

岩倉城遺跡で確認された「集石墓群」と脂肪酸分析結果について

服部信博・鬼頭 剛

1. はじめに

岩倉城遺跡は、濃尾平野のほぼ中央をやや西に振りながら南流する五条川の中流域に広がる遺跡である。昭和63年より平成2年まで県道萩原・多気線建設に伴う事前調査として（財）愛知県埋蔵文化財センターが発掘調査を実施した。遺跡は、戦国時代の岩倉城の時代を中心とするが、標高9m前後の自然堤防上に立地することもある。調査では縄文時代晩期から戦国時代にいたる数多くの遺構・遺物を検出することができ、多大な成果を収めることができた。その成果は既に平成4年3月に『愛知県埋蔵文化財センター調査報告書第38集 岩倉城遺跡』（以下、『報告書』と記す）として公表されている。しかし、平成2年度に確認された古墳時代終末段階に属すると考えられる「集石墓群」に関しては、その遺構の特異性から石材の認定、脂肪酸の分析等様々な科学的な分析を施したが、株式会社ズコーシャに依頼した脂肪酸分析については『報告書』作成段階には間に合わず、やむなくその分析結果の掲載を断念せざるをえなかった。

『報告書』刊行後にもたらされた分析結果は、この遺構の性格等を考えるうえで非常に興味深いものがあり、その成果を『報告書』に活かすことができなかったことが残念でならなかった。早い時期に報告したいと思っていたが、なかなかその思いを果たせず『報告書』刊行から7年の月日が過ぎ去ってしまった。今回『年報』平成10年度刊行にあたって、その機会が与えられたので、再度「集石墓群」の概要とともに脂肪酸分析結果を報告したいと思う。なお、1・2に関しては服部が、3はズコーシャの報告を鬼頭がまとめ、4は鬼頭と協議のうえ服部が記した。

2. 「集石墓群」について

平成2年度の発掘調査で確認された「集石墓群」については、『報告書』のなかで詳述したが、再度、ここでその概要について述べておきたい。

①検出状況

「集石墓群」が確認された地点は、五条川左岸の自然堤防上であり、岩倉城遺跡の東端に位置する地点である。この地点の調査では、岩倉城に関連する遺構はもちろんであるが、下層において古墳時代に属する遺構を集中的に検出することができた。検出された遺構は、周溝部分のみではあるが5世紀中葉から7世紀を相前後する時期に位置づけられる古墳3基とここで対象とする「集石墓群」であり、竪穴住居のような生活の痕跡を示す遺構はみられなかった。

「集石墓群」は、6世紀前半に築造されたSZ1302の調査を進めていく過程で確認することができた。周溝の検出は比較的容易であったが、調査の当初より頭を悩ませたのが、溝内を充填するような形で検出された多量の川原石の存在であった。幸い？にも周溝を横断する形で水道管埋設に伴うトレンチ状の攪乱があり、それを精査したところ集石の堆積は周溝の最上層に限られることが判明した。そこで、それらの持つ性格等を知るため原位置を保つ川原石と動いているものとを慎重にみきわめながら少しずつ除去していくと、人頭大と拳大の川原石を組み合わせ長方形に区画された特異な遺構が群集する形で8基あらわれた。

②構造

「集石墓群」は、木曾川水系で産出する川原石（濃飛流紋岩が9割以上を占める）によって区画された特異な遺構の集合体であるが、それらを構



第1図 集石墓群遺構全体図 (1:50)

※トーンはS Z 1302周溝を示す。
※No.はサンプリング地点を示す。

成する各遺構の規模、形状等についてまとめておきたい。

遺構の形状は第2図に示したように、すべて人頭大と拳大の川原石を組み合わせ長方形に区画したものであるが、細部において若干の相違がみられ、以下の2つのタイプに分類することができる。

・第Ⅰタイプ…周囲に人頭大の濃飛流紋岩を配置し、その内部に拳大の濃飛流紋岩を中心とした川原石を敷き詰めたもの。さらに内部の状況より2つに分けることができる。

I a…内部を区画しないもの。S X 1303・1304・1307・1308が該当する。

I b…内部を人頭大の川原石で区画するもの。S X 1302・1306がある。

・第Ⅱタイプ…若干の窪地上の地形を整形して、人頭大の濃飛流紋岩をアットランダムに数段にわたって積み上げ、内部は拳大の濃飛流紋岩を中心とした川原石を敷き詰めているものであり、S X 1301・1305の2基が相当する。

次に、規模であるが検出された遺構すべてが、長辺1.5～2.0m・短辺0.7～1.0mの範囲内に収まり

小規模である。また、遺構の主軸方向はおおむね東西方向を向くもの、南北方向を示すものとに区分され、築造に際して一定の規則性が存在したことが認められる。

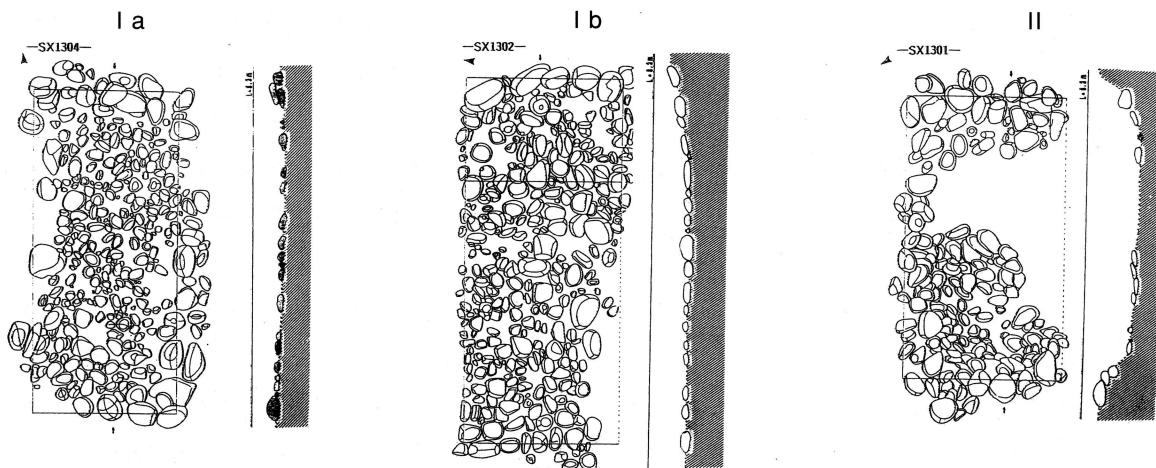
③築造時期

築造時期については、『報告書』に詳述したように、層位状況、他の遺構との切り合い関係、僅かばかりではあるがS X 1308より出土した遺物（第1図）の年代感より7C中葉を中心とした時期、いわゆる古墳時代終末期に築造された遺構といえることができる。

④特色

この特異な遺構群の特色を記しておきたい。以下の4つの大きな特色がみられる。

第1に、古墳の周溝という極めて特異な場所を選び（『特異な場所への設置』）、群集して構築している（『群集性』）。検出された8基の遺構群は、幅6.0mを測るS Z 1302の周溝内を目一杯利用して構築されており、周溝からはみ出したり、周溝外に築造されることはない。また、群集する点よりみれば、明らかにある特別な空間を意識し設定していると考えられる。さらに、それらは東西方向・南北方向という方位が意識されて配置さ



第2図 集石墓のタイプ（1：40）

れている（『方向性』）。

第2に、遺構の規模と形状であるが、規模的には長辺1.5～2.0m・短辺0.7～1.0mといずれも小規模である。また、形状については、細部で若干の相違が認められるもののすべて長方形の形状を示し、その構造も人頭大の石と拳大の石を組み合わせ遺構を構築している点で共通する。

第3に、集石に利用された石材は、木曾川水系で産出する濃飛流紋岩を利用している点である。これらの遺構に使用された石材は遺跡周辺で採取することは不可能なものであり、遺構構築という目的を持った一定の労働力が必要であったと考えられる（『目的をもった労働力』）。

第4に、遺構が築造された周辺の環境であるが、発掘調査により確認された5世紀中葉以降の古墳時代の遺構は、すべて墓に限定できる状況であり、住居跡のような生活の痕跡を示すような遺構は検出されていない。また、遺跡の南方には現在は消滅したが須恵器等を出土した古墳の存在が数基明らかとなっており、遺跡の周辺は古墳時代を通して墓域として機能していた（『環境』）。

以上の諸点をその特色として上げることができる。これらの特色から導きだされる遺構の性格は、まず、第2の特色としてあげた規模・形状よりみるならば、単体の棺を安置するための埋葬施設の可能性であり、それは、他の特色として指摘した『特異な場所への設置』『群集性』『方向性』『目的をもった労働力』『環境』等からも裏付けることができる。

これらの特異な集石遺構群は古墳時代終末期（7世紀中葉）に築造された“墓”と想定できよう。

3. 脂肪酸分析結果について

①土壌および礫試料

岩倉城遺跡から出土したS X 1301、S X 1304集石直下の土壌及びS X 1302内部で脂肪分が付着していたと考えられる礫試料を各々1点ずつ（試料No.1～No.3）を分析した。土壌試料及び礫試料採取地点を第1図に示す。

②残存脂肪の抽出

岩倉城遺跡の土壌試料714～1029gと礫試料2428gに3倍量のクロロホルム－メタノール（2:1）混合液を加え、超音波浴槽中で30分間処理し残存脂肪を抽出した。処理液を濾過後、残渣に再度クロロホルム－メタノール3液を加え、再び30分間超音波処理をする。この操作をさらに2回繰り返して残存脂肪を抽出した。得られた全抽出溶媒に1%塩化バリウムを全抽出溶媒の4分の1容量加え、クロロホルム層と水層に分配し、下層のクロロホルム層を濃縮して残存脂肪を分離した。岩倉城遺跡の土壌試料と礫試料の残存脂肪の抽出量を第1表に示す。抽出率は岩倉城遺跡の土壌試料で平均0.0003%、礫試料で0.0002%であった。この値は古墳の第2主体部にヒト遺体が埋葬されていたと判定した京都府私市円山古墳（中野ほか、未公表資料）の土壌試料の0.0075%、出土遺物を幼児埋葬用甕棺と判定した静岡県原川遺跡（中野ほか、1988）の土壌試料の0.0041%、出土土壌を再埋葬と判定した宮城県摺菰遺跡（中野ほか、1990）の土壌試料の0.0030%、出土土壌を土壌墓と判定した兵庫県寺田遺跡（中野ほか、未公表資料）の土壌試料の0.0016%と比べると、岩倉城遺跡の試料は多少低かった。残存脂肪をケイ酸薄層クロマトグラフィーで分析した結果、脂肪は単純脂質から構成されていた。このうち遊離脂肪酸が最も多く、次いでグリセロールと脂肪酸の結合したトリアシルグリセロール（トリグリセリド）、ステロールエステル、ステロールの順に多

く、微量の長鎖炭化水素も存在していた。

③ 残存脂肪の脂肪酸組成

分離した残存脂肪に5%メタノール性塩酸を加え、125℃封管中で2時間分解し、メタノール分解によって生成した脂肪酸メチルエステルをクロロホルムで分離し、ヘキサノーエチルエーテル酢酸(80:30:1)またはヘキサノーエーテル(85:15)を展開溶媒とするケイ酸薄層クロマトグラフィーで精製後、ガスクロマトグラフィーで分析した。残存脂肪の脂肪酸組成を第3図に示す。残存脂肪から11種類の脂肪酸を検出した。11種類の脂肪酸をガスクロマトグラフィー質量分析により同定した。

各試料中での炭素数18までの中級脂肪酸について見てみると、試料No.1がパルミチン酸とステアリン酸が多い脂肪酸組成パターン、試料No.2がパルミチン酸とオレイン酸が多い脂肪酸組成パターン、試料No.3は、主要な脂肪酸がオレイン酸である脂肪酸パターンのものであった。一般に考古遺物にはパルミチン酸が多く分布している。これは長い年月の間にオレイン酸、リノール酸といった不飽和脂肪酸の一部が分解し、パルミチン酸が生成するため、主として植物遺体の土壌化に伴う

腐植物から来ていると推定される。またオレイン酸の分布割合の高いものとしては、動物性脂肪と植物性脂肪の両方が考えられる。オレイン酸は動物性脂肪ではすべての種に分布するが、植物性脂肪では特に根、茎、種子に多く分布している。一方、高等動物、特に臓器、脳、神経組織、血液、胎盤に特徴的にみられる炭素数20以上のアラキジン酸、ベヘン酸、リグノセリン酸などの高級脂肪酸はそれら3つの合計で、No.1、No.2の2試料は約10~19%含まれるが、No.3は約3%と多くは含まれていない。

④ 残存脂肪のステロール組成

残存脂肪のステロールをヘキサノーエチルエーテル酢酸を展開溶媒とするケイ酸薄層クロマトグラフィーで分離・精製後、ピリジノー無水酢酸を窒素気流下で反応させてアセテート誘導体にしてからガスクロマトグラフィーにより分析した。残存脂肪の主なステロール組成を第4図に示す。

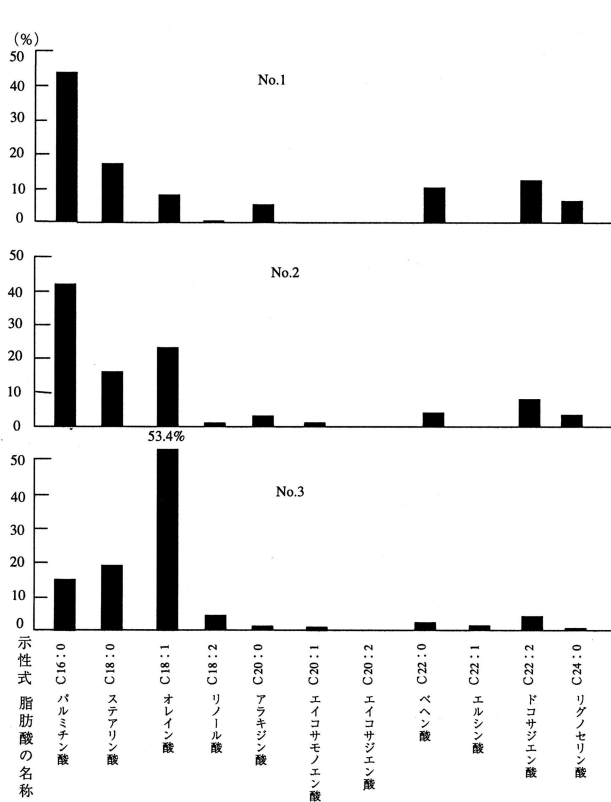
各試料中のステロール組成をみると、動物由来のコレステロールはNo.1で約7%、No.2、No.3で約15~18%含まれていた。通常、一般的な植物腐植土中にはコレステロールは4~8%含まれる。従って、コレステロール含有量が9%以上の試料

試料No.	採取位置	湿重量(g)	全脂質 (mg)	抽出量 (%)
No.1	SX1304 (土壌)	1028.6	4.3	0.0004
No.2	SX1301 (土壌)	713.8	0.9	0.0001
No.3	SX1302 (礫)	2427.6	5.5	0.0002

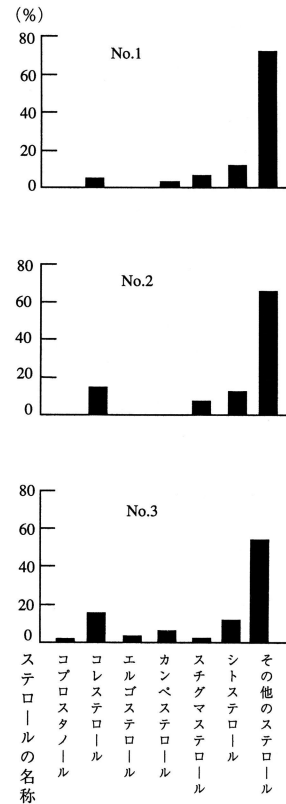
第1表 残存脂肪抽出量

試料No.	コレステロール(%)	シトステロール(%)	コレステロール/シトステロール
No.1	6.68	13.6	0.49
No.2	14.56	13.14	1.11
No.3	17.52	10.75	1.63

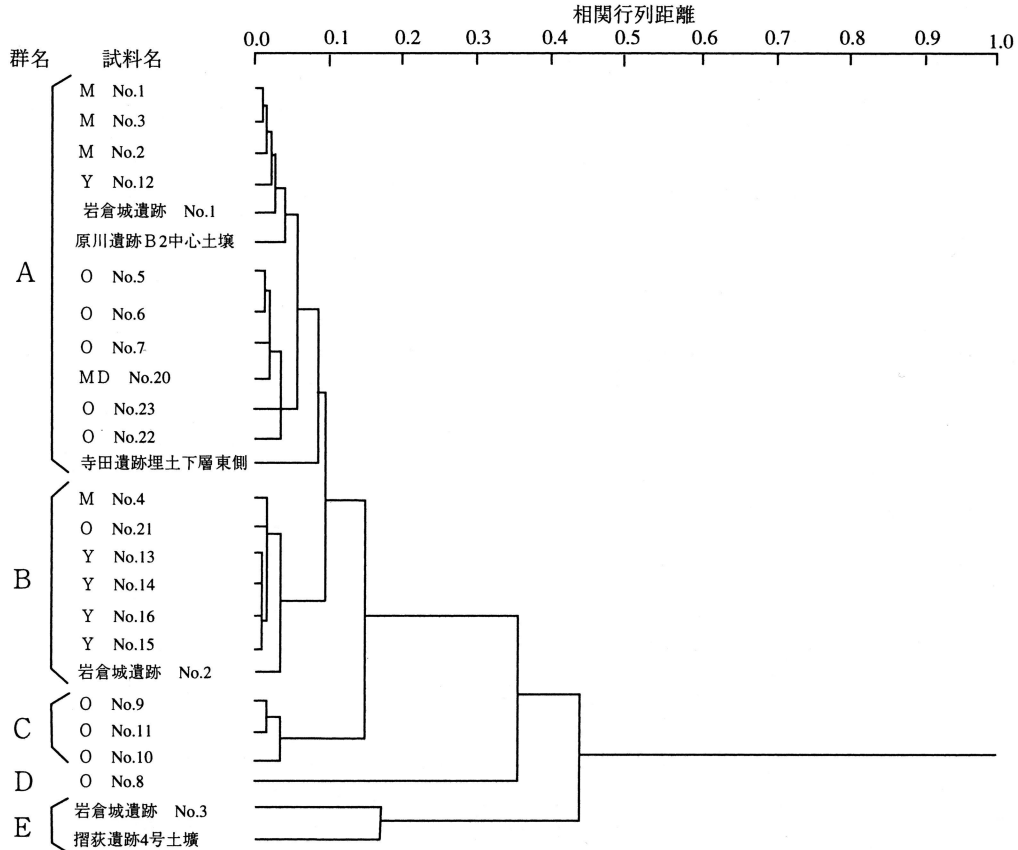
第2表 試料中に分布するコレステロールとシトステロールの割合



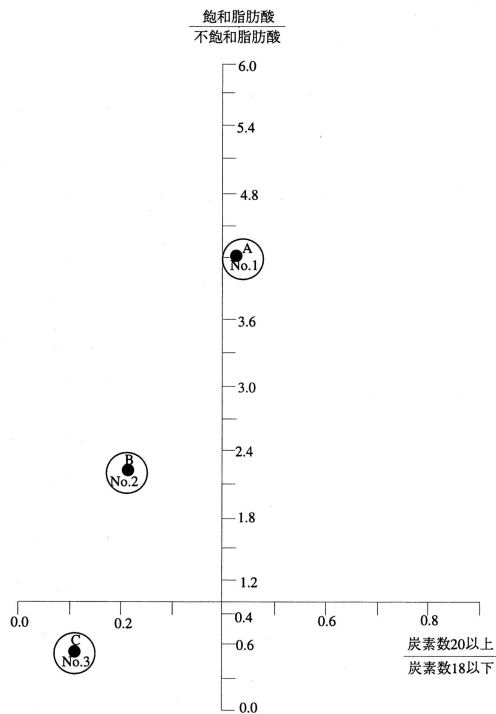
第3図 試料に残存する脂肪の脂肪酸組成



第4図 試料に残存する脂肪のステロール組成



第5図 試料に残存する脂肪の脂肪酸組成樹状構造図
未発表試料についてはアルファベットで示す



第6図 試料に残存する脂肪の脂肪酸組成による種特異性相関

中には動物性脂肪が残存している可能性が強い。

植物由来のシトステロールは、岩倉城遺跡のすべての試料で約11～14%含まれていた。通常の遺跡出土土壌中にはシトステロールは30～40%あるいはそれ以上含まれている。従ってシトステロール含有量が30%以下の試料は一般的な植物腐植土ではなく、他の物質が混入している可能性がある。

クリ、クルミ等の堅果植物由来のカンペステロール、スチグマステロールは、カンペステロールがすべての試料中で通常の遺跡出土土壌と同程度の5%前後の含有量であった。スチグマステロールもすべての試料中で通常の遺跡出土土壌と同程度の約3～9%の含有量であった。

微生物由来のエルゴステロールはNo.3に約0.5～3%含まれていたが、他の試料からは検出されなかった。エルゴステロールが少量含まれている試料中では土壌微生物による自然醗酵が若干あつ

たものと思われる。

哺乳動物の腸および糞便中に特異的に分布するコプロスタノールは、試料No.3に約0.3～3%含まれていたが、他の試料からは検出されなかった。コプロスタノールとコレステロールの含有比から動物種や動物の性別を判定することができるが、その判定にはコプロスタノールが10%以上含まれている必要がある。従って、動物種や動物の性別を判定することはできなかった。

一般に、動物遺体の存在を示唆するコレステロールとシトステロールの分布比の指標値は土壌で0.6以上、土器・石器・石製品で0.8～23.5をとる。試料中のコレステロールとシトステロールの分布比を第2表に示す。表からわかるように、明らかに分布比が0.6以上を示したのは、試料No.2、No.3であった。一般に、植物腐植土が多い場合はシトステロールで希釈されて、相対的にコレステロール比が下がる。この場合は対照土壌試料の分布比と比較する。分布比は0.6以上ではないが、対照試料が0.1前後の値をとるのに比べると高い値であるものに、試料No.1があり、これらの試料は分布比が0.4～0.5であった。岩倉城遺跡の試料No.1、No.2、No.3には動物性脂肪が残存しており、動物遺体が存在した可能性が強い。このうち岩倉城遺跡の試料No.1、No.2は高級脂肪酸含有量が多く、脂肪酸とステロールの分析結果がよく一致していた。試料No.3では高級脂肪酸の分布割合は少ないものの、高いコレステロールとコプロスタノールが検出されることから、この位置には動物遺体の腹部が位置していたと推測される。

⑤脂肪酸組成の数理解析

残存脂肪の脂肪酸組成をパターン化し、重回帰分析により各試料間の相関係数を求め、この相関係数を基礎にしてクラスター分析を行って各試料間の類似度を調べた。同時に摺萩遺跡、原川遺跡、寺田遺跡の試料に残存する脂肪酸の類似度と

も比較した。

各試料間の脂肪酸組成の類似度をパターン間距離にして表した樹状構造図を第5図に示す。図からわかるように、岩倉城遺跡の試料No.1は寺田遺跡の試料と共に相関行列距離0.1以内でA群を形成した。No.2はそれらのみで相関行列距離0.05以内でB群を形成し、A群とB群とは相関行列距離0.1以内にあり互いに類似していた。試料No.3は摺萩遺跡の試料と共にE群を形成した。これらD・E群は他のA・B・C群とは相関行列距離で0.35以上離れており、類似しているとはいえなかった。以上のことから、試料No.3を除くすべての試料が、ヒト遺体全体を直接埋葬した寺田遺跡と原川遺跡の試料に類似していることがわかった。試料No.3は再埋葬と判定された摺萩遺跡の試料と相関行列距離で0.2以内と比較的近い所にある。従って、試料No.3の礫は抱石である可能性が高いと判定された。

⑥脂肪酸組成による種特異性相関

残存脂肪の脂肪酸組成から種を特定するために、中級脂肪酸（炭素数16のパルミチン酸から炭素数18のステアリン酸、オレイン酸、リノール酸まで）と高級脂肪酸（炭素数20のアラキジン酸以上）との比をX軸に、飽和脂肪酸と不飽和脂肪酸との比をY軸にとり種特異性相関を求めた。この比例配分により第1象限の原点から離れた位置に高等動物の血液、脳、神経組織、臓器等に由来する脂肪、第1象限から第2象限の原点から離れた位置にヒト胎盤、第2象限の原点から離れた位置に高等動物の体脂肪、骨油に由来する脂肪がそれぞれ分布する。第2象限から第3象限にかけての原点付近に植物と微生物、原点から離れた位置に植物腐植、第3象限から第4象限に移る原点から離れた位置に海産動物が分布する。

土壌試料の残存脂肪から求めた相関図を第6図に示す。図からわかるように、岩倉城遺跡では試

料No.1は第1象限でA群を、No.2は第2象限でB群を、No.3は第3象限でC群を形成した。今回の分析試料中で第3象限に分布するのは試料No.3のみであった。岩倉城遺跡の試料No.1は第1象限内に分布することから、試料中には動物性脂肪の中でもヒトの頭部、血液、臓器由来の脂肪が残存している可能性が高い。岩倉城遺跡の試料No.2は、第2象限内に分布することから、ヒトの体脂肪や骨油由来の脂肪が残存している可能性が高い。岩倉城遺跡の礫試料No.3は第3象限内に分布していた。この試料は主要な脂肪酸がオレイン酸で、動物の体脂肪、骨油に近い脂肪酸組成パターンをもち、動物性コレステロールも多いことから、動物の体脂肪の存在が予測される。従って、礫試料No.3は第2象限から第3象限にかけて分布すべきは必ずであるが、実際には、試料は第3象限の植物腐植に近い位置に分布した。その理由については不明であり、今後更に検討する必要がある。

⑦脂肪酸分析まとめ

岩倉城遺跡から出土した遺構の性格を判定するために、遺構直下の土壌および礫試料の残存脂肪分析を行った。残存する脂肪酸および脂肪酸組成の分布に基づく数理解析の結果、試料No.3を除く他の試料に動物性脂肪が残存していた。しかし、試料No.3は脂肪酸分析の結果は動物性脂肪の存在を明瞭に示さなかったが、ステロール分析の結果はコレステロールが多量に含まれているので、この試料にも動物性脂肪が残存していたといえる。

以上の結果から、岩倉城遺跡の集石遺構のすべてにはヒト遺体が埋葬されていた可能性が高い。礫試料No.3は動物性脂肪が付着残存していることから、ヒト遺体と密着していたと推測される。礫は抱石と判定されよう。

4. まとめ

以上、岩倉城遺跡の平成2年度調査で確認された「集石墓群」の概要と脂肪酸分析結果について記してきた。既に述べたように、この特異な遺構群は、単体の棺を安置するための埋葬施設が群集して築造されたものと考えられる。それは、脂肪酸分析結果で報告されたように、「岩倉城遺跡の集石遺構すべてにはヒト遺体が埋葬されていた可能性が強い」との分析結果からも裏付けることができ、「集石墓群」は、古墳時代終末期に新たに登場した“墓”の一つである蓋然性が一段と高まったと言えよう。

しかし、周辺地域での該期の墳墓の調査は、9年前と比較して増加はみられず、未だ岩倉城遺跡で検出されたような墓制は確認されていない。ほぼ同時期に比定される集石状の遺構としては一宮市に所在する大塚遺跡があるが、調査面積が僅少であり、遺構の性格を判定するまでにはいたっておらず、岩倉城遺跡の「集石墓群」と直接関連づけて考えることはできない。また、長野県を中心とした地域で確認されている石組墓は石組によって方形状の区画を構築する点は酷似するが、これらの遺構の出現は8世紀に入ってからのものであり、時間的に岩倉城遺跡のものとは半世紀以上の開きがでてきてしまう。これもまた、直接的な関連性を求めるにはやや躊躇せざるをえない。現状においては、岩倉城遺跡の「集石墓群」に関する議論を深く展開するにはまだまだ時期尚早のようである。

本稿では、「集石墓群」について古墳時代終末期に新たに登場した墓制であることを強調することに止め、将来、類例の増加をまって再度考えてみたいと思う。

謝辞

本論を作成するにあたり、株式会社ズコーシャ

の中野寛子氏には有益なご助言と未公表資料の発表をご快諾いただいた。図版作成において尾崎和美さん、岩本佳子さんにお世話になった。記して感謝致します。

参考文献

- D. A. priestley, W.C. Galinat and A.C. Leopold, 1981, Preservation of polyunsaturated fatty acid in ancient Anasazi maize seed, *Nature*, 292, 146p.
- 東日本埋蔵文化財研究会, 1995, 「東日本における奈良・平安時代の墓制-墓制をめぐる諸問題-」, 第5回東日本埋蔵文化財研究会.
- 岩野見司, 1981, 「浅井町小日比野大塚遺跡」, 一宮市立豊島図書館『いちのみや』第180号.
- Nakano, M. and W. Fischer, 1977, The Glycolipids of *Lactobacillus casei* DSM 20021, *Hoppe-Seyler's Z. Physiol. Chem.*, 358, 439p.
- 中野益男, 1984, 残存脂肪分析の現状, 歴史公論, 10, 6, 124p.
- 中野益男・伊賀 啓・根岸 孝・安本教博・畑 宏明・矢吹俊男・佐原 真・田中 琢, 1984, 古代遺跡に残存する脂質の分析, 脂質生化学研究, 26, 40p.
- 中野益男, 1985, 配石遺構の土壌に残存する脂肪の分析, 大湯環状列石周辺遺跡発掘調査報告書, 秋田県鹿角市教育委員会, 1, 46-61.
- 中野益男, 1986, 真脇遺跡出土土器に残存する動物油脂, 真脇遺跡一農村基盤総合設備 事業能都東地区真脇工区に係わる発掘調査報告書, 能都町教育委員会・真脇遺跡 発掘調査団, 401p.
- 中野益男, 1986b, 配石遺構の土壌および甕棺土器に残存する脂肪の分析, 大湯環状列石周辺遺跡発掘調査報告書, 秋田県鹿角市教育委員会, 2, 113-125.
- 中野益男・根岸 孝・長田正宏・福島道広・中野寛子, 1987, ヘロカルウス遺跡の石器製品に残存する脂肪の分析, 北海道文化財研究所調査報告書 第3集「ヘロカルウス遺跡」, 191p.
- 中野益男・幅口 剛・福島道広・中野寛子・長田正宏, 1988, 原川遺跡の土器棺に残存する脂肪の分析, 原川遺跡一昭和62年度袋井バイパス(掛川地区)埋蔵文化財発掘調査報告書 第17集, 静岡県埋蔵文化財調査研究所, 79p.
- 中野益男, 1989a, 残留脂肪酸による古代復元, 新しい研究法は考古学になにをもたらしたか, クバプロ, 114-131.
- 中野益男, 1989b, 考古学試料に残存する脂質-馬場壇A遺跡の石器に残存する脂肪の分析, 第四紀研究, 28, 337-340.
- 中野益男・長田正宏・福島道広・中野寛子, 1990, 摺萩遺跡の遺構に残存する脂肪の分析, 宮城県文化財調査報告書第132集「摺萩遺跡」, 宮城県教育委員会・宮城県土木部水資源開発課, 929p.
- 中野益男, 1995, 残留脂肪酸による古代復元, 新しい研究

- 法は考古学になにをもたらしたか, クバプロ, 148p.
- 中野寛子・明瀬雅子・長田正宏・中野益男・福島道広,
私市円山古墳・興遺跡・三宅遺跡・日光寺遺跡に残
存する脂肪の分析, 京都府埋蔵文化財調査研究セン
ター, 未公表資料.
- 中野益男・中野寛子・福島道広・長田正宏, 寺田遺跡土
壙墓状遺構に残存する脂肪の分析, 兵庫県芦屋市教育
委員会, 未公表資料.
- Priestley, D. A., Galinat, W. C. and Leopold, A. C., 1981, Pres
ervation of polyunsaturated fatty acid in ancient Anasazi
maize seed, *Nature*, 29, 146-148.
- R. C. A. Rottlander and H. Schlichtherle, 1979, Food identificat
ion of samples from archaeological sites, *Archaeophysika*,
10, 260p.
- R. C. A. Rottlander and H. Schlichtherle, 1983, Analyse
frugeschichtlicher Gefass-inhalte, *Naturwissenschaften*, 70,
33p.