤から西側に向かって約28m西に張り出している。中堤側の南北幅は約31m、西端部の南北幅は約43mで、撥状に広がっている。また、中堤造出しの主軸よりやや南に偏った位置から、ローム層を掘り残した幅約1mのブリッジが検出されている。

科学分析の成果 昭和55（1980）、昭和59（1984）年度の調査に際し、外堀覆土を対象に、花粉分析と珪藻分析を実施した。花粉分析の結果は、沼沢地的景観が推定されている。周囲の植生としてナラ・カシ類を主とする落葉樹があり、外堀内ではカヤツリグサ等が検出されている。

次に本古墳と年代の基準となる火山灰との関係であるが、二子山古墳の報告書（埼玉県教育委員会1987・1992）中、外堀下層に「白色テフラ」、「白色パミス」含有の記載が多いものの、化学的分析を行っていなかった。そこで平成27（2015）年度の第2トレンチ（後円部墳裾）においてHr-FA（榛名二ツ岳テフラ：6世紀初頭）検出を目的にサンプリング・分析を実施した。墳丘下の基盤層及び内堀覆土を対象とした分析結果は、一次堆積層（純層）は検出されなかったものの、旧表土面直上において角閃石の含有率がやや高い状況にあり、Hr-FAの降下層準の可能性が指摘された。あわせて、旧表土面から約30cm下層の黒褐色土中から検出された火山ガラスはAs-C（浅間C：3世紀後半）に由来する可能性が指摘された。ただし、今回の分析箇所では明瞭な一次堆積層が存在しなかったため、今後も埼玉古墳群の各古墳の築造順を確定する上で、Hr-FAのサンプリング・分析は継続的に実施する予定である。

円筒埴輪 全容が判明した個体はないが、各属性にはバラエティが認められる。方形透孔を有し、内面に×のヘラ記号（窯印）を有する個体、口径50cmと大型で最上位の段が長く、外面に波状文を有する個体、出土数は少ないが、黄白色を呈する個体等がある。朝顔形埴輪は赤褐色を呈する個体が出土している。

形象埴輪 出土傾向として、中堤造出しを取り囲む外堀からの出土が多い。小片が多く全容が判明する個体はないが、人物、馬、蓋形埴輪などが出土している。

須恵器・土師器 須恵器甕、壺、ハソウ、高坏、大型器台、提瓶等が出土している。出土位置については、大型器台の脚部や甕口縁部など、墳丘造出し周辺からの出土（表採）が多い。

築造時期 埼玉古墳群の築造順に関する研究史の中で、本古墳は稲荷山古墳より新相を示すという点は、大方の一致を見ている。ただし丸墓山古墳との前後関係については見解が分かれていた。現在の研究からは、須恵器編年MT15型式期段階として位置づけられている。。なお、本古墳については近年継続して調査を実施していることから、時期決定の決め手となる遺物の出土が期待される。

2-2. 今後の課題

埼玉県教育委員会では、今後も発掘調査の成果を基に、二子山古墳の築造当時の姿を復原するための整備工事を実施予定である。今後、確認が必要となるのは、以下の4点である。

①墳丘の規模と形状

現況で見られる後円部墳裾、及び前方部コーナー付近の平坦面は平成25（2013）年度、及び平成27（2015）年度の発掘調査により、昭和43（1968）年の整備工事の際に、墳裾に造成土を盛って形成された点を確認できた。従来考えられていたよりも、築造当時の古墳は一回り小さく、またくびれ部や造出しの形状は、現状とは大きく異なる可能性が極めて高い。昭和43（1968）年当時の整備工事の記録は残されていないため、工事の内容についての詳細は不明である。本来の墳丘の規模と形状を把握するためには、この盛土を除去する必要がある。

また墳丘の段築は3段と考えられてきたが、これまでの発掘調査では明確な段を捉えられておらず、前方部において現況で確認できる段築は後世の改変であることが確認されている。埼玉古墳群では墳丘に葺石が施されておらず、テラスの残存状況は極めて悪いが、発掘調査によって段築構造を検討していく必要がある。

②埋葬施設の種類と構造

二子山古墳では埋葬施設が確認されておらず、また埋

葬施設から出土した資料等も伝えられていない。現在までに確認されている土器や埴輪から推定される古墳の築造時期は、関東では横穴式石室の導入時期に当たることから、二子山古墳の埋葬施設は竪穴式石室、横穴式石室、どちらも想定しうる。

まず、後円部墳頂の陥没坑が盗掘坑であるのかを確認し、その周辺の状態から埋葬施設の形状を把握する必要がある。また、横穴式石室である場合、その位置や前庭部の範囲も把握しなくてはならない。

③中堤造出し周辺の外堀形状

稲荷山古墳や将軍山古墳でも中堤の造出しは確認されているが、両古墳とも造出しに沿って外堀が屈曲している。二子山古墳でも、発掘調査により外堀が屈曲する部分が確認されているが、今後も調査を行い、外堀の全体的な形状を把握する必要がある。

また、鉄砲山古墳では墳丘西外堀の西側にさらに造出しとそれに沿う堀が確認されており、二子山古墳に同様の施設が無いのか確認する必要がある。

④外堀北東隅角の位置

外堀の北東側は昭和42（1967）年、昭和49（1974）年に発掘調査が行われているが、隅角が明確に検出されている記録は確認されていない。一方、北西側は昭和49（1974）年、昭和55（1980）年に発掘調査が行われており、その成果に基づいて整備工事が行われている。ただし、北東側の正確な位置が確認されていない以上、外堀の形状は現状と異なる可能性が高い。

古墳の正確な規模を把握するためにも、外堀の北側隅角を確認する必要がある。

（山田）

3. GPR 調査区の設定

本調査においては、二子山古墳に既設されている3級基準点（3-NO.4、3-NO.5）、および埼玉県教育委員会が敷設した基準点（501、29-T1）を使用し、GPR調査区四隅の観測を行った。第1表には、観測したGPR調査区の座標を世界測地系で示した。なお、測量図に関しては、埼玉県教育委員会より測量業者が作成した測量情報（PDF）を提供いただいた。測量図は、AIでグレースケール化した後に、ArcGISにインポートして前述した4基準点を使用してジオリファレンスして第3図の平面図を作成した。後円部墳頂の巨大な盗掘坑や周溝底面の等高線が表現されていないなど、考古学的な測量図としては少なくない問題があるものの、今回は点群ではなく平面的な測量情報を中心にGPRの成果を合成した。

GPR調査区は、現地形を確認しながら、トータルス

レーションを用いて水平距離がキリの良い数値になるように正確な長方形で設定した。2017年度調査で設定したのは、A～I区で二子山（FT）の名称を付与し、FT-A～FT-I区とした。各調査区の設定目的は以下の通りである。なお、調査区の範囲に関しては、基準となった観測杭の範囲を示すもので、この範囲を中心として必要な部分は拡張して走査した点を明記しておく。

【FT-A区】後円部墳頂。東西12m×南北14m。後円部墳頂の竪穴系埋葬施設の可能性を確認するために設定した調査区である。250MHz、500MHzの走査を行った。

【FT-B区】前方部墳頂。東西9m×南北12m。前方部墳頂の竪穴系埋葬施設の可能性を確認するために設定した調査区である。250MHz、500MHzの走査を行った。

【FT-C区】後円部東南斜面。東西17m×南北16m。FT-A区の走査によって、深部の東南方向に強い反応が見られたため、中段テラス面に開口する横穴式石室の可能性を確認するために設定した調査区である。250MHz、500MHzの走査を行った。

【FT-D区】西造り出し。東西18m×南北29m。西側の造り出しの範囲を確認するために設定した調査区である。500MHzの走査を行った。

【FT-E区】西くびれ。東西22m×南北15m。西側のくびれを確認するために設定した調査区である。500MHzの走査を行った。

【FT-F区】東くびれ。東西14m×南北15m。東側のくびれを確認するために設定した調査区である。500MHzの走査を行った。

【FT-G区】北外溝西側。東西30m×南北34m。北外溝の北西隅角の確認するために設定した調査区である。500MHzの走査を行った。

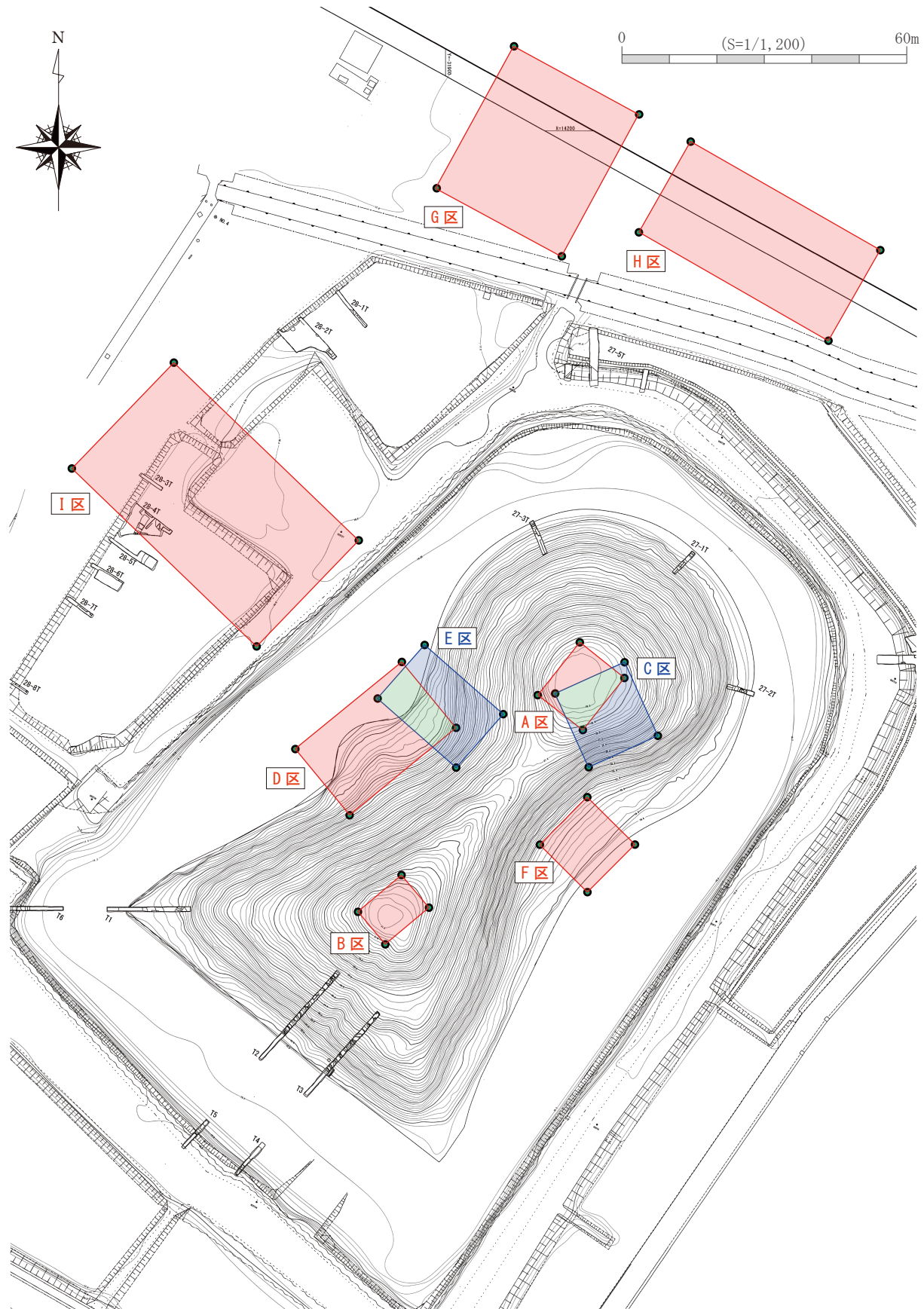
【FT-H区】北外溝東側。東西46m×南北22m。北外溝の範囲を確認するために設定した調査区である。500MHzの走査を行った。

【FT-I区】西外溝造り出し。東西54m×南北31m。西外溝の逆台形状の造り出し部分の形状を確認するために設定した調査区である。500MHzの走査を行った。

（城倉）

4. GPR 調査の成果

本調査では、早稲田大学文学部考古学コースが保持するGPR機器、MALA社ProEXの250MHz、及び500MHzのアンテナを使用した。測線のピッチは50cmを基本とし、遺構に直交する方向（重要地点ではXY双方向）を基本として走査した。埋葬施設など深部の情報が必要な場合は250MHzアンテナを用いたが、その他は500MHz



第3図 埼玉二子山古墳における GPR 調査区の配置

第1表 埼玉二子山古墳におけるGPR調査区の座標一覧

区名	杭名	X	Y
基準点	3-NO.5	13938.183	-31898.135
	501	14095.155	-31742.9
	29-T1	14108.775	-31919.631
	3-No.4	14182.044	-31948.424
A区	A1	14081.487	-31880.434
	A2	14074.121	-31870.919
	A3	14085.076	-31862.168
	A4	14092.584	-31871.552
B区	B1	14035.93	-31918.333
	B2	14029.058	-31912.581
	B3	14036.776	-31903.372
	B4	14043.648	-31909.137
C区	C1	14081.818	-31876.731
	C2	14066.293	-31869.715
	C3	14072.89	-31855.15
	C4	14088.395	-31862.119
D区	D1	14070.198	-31931.471
	D2	14056.267	-31920.06
	D3	14074.631	-31897.605
	D4	14088.523	-31909.012

区名	杭名	X	Y
E区	E1	14080.819	-31914.125
	E2	14066.266	-31897.611
	E3	14077.485	-31887.696
	E4	14092.08	-31904.201
F区	29-14	14060	-31870
	29-16	14050	-31880
	29-17	14050	-31860
	29-18	14040	-31870
G区	G1	14188.235	-31901.53
	G2	14173.861	-31875.212
	G3	14203.715	-31858.894
	G4	14218.094	-31885.221
H区	H1	14175.072	-31808.16
	H2	14197.964	-31848.045
	H3	14178.887	-31858.995
	H4	14156.003	-31819.111
I区	I1	14091.822	-31939.587
	I2	14114.134	-31918.048
	I3	14151.597	-31956.925
	I4	14129.325	-31978.427

アンテナを使用した。なお、解析には、GPR Sliceソフトを使用した。解析に際しては、マイグレーションを行わず、フィルターと地形補正をかけたデータからタイムスライス、プロファイル図を作成した。本論では、各GPR区において最も遺構の特徴を反映すると思われる深度のタイムスライスを選択してオーバーレイした平面図（深度はnsecで表示）を提示し、代表的な側線をプロファイル図として提示した。GPRの全体成果は、第11図に示した。

(城倉)

4-1. FT-A区（後円部墳頂、250MHz）

二子山古墳に関しては、後円部墳頂の竪穴系の埋葬施設を想定する意見が多い。そのため、まずは後円部墳頂に東西12m、南北14mのGPR調査区を設定して調査を開始した。現状の測量図には全く反映されていないが、墳頂中央部には巨大な盗掘坑と思われる円形の陥没が認められる。A区はこの部分を包み込むように設定した。

500MHz・250MHzで走査したところ、第4図FT-Aタイムスライスを見てわかるように、盗掘坑内には石材などの顕著な反応は認められなかった。一方、FT-Aプロファイルで明らかなように、東南側の深部80-90nsecで強い反応が認められた。反応が非常に深く、そして明瞭な点から、将軍山古墳や鉄砲山古墳と同じ、後円部東南側の中段テラスに開口する横穴式石室の可能性が想定された。そのため、後述するFT-C区を設定した。

(城倉・川村・根本)

4-2. FT-B区（前方部墳頂、250MHz）

次に、前方部墳頂の竪穴系埋葬施設の可能性を検証するため、東西9m、南北12mのGPR調査区を設定した。埋葬施設と思われる顕著な反応は認められなかったが、第4図FT-Bタイムスライスのように、X=2.5m、Y=5mを中心として反応が認められた。その不規則な平面形からすると埋葬施設とは考えにくいだが、FT-Bプロファイルを見ると、構造物ではなく大きな層の違いが認識できる。この層位が本来の盛土の単位を示すのか、後世の改変を示すのか、判断は難しいが少なくとも埋葬施設が位置する可能性が低い点は確認できた。

(城倉・川村・根本)

4-3. FT-C区（後円部東南斜面、250MHz）

FT-A区の東南側、80nsec以下の深部で認められた反応を追及するため、A区と重複させながら、東南斜面地に東西17m、南北16mのGPR調査区を設定した。深度のある埋葬施設を確認するため、250MHzのアンテナで、東西・南北をそれぞれ走査した。東西方向は側線内の比高が大きく、南北は墳丘の傾斜に沿うため側線内の比高は小さい。そのため、東西方向のデータに地形補正をかける必要があると考えたが、東西・南北のタイムスライスで確認できる反応の規模や範囲はほぼ同じだった。ここでは、南北方向に走査したデータを提示する。

まず、第5図FT-Cタイムスライス上層（70-78nsec）で認められるように、東西約15m、南北約8mの長方形の区画が確認できた。さらに、FT-Cタイムスライス下層（96-109nsec）では、5つの大きな反応が北西-南東

方向に連続する状況が確認された。状況的には、横穴式石室の天井石の可能性が考えられるが、東より2つ目の反応だけは南北に長い形状をしている。改めて、FT-Cプロファイルを見ると、90nsec以下に石室と思われる顕著な反応が認められる。この反応が天井石なのか、盗掘や崩落による石室痕跡なのか判断はできないが、個別の反応が明瞭である点からすると天井石の可能性が極めて高い。一方、同じプロファイルでは、石室の位置からやや南側に外れたX=5m付近を底面として、80nsec、そして60nsecに陥没したような層が認められる。これが、タイムスライム上層で認められる長方形の反応である。

上層の長方形区画と下層の石室反応は、軸線が若干異なっているが、石室範囲は上層の陥没範囲に完全に収まってくるので（第5図右上）、無関係とは思えない。可能性としては、石室構築に際しての墓壙（石室本体と

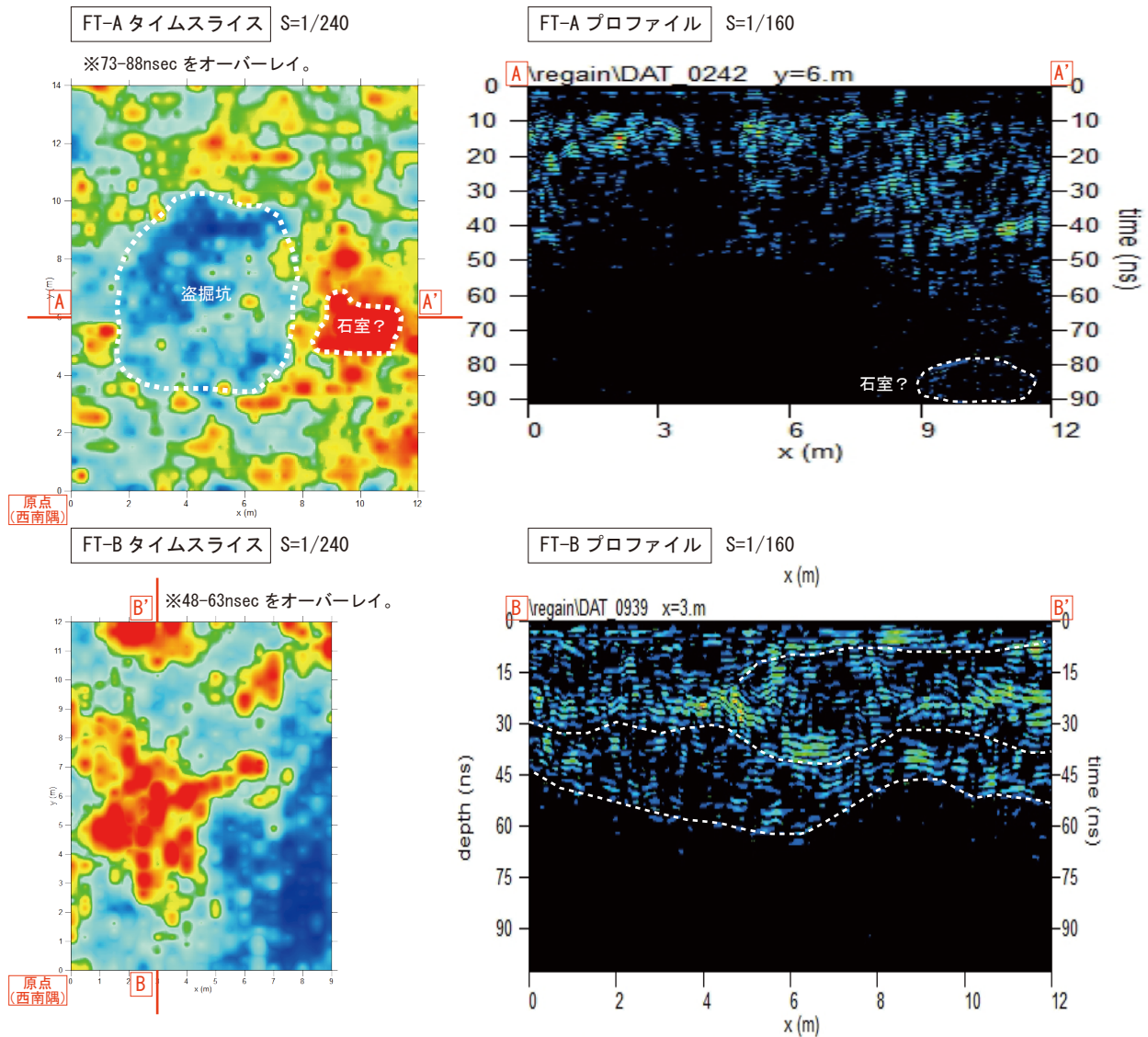
裏込めを含む）の範囲を反映した陥没が考えられる。つまり、石室内に土砂などが流入したことで、上層が陥没した可能性がある。この点は、現状の墳丘測量図でも陥没が確認できる点とも整合性を持つ。

（城倉・川村・根本）

4-4. FT-D区（西造り出し、500MHz）

復元整備により改変されている可能性の高い、築造当時の造り出しを検出することを目的に、原地形の造り出しを含む形で、東西18m、南北29mのGPR調査区を設定した。本調査区では500MHzアンテナを使用し、東西方向に走査した。なお、X=7-9mではY方向に区設定の範囲を超えて、Y=35mまで走査した。

解析の結果、深さ48-57nsecにおいて、X=5-20m、Y=0-7mの範囲に強い反応が認められた（第6図左



第4図 埼玉二子山古墳（FT-A区、FT-B区）のGPR成果

上)。この反応は、X=5以降で墳丘側から6mほど飛び出すような方形状であること、X=16を過ぎると徐々に墳丘側に収束していくことから、築造当時の造り出しを反映したラインだと推定できる。反応の範囲より、本来の墳丘西側の造り出しは現地形よりも小さいと考えられ、復元整備の際に周囲に盛土された可能性が高い。しかし、レーダーで反応の強い範囲が、本来の造り出し周囲の上端を示すのか、下端を示すのかは判然としない。

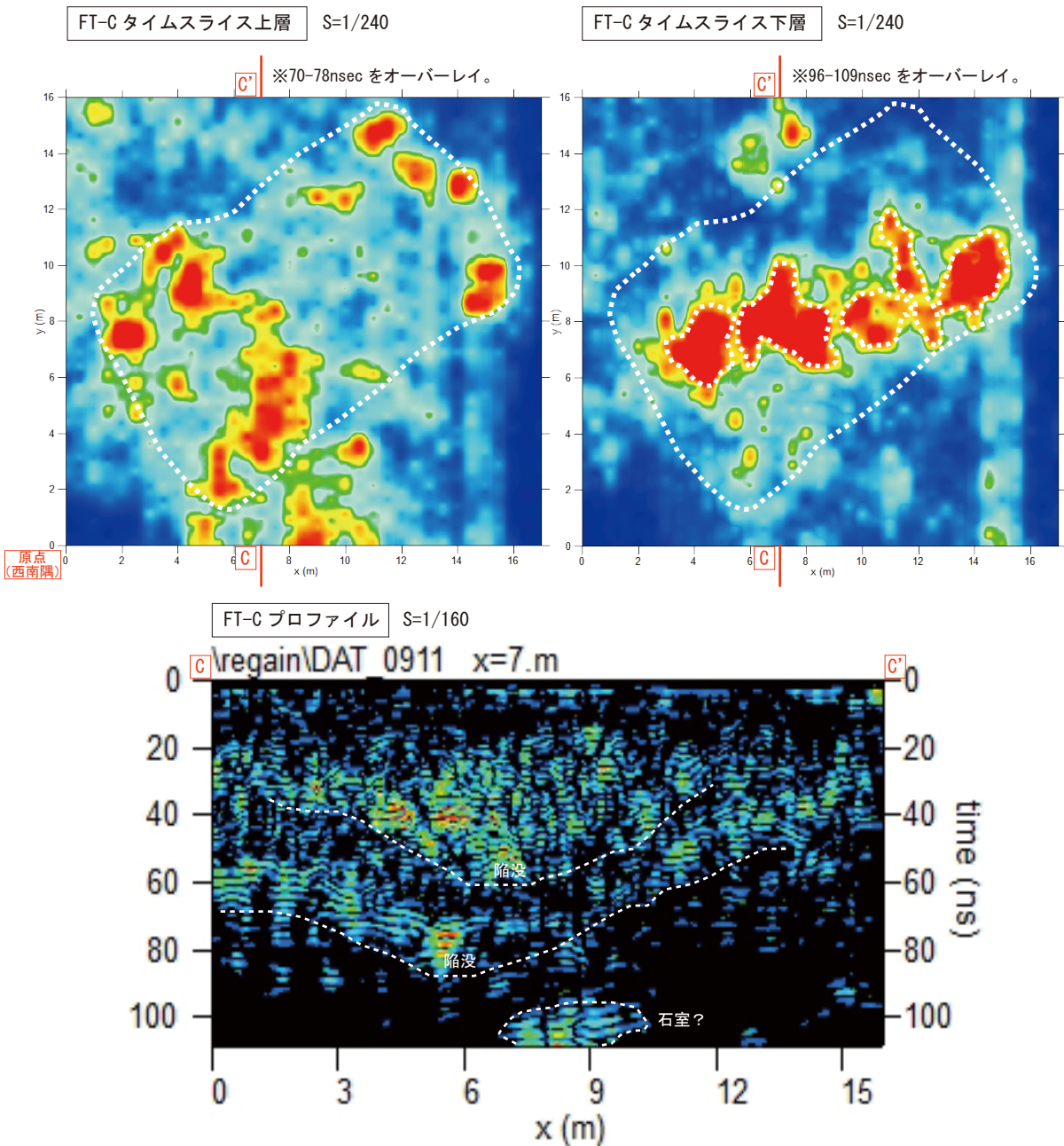
なお、FT-D区については、現在、埼玉県教育委員会により発掘調査が実施されており、今後、発掘成果とレーダーの成果を照らし合わせた検討が期待される。

(川村・横山)

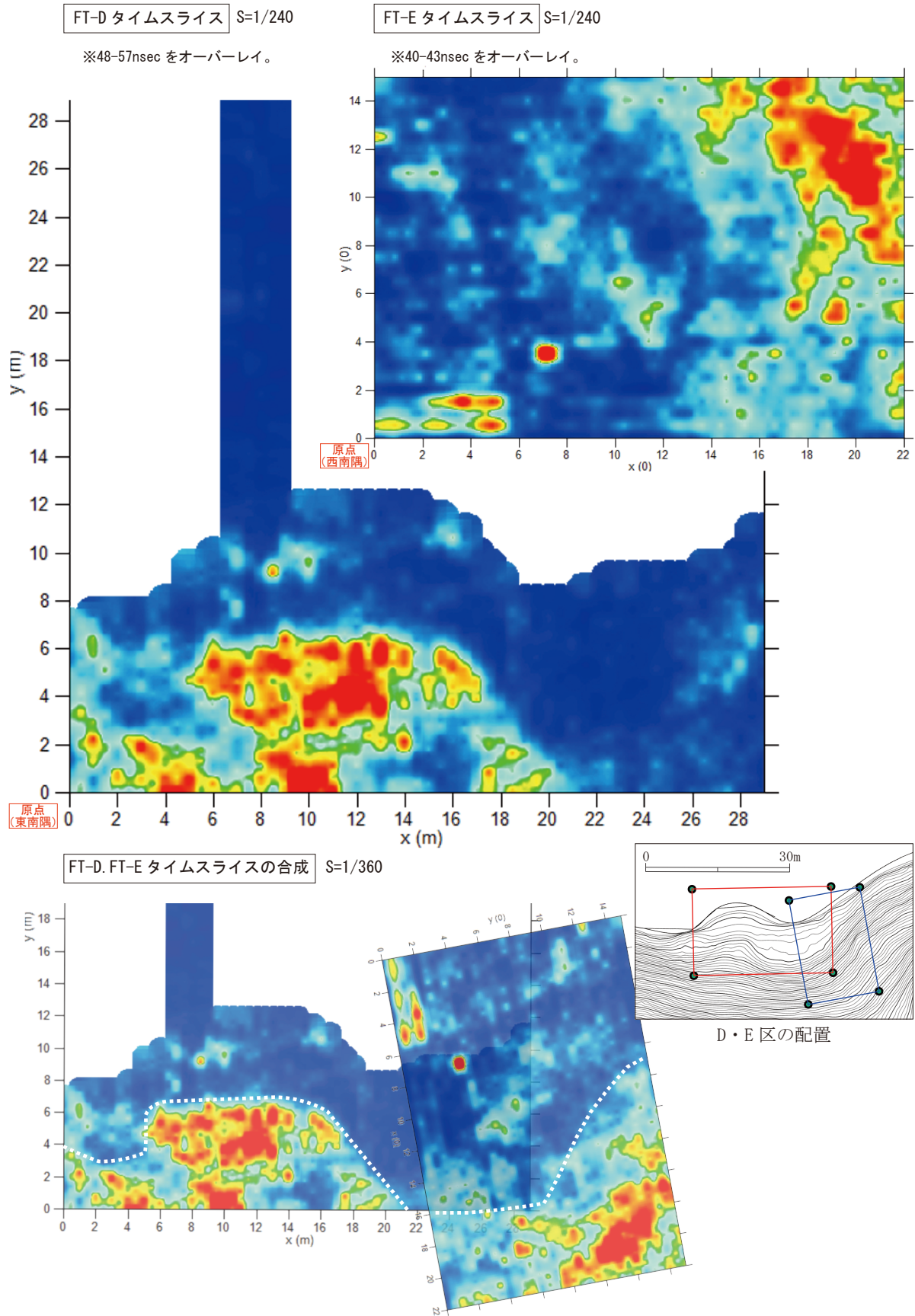
4-5. FT-E区 (西くびれ、500MHz)

造り出しから後円部へと至る墳丘のくびれを確認することを目的に、東西22m、南北15mのGPR調査区を設定した。本調査区では500MHzアンテナを使用し、東西方向に走査した。

解析の結果、深さ40-43nsec において、X=11-22mにかけて、やや淡い反応が見られた(第6図右上)。この反応はY=8mを頂点とする弧状を呈しており、墳丘のくびれを示している可能性が考えられる。また、この反応より東は非常に強い反応を示しているが、実測図との対



第5図 埼玉二子山古墳 (FT-C区) のGPR成果



第6図 埼玉二子山古墳 (FT-D 区、FT-E 区) の GPR 成果

応をみると、本来の墳丘盛土面の反応と思われる。

FT-D区とFT-E区は、墳丘西側における造り出しと括れの関係を把握するため、調査区を重複させて設定している。第6図下には、両区の解析結果を重ね合わせたタイムスライスを示した。第6図下では、FT-D区の造り出しの位置と、FT-E区のくびれの位置が連続する点を確認でき、両区の成果が整合性を持つ点が見える。以上の解析結果により、築造当時の造り出しとくびれは、現地形よりも一回り小さかった点が推定できる。

(川村・横山)

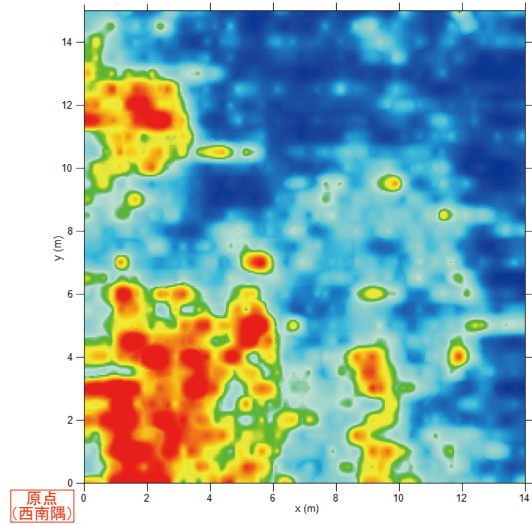
4-6. FT-F区 (東くびれ、500MHz)

墳丘東側のくびれの確認を目的として、東西14m、南北15mのGPR調査区を設置した。調査区内は500MHzアンテナを使用し、東西方向に走査した。

解析の結果、この部分においては墳丘形状を反映するような反応は確認できなかった。第7図は深さ39-

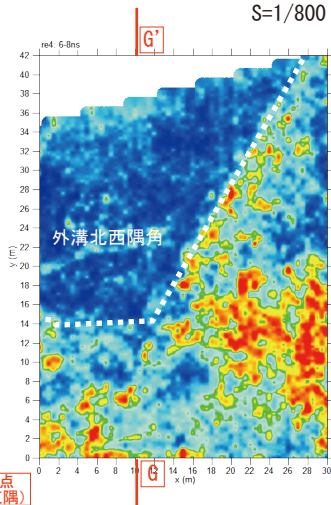
FT-F タイムスライス S=1/240

※39-42nsec をオーバーレイ。

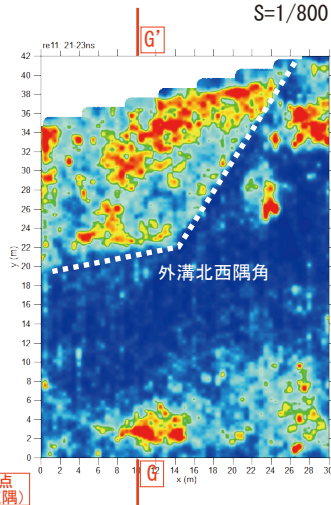


第7図 埼玉二子山古墳 (FT-F 区) の GPR 成果

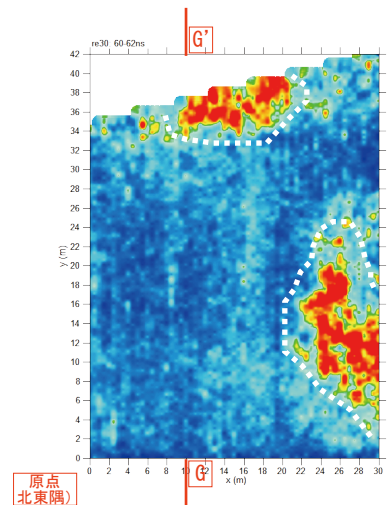
FT-G タイムスライス上層① S=1/800



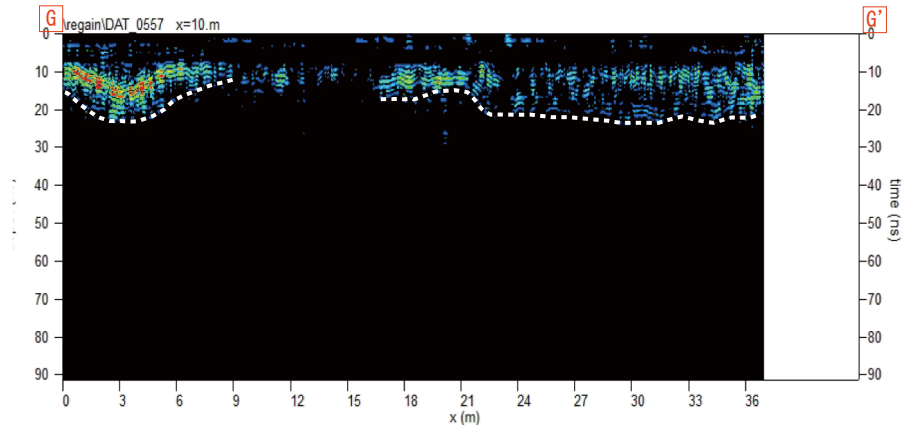
FT-G タイムスライス上層② S=1/800



FT-G タイムスライス下層



FT-G プロファイル S=1/400



第8図 埼玉二子山古墳 (FT-G 区) の GPR 成果

42nsecのタイムスライスである。X=0-6m、Y=0-6mの範囲において強い反応が見られるが、この反応は現地地形などと対応しておらず、解釈が難しい。

以上の結果は、後世の改変が影響していると考えられる。東側のくびれ部は、現在平坦面となっており、歴史史料にも記載があるとおり、二子山古墳の別称でもある「観音寺」があったと推定される位置である。

(川村・横山)

4-7. FT-G区 (北外溝西側、500MHz)

北外溝の北西隅角を確認するため、北東隅を原点として東西30m、南北34mの調査区を設定した。南北方向に走査し、南方向は調査区を越えても可能な限り走査した。

解析の結果、上層、下層に特徴的な反応を確認できた。第8図には、最も反応が鮮明なタイムスライス(上層、下層)、およびX=10mのプロファイルを示した。

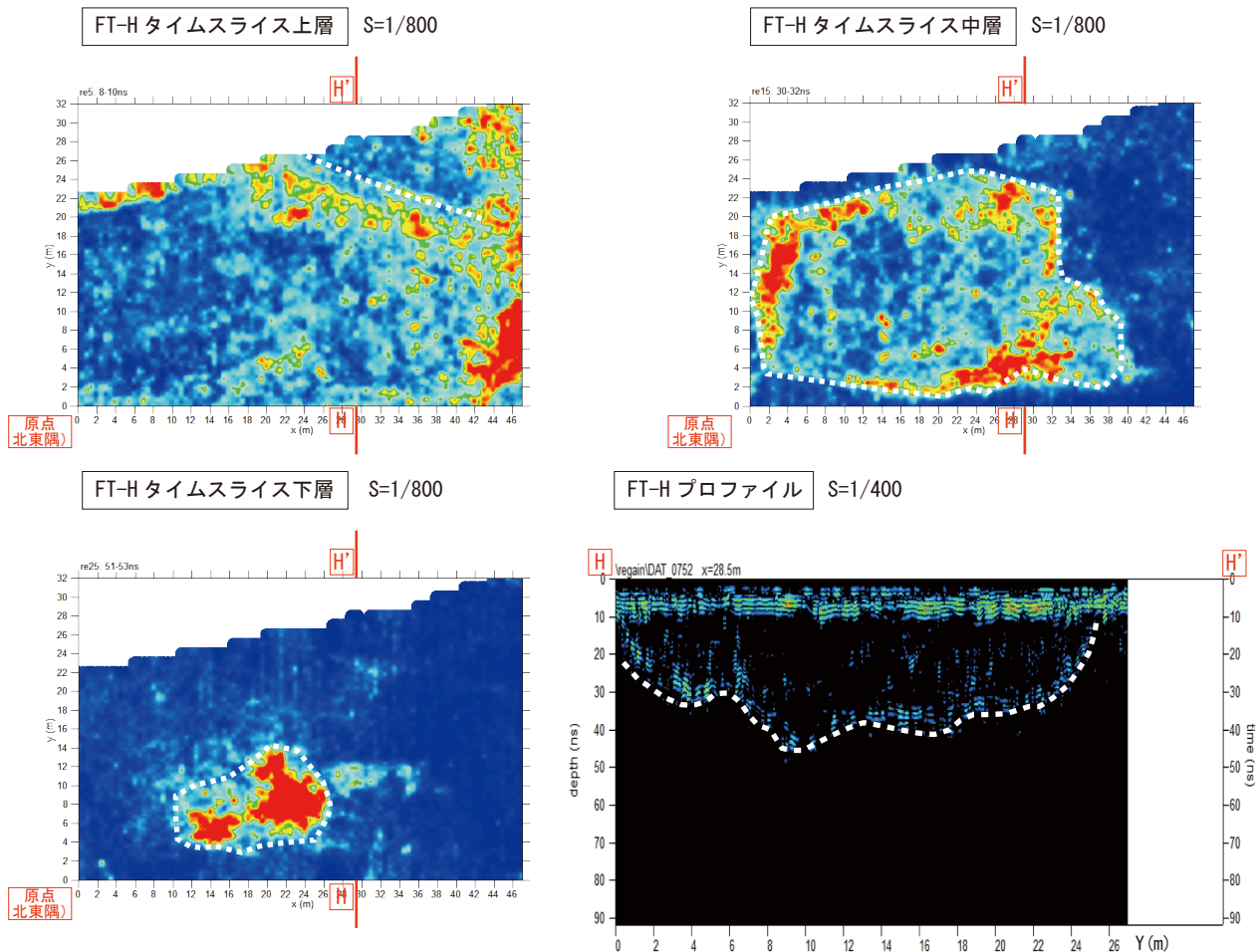
上層①は、深さ6-8nsecで、外溝北西隅角の掘り込みの上端と思われるラインが明瞭に読み取れる。隅角はX=11m、Y=14mであり、発掘後の整備に伴うと思わ

れる人工的な直線が特徴である。上層②は、深さ21-23nsecで、やはり北西隅角が明瞭に把握できるが、X=13m、Y=21mと外溝の範囲が内側に入り込んでいる点から、外溝の下端を反映していると思われる。上層①と同じく直線的で、昭和43(1968)年の整備に伴う人工的な復元線の可能性が高い。

下層は、深さ60-62nsecで、探査区南端中央(X:10-20m、Y:34-38m)、および北西側(X:22-30m、Y:3-22m)に強い反応が認められる。2m弱の深部に存在する反応であり、上層で検出された外溝の人工的な復元ラインと連続する反応とは考えにくく、整備に伴う人工的な掘削が深部まで及んでいる可能性が高い。

最後に、FT-Gのプロファイルを確認しておく。第8図下は、X=10mのプロファイルで、G-G'は、外溝北西隅角を南北方向に表現した図である。外溝がY=14m付近から溝状になっている点、溝の下端はY=20m付近にある点を読み取れ、タイムスライスの成果と整合的である。また、北側にはタイムスライス上層②で認められた人工的な浅い溝(X=5-15m、Y=0-5m)も確認できる。

(呉・谷川)



第9図 埼玉二子山古墳 (FT-H区) のGPR成果

4-8. FT-H区（北外溝東側、500MHz）

北外溝東側の範囲確認を目的として、東西46m、南北22mの調査区を設定し、南北方向に走査した。

第9図のFT-Hタイムスライス上層では、深さ8-10nsecで、北西-南東方向の直線的な反応が認められる。FT-G区の上層で確認した周溝の上端ラインの続きと思われる。一方、タイムスライス中層では、深度30-32nsecに、東西32m、南北24mの菱形を呈する巨大な反応が認められる。下層の51-53nsecのX=12-26m、Y=4-14mにも顕著な反応が認められ、この人工物の下層部分と思われる。FT-Hプロファイルを確認すると、大きなレンズ状の反応が認められる。その形状からすると、何らかの人工物である可能性が極めて高い。

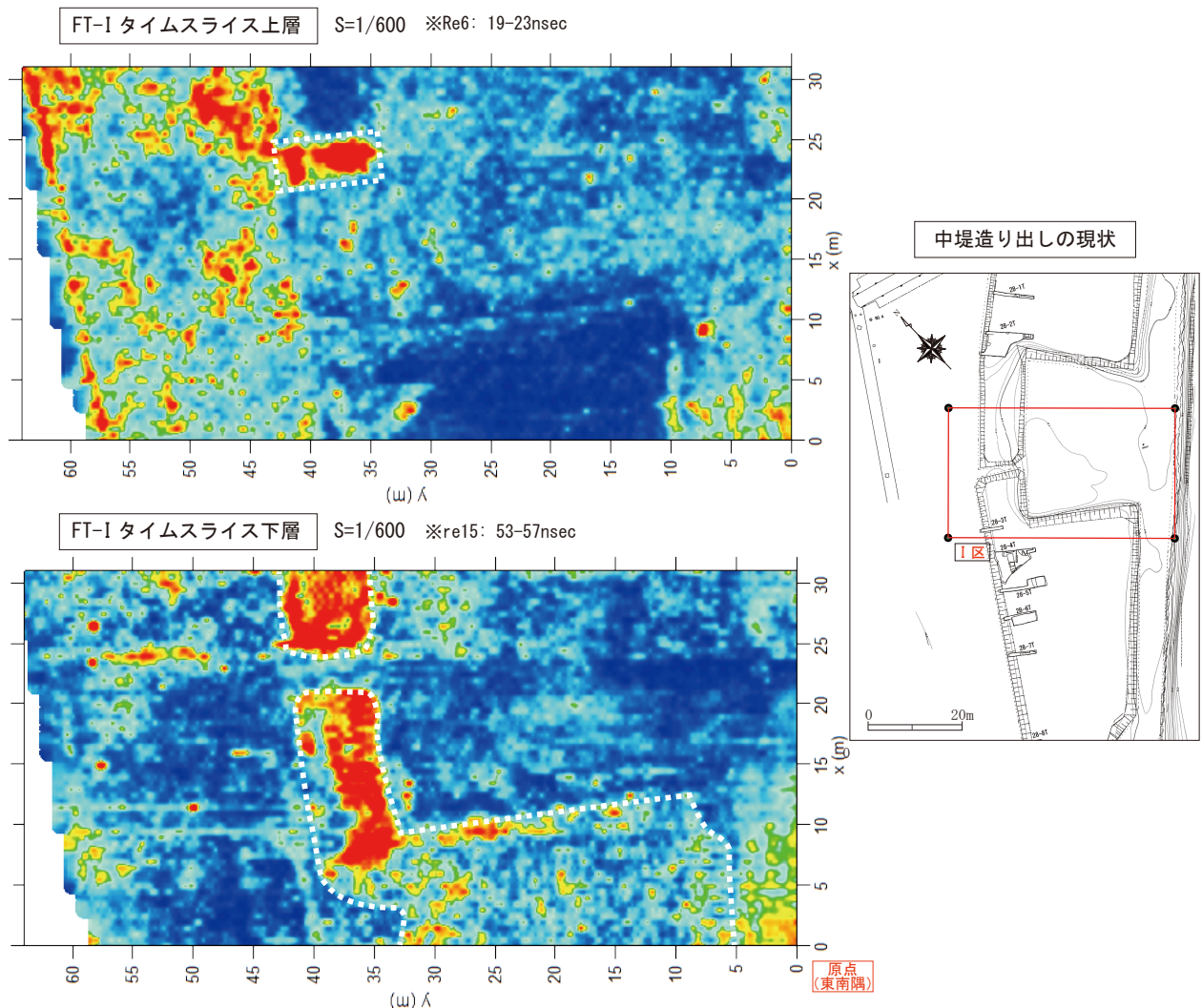
以上、北外溝では史跡整備に伴う人工的な改変が地中深くまで及んでいる可能性が高い点が確認できた。

（呉・谷川）

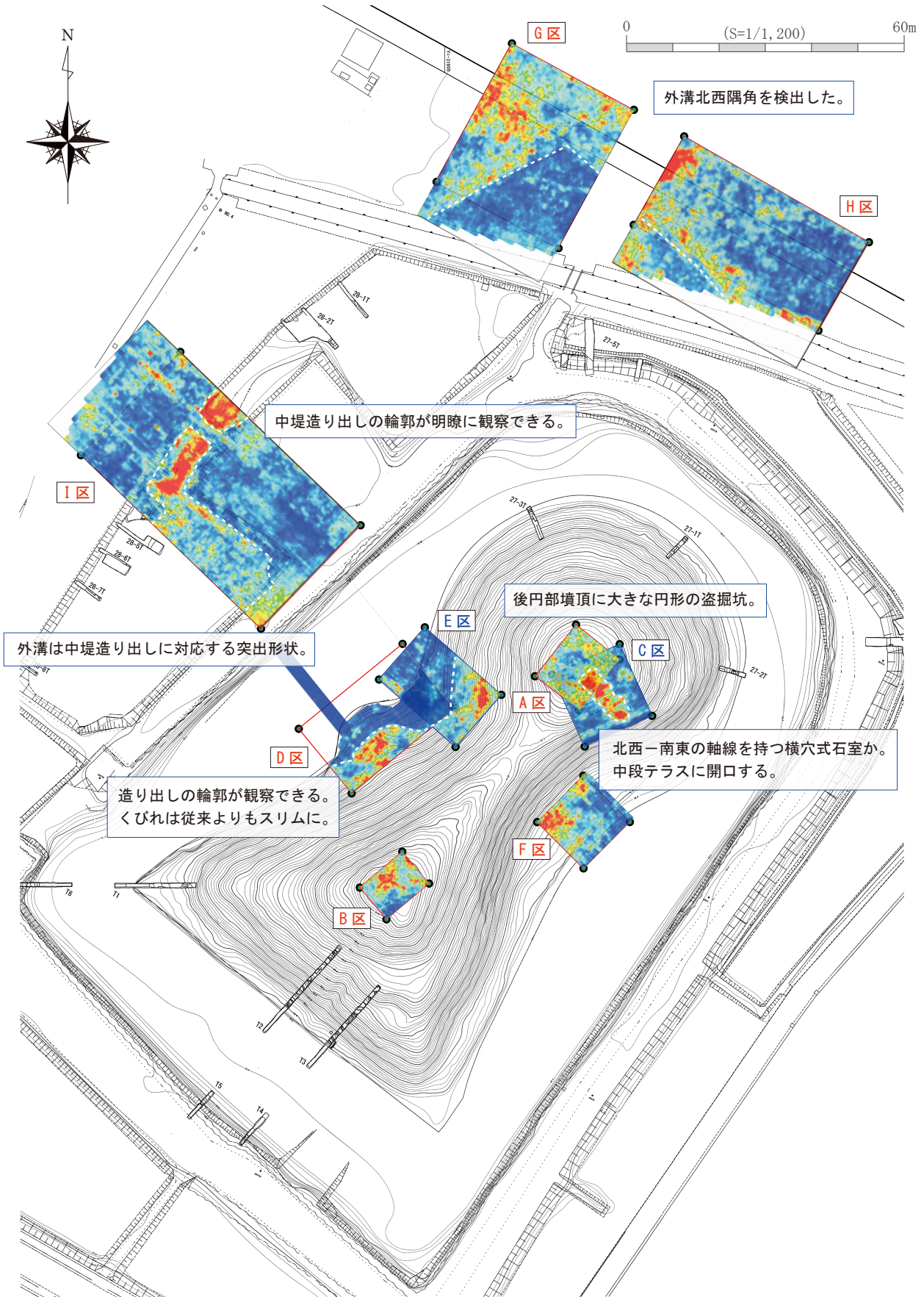
4-9. FT-I区（西外溝造り出し、500MHz）

中堤造り出しの形状把握を目的として、東西54m、南北31mの調査区を設定した。中堤の西側には東西28m×南北31mの造り出しが設けられているが、遺跡整備によって改変されている可能性が高く、築造当時の形状は、外溝も含めて把握できていない。そこで、造り出しの南側半分と外溝を覆うように探査区を設定した。走査方向を東西にとり、西方向には探査区を超えても可能な限り測定した（最長64m）。

解析の結果、上層と下層にそれぞれ特徴的な反応を確認することができた。まず下層からみてみたい。第10図下は、深度53-57nsのタイムスライスだが、探査区のほぼ中央部（X:6-30m、Y:33-42m）に強い反応がある。南北約20m、東西約9mの長方形であり、その中央は東西方向に抜けたように反応が弱い。この強い反応は深度91nsまでほぼ同じ形状で続く。現在の遺構図に当てはめ



第10図 埼玉二子山古墳（FT-I区）のGPR成果



第 11 図 埼玉二子山古墳の GPR 成果

ると、強い反応は造り出し西側の外溝の形状に、反応の弱い箇所はブリッジにほぼ対応する。また、強い反応の南東隅から東に直線的に走る反応も、造り出し南側の下端に相当する。現在の造り出しは、築造当時の形状のまま整備されたといえよう。ただし、外溝は改変されたようである。強い反応箇所の南側には東に突出するラインが確認でき、外溝も中堤造り出しの形状に対応するように、突出形状を持っていた可能性が指摘できる。

上層でも強い反応が確認された。第10図上は深度19-23nsecのタイムスライス図だが、探査区中央の北よりに（X:21-25m、Y:34-43m）、長方形の強い反応が見られる。その位置はブリッジの場所に相当する。ただし、下層のスライス図で推定されるブリッジよりもやや幅が広い。よって、遺跡整備時にブリッジは嵩上げされ、かつ拡張されたと考えられる。

(馬場・川村)

5. 成果のまとめ

2017年度に実施した埼玉二子山古墳のGPR調査の成果を示した。今、各調査区のタイムスライスを、全体の中で位置付けたのが第11図である。最後に、全体のまとめとして、今回判明した点を列挙しておく。

- ①後円部墳頂には円形の大きな盗掘坑が認められるが、竪穴系の埋葬施設の痕跡は認められない。
- ②後円部東南側の中段テラスに開口する横穴式石室が、本古墳の主体部である可能性が高い。
- ③横穴式石室の上層には、墓壇の範囲を反映すると思われる陥没の痕跡が認められる。この点は現地地形でも把握できる。
- ④前円部墳頂に竪穴系の埋葬施設が存在する可能性は低い。レーダーでは盛土の単位が確認できた。
- ⑤墳丘西側の造り出しの範囲は、現地地形よりも小さく、くびれも従来の復原よりもスリムになる。
- ⑥中堤造り出しの突出に対して、外溝も同様の突出形状を持つ可能性が高い。
- ⑦北側外溝北西隅を検出した。しかし、その北側の下層に人工的な構造物が認められるように、史跡整備時の改変が地下深くに及んでいる可能性が高い。

以上、7点が2017年度のGPR調査の成果である。

(城倉)

おわりに

本論では、2017年度に早稲田大学文学部考古学コースと埼玉県教育委員会が共同で実施した埼玉古墳群の

GPR調査、特に二子山古墳の調査成果を中心にまとめた。早稲田大学の調査では、基本的にデジタル三次元測量とGPRを並行して実施する方法論を追及しているが、今回は経費や体制の限界からGPR作業のみを実施した。精密な三次元測量による微地形把握と連動が難しいため、精度に限界はあるものの、埋葬施設や墳丘の立体構造、周溝の範囲などの把握にある程度の成果を挙げることができた。大規模古墳群の面的なGPR調査の重要性は、既に西都原古墳群の分析事例で示されている（東2017など）が、今後は墳丘の三次元測量と併せて面的なGPR調査を継続する必要性を感じている。

また、埼玉古墳群では、埼玉県教育委員会の継続的な発掘調査が進められており、その作業との連携も課題である。GPRで認識できた地下遺構の状況を発掘調査によって検証できる可能性もあり、今後の史跡の保護活用に向けても重要なデータを取得できると考える。その意味において、今回、二子山古墳における横穴式石室の可能性を提示できた点は重要な成果である。今後も継続的な共同研究・調査によって、埼玉古墳群の歴史性を追求していきたい。

(城倉)

註

- (1) 埼玉古墳群における「FA」の問題点は、前稿（城倉2011c: p137-139）で既に詳述している。埼玉古墳群の埴輪編年は、消費地の古墳と生産地の窯を結び付けて構築した確度の高い編年と考えているが、丸墓山古墳と二子山古墳の前後関係については、批判的見解も多い。おそらく、「FA」に関する誤解や二子山古墳出土埴輪の方形透孔などが理由と思われるが、今城塚古墳の影響を受けた大型古墳と多条突帯円筒埴輪の出現（上毛野：七輿山古墳、下毛野：琵琶塚古墳・富士山古墳、北武蔵：二子山古墳・瓦塚古墳、常陸：舟塚古墳、上総：殿塚古墳など）は列島規模の連動した現象と思われ、年代としては6世紀第2四半期の年代が想定できる（城倉2011c）。地域のマイクロな編年と列島規模のマクロな比較の視点が必要である。
- (2) 本稿で使用する古墳各部の名称については、早稲田大学と埼玉県教育委員会で用語が異なる場合がある。

引用文献

岩田明広2014「7. 行田市埼玉古墳群（鉄砲山古墳）の調査」『第46回遺跡発掘調査報告会発表要旨』埼玉考古学会・（公財）埼玉埋蔵文化財調査事業

- 団・埼玉県立さきたま史跡の博物館。
- 小川良祐・今泉泰之・中島 宏1981「二子山古墳外堀範囲確認調査概要」『資料館報』No.12、埼玉県立さきたま資料館。
- 行田市教育委員会1994「二子山古墳」『行田市文化財調査報告書第31集 埼玉古墳群発掘調査報告書』。
- 埼玉県教育委員会1987『埼玉古墳群発掘調査報告書第5集 二子山古墳』。
- 埼玉県教育委員会1992『埼玉古墳群発掘調査報告書第8集 二子山古墳・瓦塚古墳』。
- 埼玉県立さきたま資料館1991「二子山古墳の整備に伴う確認調査事業」『資料館報』No.22 。
- 清水雪翁1907『北武八志』川島書店。
- 城倉正祥2011a「埼玉古墳群の埴輪編年」『埼玉県立史跡の博物館紀要』第5号。
- 城倉正祥2011b『北武蔵の埴輪生産と埼玉古墳群』奈良文化財研究所。
- 城倉正祥2011c「武蔵国造争乱」『史観』第165冊。
- 城倉正祥ほか2015「千葉県栄町龍角寺50号墳のデジタル三次元測量・GPR調査」『Waseda Rilas Journal』No.3
- 城倉正祥ほか編2016『山室姫塚古墳の研究』早稲田大学東アジア都城・シルクロード考古学研究所 調査研究報告第1冊。
- 城倉正祥ほか編2017『デジタル技術を用いた古墳の非破壊調査研究』早稲田大学東アジア都城・シルクロード考古学研究所 調査研究報告第4冊。
- 杉崎茂樹1986「將軍山古墳及び二子山古墳周堀範囲確認調査及び整理概要報告」『資料館報』No.16 埼玉県立さきたま資料館。
- 高木豊三郎1936『史蹟埼玉』埼玉村教育會。
- 渡辺貞幸1978「辛亥年銘鉄剣を出土した稲荷山古墳について」『考古学研究』第25巻第3号。
- 東 憲章2017「GPRを利用した大規模遺跡における地下マップ制作の実践」『3D考古学の再挑戦』早稲田大学総合研究機構。

図表出典

- 第1・2図 埼玉県教育委員会提供。山田作成。
- 第3図・第1表 測量情報を基にArc GISを用いて城倉作成。
- 第4～10図 各節執筆者がGPR Sliceを用いて作成。
- 第11図 調査データを基に城倉作成。