

土器胎土からみた縄文土器の混和材

—多摩ニュータウンNo. 72遺跡、No. 245遺跡の事例—

河 西 学

はじめに

I. 分析試料

II. 分析法

III. 議論

IV. 結語

おわりに

はじめに

縄文土器製作において原料資源をどのように活用していたかを解明するには、土器胎土を構成する物質の諸特性を明らかにする必要がある。

山梨県笛吹市前付遺跡では住居跡内から粘土塊や台石とともに土器に貯蔵された砂（以下貯蔵砂）が出土しており、貯蔵砂の原料産地は、粒度組成と岩石鉱物組成から遺跡から2 km離れた笛吹川であると推定され、土器や粘土塊の岩石鉱物組成との比較から貯蔵砂が土器原料であった可能性が推定された（河西 2015a）。

東京都多摩ニュータウンNo. 245遺跡は、隣接するNo. 248遺跡の粘土採掘坑から採掘・運搬された粘土が住居内貯蔵粘土として、未焼成土器や「規範を逸脱した土器」¹⁾などとともに検出された縄文中期の集落遺跡である。これらの状況からNo. 245遺跡の複数の住居内粘土を伴う住居跡は、土器作りの場として利用されていたことが推定されている（山本ほか 1998、山本 2002、2007、2008、2014）。No. 245遺跡住居内粘土は、蛍光 X 線分析による化学成分比較からNo. 248遺跡のボケ層粘土に対比されること、および一部の住居内粘土の化学組成はボケ層粘土の範囲から外れた位置に分布するが、これは住居の壁・床面・覆土に相当するⅢ～Ⅴ層の土が混入している可能性が報告されている（永塚ほか 1992、1995）。一方、同一粘土試料を粒子法による鉱物分析した結果では、No. 245遺跡住居内粘土や未焼成土器において、No. 248遺跡の粘土に含まれないスコリアやカンラン石が多く含まれており、立川ローム層の最上部もしくは富士黒土層の混入が考えられるとした（永塚ほか 1995）。またNo. 245遺跡の土器の鉱物分析で

は、採掘坑粘土に加えられた混和材について、黒雲母・火山灰・砂などが考えられるとしている（上條 1998）。しかし、例えば砂の場合、どの地域のどのような砂が混和材として用いられていたのかについては、明らかではない。

一方、多摩ニュータウンNo. 245遺跡から直線距離で4.3km北東に位置する多摩ニュータウンNo. 72遺跡329号住居跡（勝坂3式～加曾利E2式期）では、粒揃いの良い中粒砂が住居址内から砂のブロックとして出土し、土器づくりの際に粘土の混和材として用いられた可能性が指摘されている（丹野ほか 2009）。これらの砂ブロックや土器の薄片を用いた分析的な研究の概要について速報がなされているが、粒度組成からの研究は十分ではない（河西ほか 2017）。

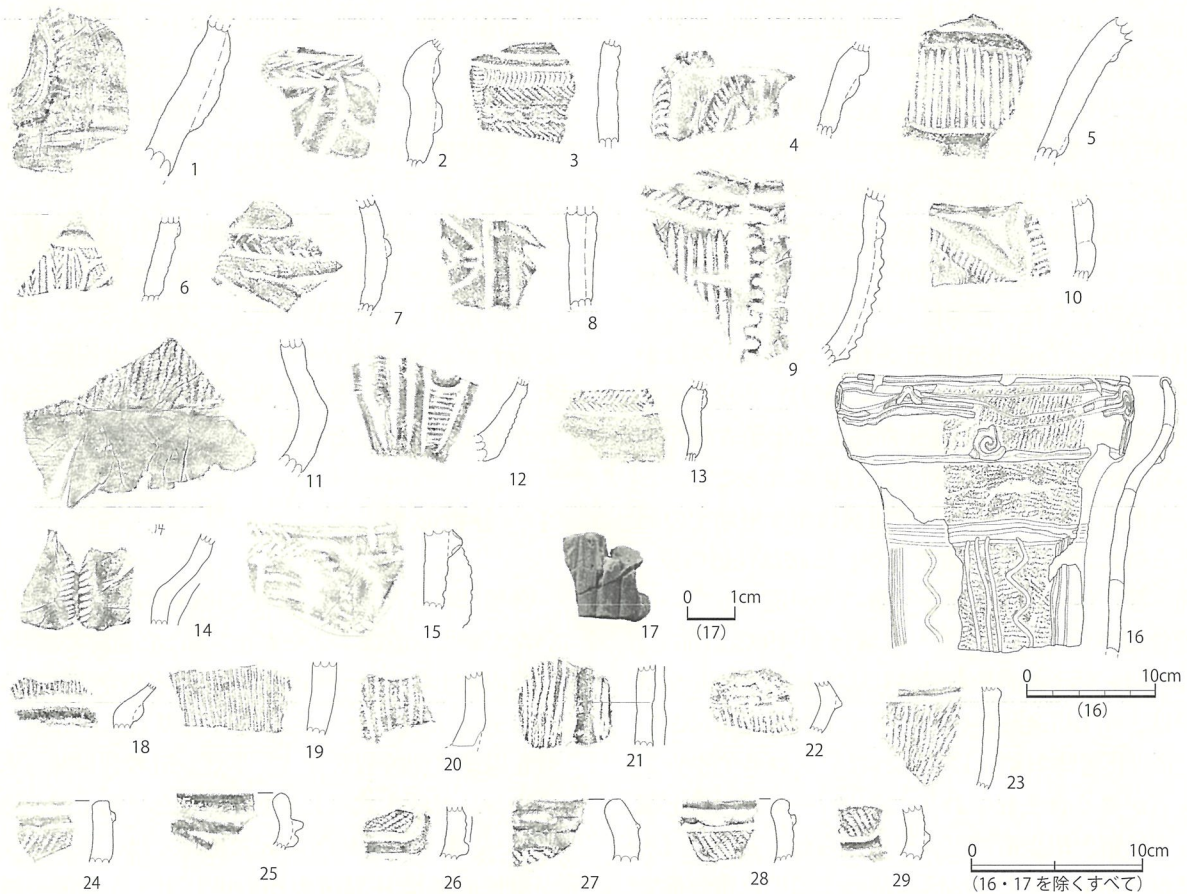
本研究は、薄片法を用いた観察で土器や砂ブロックの粒度組成と岩石鉱物組成を明らかにすることにより、混和した堆積物の実体を把握することを目的に行われ、No. 72遺跡の砂ブロックと土器胎土の比較から、砂ブロックが土器の混和原料であった可能性が明らかになったので以下に報告する。

I. 分析試料

分析試料は、東京都埋蔵文化財センターから提供いただいた。多摩ニュータウンNo. 245遺跡の試料は、住居内粘土の出土が報告されている33号住居跡（勝坂3式）5点、38号住居跡（勝坂3式）10点、48号住居跡（加曾利E2式）1点、51号住居跡（未焼成土器、曾利I式）1点を分析した（第1表、第1図）。多摩ニュータウンNo. 72遺跡では、砂ブロックが層位的にはB周溝の埋め戻し土・A周溝の埋没

第1表 分析試料表

試料番号	遺跡名	地点	型式分類	器種	部位	注記	備考
No. 1	多摩ニュータウンNo. 245	33住	勝坂3式	深鉢	胴部	No. 245, 33住 6826	27-39
No. 2	多摩ニュータウンNo. 245	33住	勝坂3式	深鉢	胴部	No. 245, 33住 1638	78-33
No. 3	多摩ニュータウンNo. 245	33住	勝坂3式	深鉢	頸部	No. 245, 33住 1385	78-70
No. 4	多摩ニュータウンNo. 245	33住	勝坂3式	深鉢	頸部	No. 245, 33住 2897, 2903	98-17
No. 5	多摩ニュータウンNo. 245	33住	勝坂3式	深鉢	胴部	No. 245, 33住 4499	98-32
No. 6	多摩ニュータウンNo. 245	38住	勝坂3式	深鉢	胴部	No. 245, 38住 925	40-12
No. 7	多摩ニュータウンNo. 245	38住	勝坂3式	深鉢	胴部	No. 245, 38住 一括	97-1-3
No. 8	多摩ニュータウンNo. 245	38住	勝坂3式	深鉢	胴部	No. 245, 38住 1360	97-1-11
No. 9	多摩ニュータウンNo. 245	38住	勝坂3式	深鉢	胴部	No. 245, 38住 888, 931	97-2-90
No. 10	多摩ニュータウンNo. 245	38住	勝坂3式	深鉢	胴部	No. 245, 38住 343	97-2-101
No. 11	多摩ニュータウンNo. 245	38住	勝坂3式	深鉢	底部	No. 245, 38住 420	97-2-120
No. 12	多摩ニュータウンNo. 245	38住	勝坂3式	深鉢	底部	No. 245, 38住 305	
No. 13	多摩ニュータウンNo. 245	38住	勝坂3式	深鉢	頸部	No. 245, 38住 512	
No. 14	多摩ニュータウンNo. 245	38住	勝坂3式	深鉢	頸部	No. 245, 38住 1356	
No. 15	多摩ニュータウンNo. 245	38住	勝坂3式	深鉢	胴部	No. 245, 38住 一括	
No. 16	多摩ニュータウンNo. 245	48住	加曽利E2式	深鉢	胴部	No. 245, 48住 35	報告書第212図3の一部
No. 17	多摩ニュータウンNo. 245	51住	曽利I式	深鉢	胴部	No. 245, 51住 不明	未焼成土器の一部
No. 18	多摩ニュータウンNo. 72	329住	加曽利E1式	深鉢	頸部	No. 72, 329住 338	
No. 19	多摩ニュータウンNo. 72	329住	加曽利E1式	深鉢	胴部	No. 72, 329住 1137	
No. 20	多摩ニュータウンNo. 72	329住	加曽利E1式	深鉢	底部	No. 72, 329住 1249	
No. 21	多摩ニュータウンNo. 72	329住	加曽利E1式	深鉢	胴部	No. 72, 329住 3083	
No. 22	多摩ニュータウンNo. 72	329住	加曽利E1式	深鉢	胴部	No. 72, 329住 3881	
No. 23	多摩ニュータウンNo. 72	329住	加曽利E1式	深鉢	胴部	No. 72, 329住 5992	
No. 24	多摩ニュータウンNo. 72	329住	加曽利E2式	深鉢	口縁部	No. 72, 329住 1412	
No. 25	多摩ニュータウンNo. 72	329住	加曽利E2式	深鉢	口縁部	No. 72, 329住 1998	
No. 26	多摩ニュータウンNo. 72	329住	加曽利E2式	深鉢	胴部	No. 72, 329住 2982	
No. 27	多摩ニュータウンNo. 72	329住	加曽利E2式	深鉢	口縁部	No. 72, 329住 3213	
No. 28	多摩ニュータウンNo. 72	329住	加曽利E2式	深鉢	口縁部	No. 72, 329住 3262	
No. 29	多摩ニュータウンNo. 72	329住	加曽利E2式	深鉢	胴部	No. 72, 329住 5460	
No. 30	多摩ニュータウンNo. 72	329住	砂ブロック				



第1図 分析試料実測図

土の直上で329号住居跡廃棄後いくらか時間経過後に投棄されたとされている。砂ブロックとは若干時期差をもつが、比較試料として同一住居跡出土土器を選択した。No. 72遺跡の分析試料は、329号住居跡出土の加曽利E 1式6点、加曽利E 2式6点、砂ブロック試料1点である (第1表、第1図)。

II. 分析法

ここでは、土器胎土中の砂粒子の粒度組成と岩石鉱物組成から土器原料の特徴について検討する。

1. 粒度分析

土器薄片の粒度分析の詳細については河西(1994)で述べたので省略する。従来の河西(1994)の方法(以下実測法)での結果と、同一薄片を用いて以下に示す今回の画像法で得られた結果を後述のように比較し、画像法の妥当性を確認したのち、分析試料を分析した。

画像法では、土器薄片と直交する偏光フィルタ(ケンコー偏光PLフィルタ) 2枚を組み合わせ、顕微鏡を介さず、偏光フィルタセットを45°回転して直交ポーラ写真1・写真2を透過光で直接デジタルカメラで撮影し、直交ポーラ写真1・写真2は、画像処理ソフトウェアImage J (1.51j8)²⁾で加算処理したのち、各画像をAdobe Photoshopを用いてグレースケール化、二値化処理した。ImageJで計測したすべてのフェレ径とカウントマスクをテキストファイル出力し、Rに読み込んで0.33mm間隔の格子を設定し、格子の交点に位置する粒子のフェレ径を ϕ スケールに変換して、粒度頻度分布図を作成した。

篩分け法は、室温で充分風乾させた試料を四分法で約50gを秤量し、0.5 ϕ ごとの分析篩を用いて篩別し、区画ごとに重量を測定し、区画ごとの百分率で表示した。その数値を基に、図解法によりFolk and Ward (1957)の方法で粒度指数を算出した。

2. 岩石鉱物分析

分析試料は、以下の方法で薄片を作製した。土器を切断機で4×2.5cm程度の大きさに切断し、残りの試料は保存した。土器片をエポキシ樹脂を含浸させて補強し、土器の鉛直断面切片(厚さ2mm)を切断し、岩石薄片と同じ要領で薄片を作製した。さらにフッ化水素酸蒸気でエッチングし、コバルチ亜硝酸ナトリウム飽和溶液に浸してカリ長石を黄色に染

色しプレパラートとした。次に、岩石鉱物成分のモード分析を以下の方法で行なった。偏光顕微鏡下において、ポイントカウンタを用い、ステージの移動ピッチを薄片長辺方向に0.3mm、短辺方向に0.4mmとし、各薄片で2,000ポイントを計測した。計数対象は、粒径0.05mm以上の岩石鉱物粒子、およびこれより細粒のマトリクス(「粘土」)部分とし、植物珪酸体はすべてマトリクスに含めた。

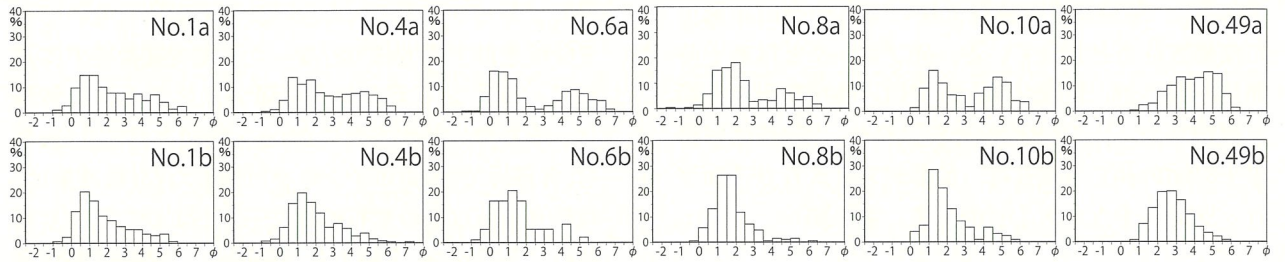
3. 分析結果

粒度分析結果は、津島岡大遺跡試料を用いての実測法(河西1994)と画像法との比較結果を第2図に、多摩ニュータウン両遺跡試料の結果を第3図に示す。多摩ニュータウンNo. 72遺跡砂ブロックの篩分け法による粒度頻度分布図を第4図に、粒度指標を第2表に示す。比較のために前付遺跡の貯蔵砂が出土した29号住居跡出土試料薄片の画像法による粒度頻度分布図を第5図に示す。岩石鉱物分析結果を第3表に示す。試料全体の砂粒子・赤褐色粒子・マトリクスの割合(粒子構成)、砂粒子の岩石鉱物組成および重鉱物組成を第6図に示す。重鉱物組成では右側に基数を表示した。変質火山岩類(凝灰岩を含める)・玄武岩・安山岩・デイサイト～流紋岩・花崗岩類・変成岩類(含ホルンフェルス)・砂岩・泥岩・珪質岩(含チャート)・炭酸塩岩(含石灰岩)・苦鉄質岩類のポイント総数を基数とし、各岩石の構成比を示した岩石組成折れ線グラフを第7図に示し、岩石組成折れ線グラフのピークに基づいて土器を便宜的に分類した(第4表)。クラスタ分析の樹形図を第8、9図に示す。クラスタ分析は、岩石組成折れ線グラフと同様の11種の岩石データを用いてR言語のhclustで行なった。クラスタ分析での非類似度は、ユークリッド平方距離を用い、ウォード法によって算出した。第8図では、関東地方河川砂(河西1995、2006)と今回の土器を比較した。第9図では、甲府盆地周辺河川砂(河西1989、河西ほか1989)、および神奈川県西部河川砂(阿部・河西1994)と比較した。第8、9図では便宜的に数字をクラスタに付した。

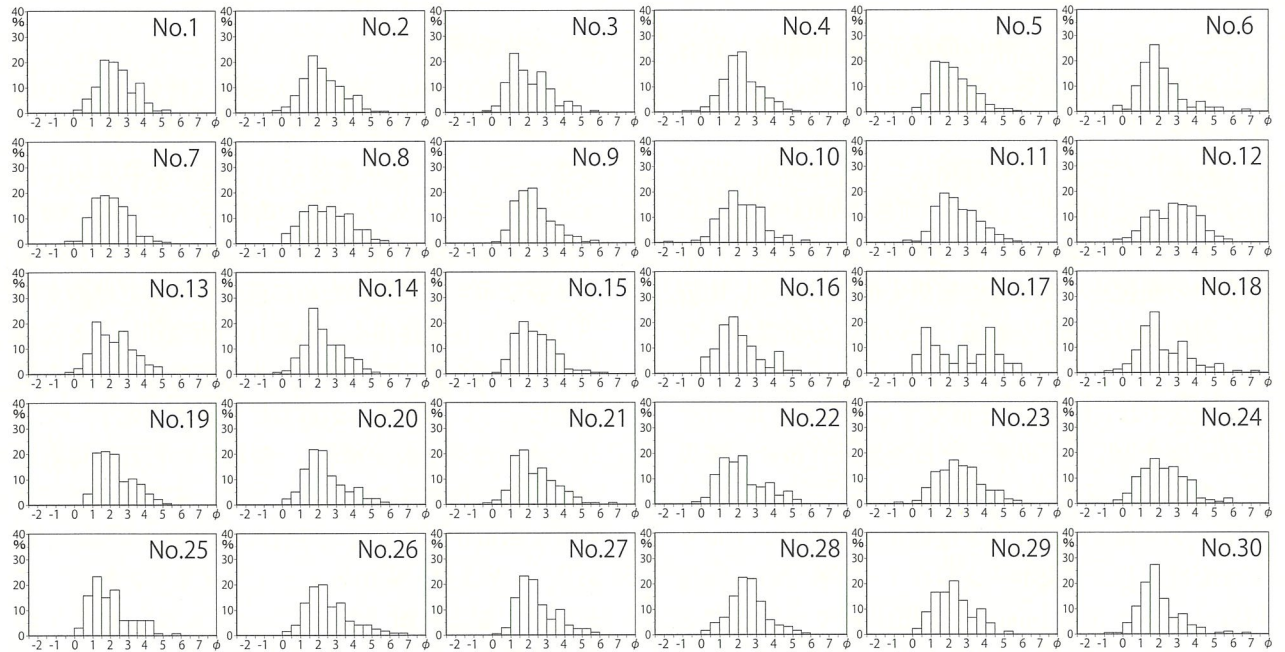
III. 議論

1. 粒度組成からみた土器の混和材

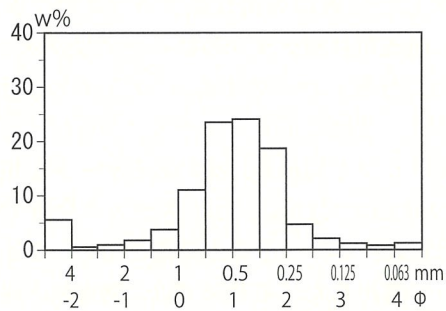
津島岡大遺跡での従来の粒度分析は、偏光顕微鏡



第2図 実測法と画像法による粒径頻度分布図（津島岡大遺跡試料、上段 a は実測法（河西 1994）、下段 b は画像法）



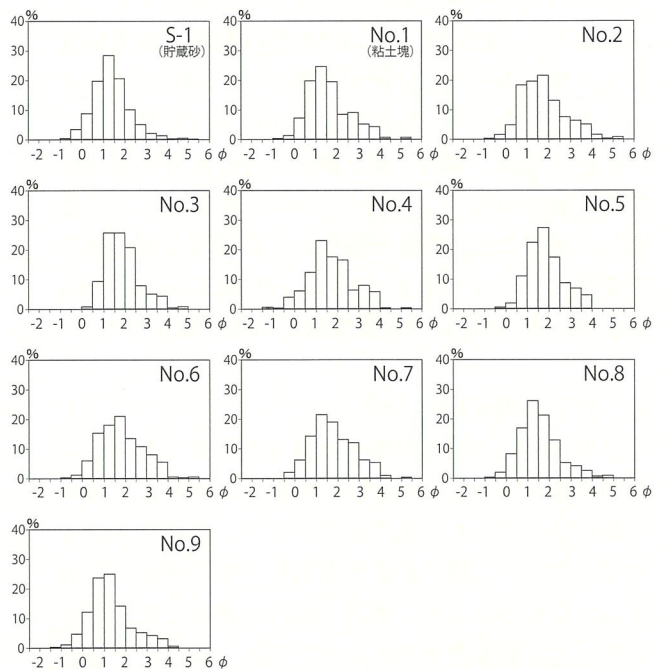
第3図 画像法による粒径頻度分布図（多摩ニュータウンNo. 245 遺跡、No. 72 遺跡）



第4図 篩分け法による粒径頻度分布図（多摩ニュータウンNo. 72 遺跡 329号住砂ブロックNo. 30）

第2表 篩分け法による粒度指標

	No.72遺跡砂ブロックNo.30	
中央粒径(φ)	1.06	中粒砂
平均粒径(φ)	1.01	中粒砂
分級度	1.17	悪い
歪度	-0.25	負の歪み
尖度	1.97	非常に突出



第5図 画像法による前付遺跡薄片の粒径頻度分布図

下において一定間隔（薄片長辺方向 0.5mm 間隔、短辺方向 0.6mm 間隔）で土器薄片を移動し、中心にかかるマトリクスを除く岩石鉱物粒子 300 ポイントを直接接眼マイクロメータで見かけ上の長軸径を計測したものであり（河西 1994）、他のフォームに合わせて再表示した（第 2 図上段）。同一薄片の画像法では、機械的に 0.33mm の格子を設定して処理したものである（第 2 図下段）。上段では多くの試料が顕著な双峰性を示すのに対し、下段の画像法では粗粒側の極大は再現性が良好である一方、細粒側の極大は不鮮明ながら存在が認められるものの高さが低い。画像法で計測された粒子数は、98～286 ポイントと試料ごとにバラツキがあり、いずれも実測法での 300 ポイントより少ない。原因として、①顕微鏡とカメラの精度の違い、②写真撮影時の露出量が考えられる。①は、偏光顕微鏡では三種の対物レンズ（×4、×10、×40）を用いて適切な倍率で正確な測定値を得ることができるのに対し、カメラ撮影では 1 本のレンズを用いるため特に細粒粒子の識別精度が劣ると考えられる。②は、直交ポーラ写真を撮影する際に、マトリクス中の粘土鉱物などと粒子を区別するため露出を低めに設定したことで、細粒粒子の認識精度が低くなった可能性が考えられる。画像法は、このような問題も存在するものの、混和材の主体と考えられる粗粒部の粒径頻度分布が比較的高い精度で再現されること、細粒側の極大も識別可能であること、デジタル処理で時間短縮できることなど土器胎土の解析に簡便で迅速な粒度分析手法として有効であることが確認できる。

河西（1994）は、混和材を考える場合、単峰性よりも双峰性土器の方がより人為的混和の可能性が高いとした。前付遺跡の貯蔵砂の分析例（河西 2015a）から具体的な混和の実態の一部が明らかになった現在、改めて津島岡大遺跡の双峰性の粒度組成をみると、混和の影響の可能性がより高いことが確認される。

第 3 図では、砂ブロック No. 30 を含め多摩ニュータウン両遺跡の多くの試料が中粒砂 1～2 φ に最頻値をもつ。第 4 図は、No. 30 の篩分け法による粒径頻度分布図であり、基本的には中央粒径、平均粒径などは第 3 図と類似性が高い。No. 30 の砂ブロックは、地山ローム層由来の破片が混入していることから、第 4 図における 1～2 φ より粗粒部に小さな極大の存在、あるいは 0～2 φ の主要な極大曲線の若干

の不自然さなどに影響している可能性がある。前付遺跡貯蔵砂の篩分け法による最頻値は、1～2 φ にあることが報告されている（河西 2015a）。第 5 図は、前付遺跡の貯蔵砂が出土した 29 号住居跡出土試料薄片の画像法による粒径頻度分布図だが、貯蔵砂、粘土塊、土器ともに最頻値が 1～2 φ であることが共通するとともに、多摩ニュータウン No. 72 遺跡の砂ブロックや土器および No. 245 遺跡土器との類似性が認められる。粒度組成でのこれらの類似性から、多摩ニュータウン No. 72 遺跡の砂ブロックは、土器作りでの混和材であった可能性があるとして推定される。砂ブロックや貯蔵砂あるいは土器砂粒が類似した粒度組成を示す傾向は、土器作りにおける資源利用の際に砂粒の粒度を意識した選択的採取があった可能性を示唆する。

一方、第 3 図において細粒砂 2～3 φ に最頻値をもつ土器は、Nos. 4、9、12、22、23、26、28、29 と少なくない。粒度組成における多様性は、多様な土器作りや多様な資源利用あるいは土器の移動などを反映している可能性がある。同一住居跡出土の砂ブロックと土器であっても個体ごとの出自や製作時期などが異なっている可能性がある。上述のように中粒砂 1～2 φ に最頻値をもつ混和材以外に、細粒砂 2～3 φ に最頻値をもつ砂を混和材に利用していた土器作りがあった可能性が想定される。粒度組成における地域差がどのように捉えられるかは、今後の分析データの蓄積によって再検討したい。

未焼成土器の No. 17 は、第 3 図で粗粒砂 0～1 φ に最頻値をもち、細粒側の極大も明瞭に認められる点、および第 4 図で粒子構成に占める砂粒子の割合（以下含砂率）がきわめて低率である点が特異である。No. 17 は、通常の焼成土器に含まれる中粒砂～細粒砂などを主とする砂の混入がきわめて少ないことから、粒径頻度分布において相対的に細粒側（シルト）の極大が大きく表現されているものと考えられる。No. 17 における粒度組成の特異性と未焼成土器という特殊性が対応していることは極めて示唆的である。通常の土器とは異なる製作意図や用途が存在した可能性があるのかもしれない。

2. 岩石鉱物組成からみた土器原料の産地

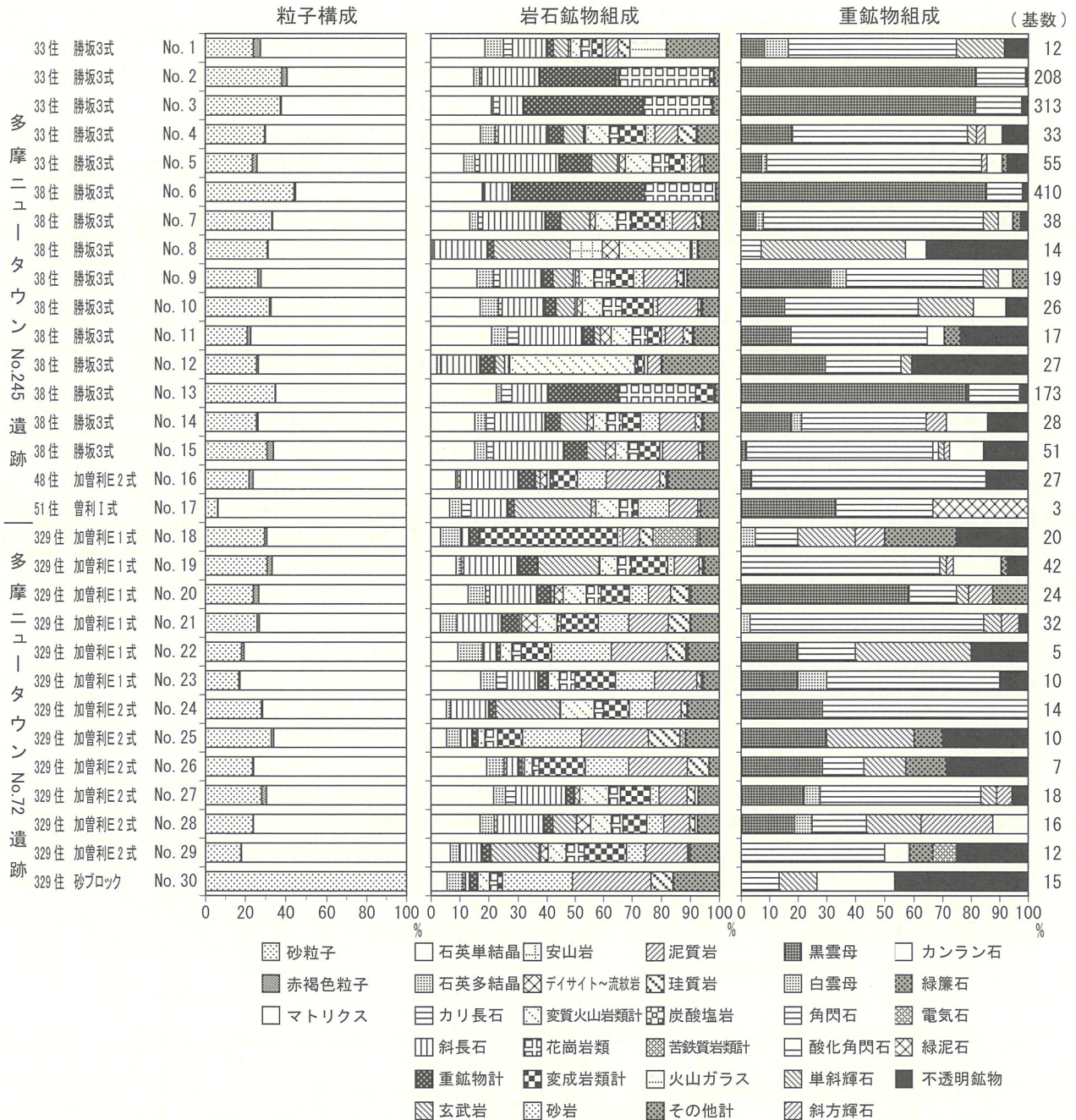
(1) 多摩ニュータウン No. 245 遺跡

花崗岩類主体の土器 Nos. 2、3、6、13 は、含砂率が 35～44% と高く、岩石鉱物組成では花崗岩類

第3表 土器胎土中の岩石鉱物（数字はポイント数を、+は計数以外の検出を示す）

遺跡名	多摩ニュータウンNo.245遺跡										多摩ニュータウンNo.72遺跡																					
	No.1	No.2	No.3	No.4	No.5	No.6	No.7	No.8	No.9	No.10	No.11	No.12	No.13	No.14	No.15	No.16	No.17	No.18	No.19	No.20	No.21	No.22	No.23	No.24	No.25	No.26	No.27	No.28	No.29	No.30		
結核岩	90	114	157	95	50	157	86	3	82	107	83	11	159	76	89	34	8	20	47	60	17	34	58	28	36	89	113	76	23	28		
石英-黒結晶					7	4			2	3	6				2	5	4		7	2			2	2	2	8	5	1				
石英-月型	30	15	5	30	18	3	19	4	30	40	22	7	11	20	25	3	5	41	11	29	30	31	18	8	31	28	22	23	11	27		
石英-多結晶	15	6	16	6	8	3	11	8	11	8	17	1	25	15	15	4	4	3	5	7	12	1	1	4	20	5	1	4				
カリア長石	56	150	60	101	129	79	142	113	77	94	95	68	86	88	149	87	15	14	116	77	78	15	36	72	25	18	97	75	26	7		
黒雲母	1	169	253	6	4	350	2	6	4	3	8	136	5	1	1	1	1	1	14	14	1	2	4	3	2	4	3					
白雲母	1	1	2				1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
角閃石	7	36	51	20	41	52	+	+	9	12	8	7	31	12	33	22	1	3	29	4	26	1	6	10	1	10	3	6	2	2		
酸化角閃石																																
黒斜輝石	2						2	7	1	5									4	1	1	2	2		3	1	1	3	2	2		
斜方輝石																			2	1	2	2										
カラン石	+						2	1	1	3	1	+							7	1	2	2										
輝石	+						1	1	1	1	1	+							5	1	3				1	1	1	2	1	4	+	
ジルコ石																																
ザクロ石																																
電気石																																
緑泥石																																
不透明鉱物	1	2	5	3	4	7	1	5	1	3	4	11	3	4	8	4	1	5	3	3	1	1	1	1	3	2	1	1	3	7		
玄武岩	26			42	43		68	165	38	43	9	16	7	49	41	7	33	1	132	5	4	1	123	4	4	4	4	40	59	+		
安山岩							1	70	4	5	7																					
デイサイト~流紋岩	4	6		3	10		12	37	7	12	16	2		11	21	10	2	2	15	28		1	2				10	23	9	10		
緑色変質火山岩類	17	2	3	50	43		51	151	27	46	31	225	3	24	27	5	10	1	30	39	24	14	13	55	16	13	57	31	18	10		
変質火山岩類	19	238	177	21	28	216	34	1	31	43	28	5	185	28	24	5	6	1	30	25	8	12	19	19	29	11	23	19	23	14		
花崗岩類	17	10	1	53	25		70	3	41	68	19	11	44	31	43	37	2	34	70	45	41	38	45	36	31	70	53	39	47	8		
ホルンフェルス							5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	249	7	3	27	1	3	14	25	7	4					
片岩																																
他の変成岩類	7			19	11		18	11	18	10	6	6	6	33	6	45	13	11	14	31	55	77	45	33	136	72	17	28	23	122		
砂岩	20	1		47	14		52	60	89	26	24	1	63	76	81	12	34	52	37	70	70	70	49	66	153	95	54	42	52	137		
泥岩	20			37	6		15	1	11	6	13	1	11	7	10	1	27	7	30	38	23	5	11	72	35	15	9	1	38			
珪岩																																
緑泥岩																																
緑泥岩																																
軟質岩類																																
火山ガラス-黒色	60	1	1	1	1	1	1	1	1	4	3	1	3	3	1	2	4	3	3	1	1	1	2	1	1	1	6	3	1	1		
火山ガラス-褐色																																
変質岩	15	4	1	22	14	6	16	14	19	20	11	66	2	16	11	2	2	37	18	14	24	19	9	13	65	11	18	21	10	3		
変質岩	6	2		5	4	4	6	11	9	7	1	28	7	4	16	1	1	4	10	1	4	1	4	1	4	3	4	10	4	1	1	
泥質ブロック	66	7	15	18	7		17	20	30	10	25	7	8	7	74	5	3	10	23	26	20	6	47	7	3	19	5	26	75			
赤褐色鉱子	72	52	11	10	46	16	8	10	33	17	35	19	6	16	67	39	4	24	54	53	23	27	13	14	26	10	52	4	7			
マトリクス	1448	1184	1240	1398	1482	1103	1326	1370	1443	1341	1543	1489	1295	1473	1317	1521	1874	1385	1330	1467	1462	1610	1651	1429	1316	1518	1390	1520	1636			
合計	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	500	
石英-波動消光	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
石英-滑溜	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
石英-融食	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
バーサイト	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
マイクロクリン	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
マイカ	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
玄武岩の斑晶鉱物	opx, ol			ol	ol		ol	opx, ol	ol	ol	ol	ol	ol	ol	ol	ol	ol	ol	ol	ol	ol	ol	ol	ol	ol	ol	ol	ol	ol	ol	ol	
安山岩の斑晶鉱物																																
デイサイト~流紋岩の斑晶鉱物	opq			ho, cpx, q	ho		q				opq, q			ba, opq					opx	ho			ho, opq				ba, q, opq					
変質火山岩類-岩質	A, D	D	D	B, A<<D	A<<D		B, A<D	B, A<D	B, A<D	A<D	B<D, A	D	B, A<D	D	B, A<D	B, A<D	D	B, A<D	B, A<D	A<D	B, A, D	D	B, A, D	B, A, D	D	A<D	B, A, D	B, A, D	A, D	A, D		
花崗岩類含有鉱物	ho, bi	ho, bi	ho, bi	ho, bi	ho, bi	ho, bi	ho, bi	ho, bi	ho, bi	ho, bi	ho, bi	ho, bi	ho, bi	ho, bi	ho, bi	ho, bi	ho, bi	ho, bi	ho, bi	ho, bi	ho, bi	ho, bi	ho, bi	ho, bi	ho, bi	ho, bi	ho, bi	ho, bi	ho, bi	ho, bi	ho, bi	
ミルメカイト	B<<F	F	C, F		+	+	B	B	B	B, F	B, C	+	+	B	B	+	+	B, F	B, C	+	+	+	+	+	+	+	B, C, F	B	B	B		
火山ガラス形態	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
植物遺存体	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
繊維骨針	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	

鉱物：bi 黒雲母，mu 無色雲母，ho 角閃石，cpx 黒斜輝石，opx 斜方輝石，opq 不透明鉱物，
 変質火山岩類：A 安山岩質，D デイサイト質～流紋岩質
 火山ガラス形態：A 泡壁型平板状，A' 泡壁型Y字状，B 塊状，C 中間型，D 中間型管状，E 緑石型線管状，F 緑石型
 スポンジ状（細粒結晶包有）

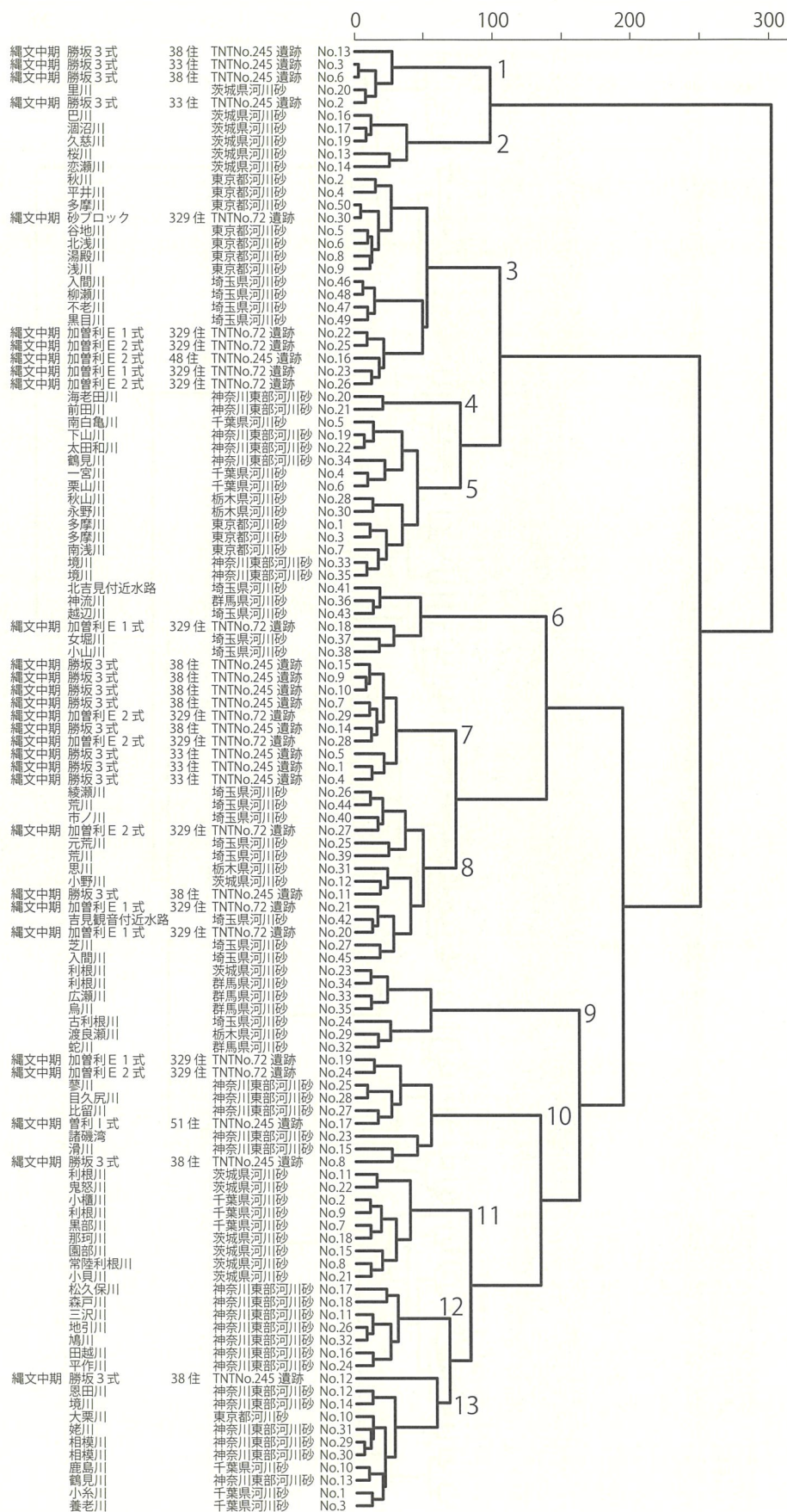


第6図 土器胎土の岩石鉱物組成

を主体とし、重鉱物、石英、斜長石、カリ長石などからなる。岩石ではNo.13が少量の変成岩類（ホルンフェルスのみ）を伴う。重鉱物の含有は他試料に比べ極端に多く、重鉱物組成では黒雲母を主体とし角閃石・不透明鉱物をわずかに伴う点で共通性が高い。第4表ではNos. 2、3、6がG類に、No.13がG-mt類に含まれる。第8図では全ての試料が里川河川砂とともにクラスタ1に、第9図ではNo.13が釜無川や笛吹川流域河川砂とともにクラスタ1に、Nos. 2、3、6が笛吹川流域河川砂とともにクラ

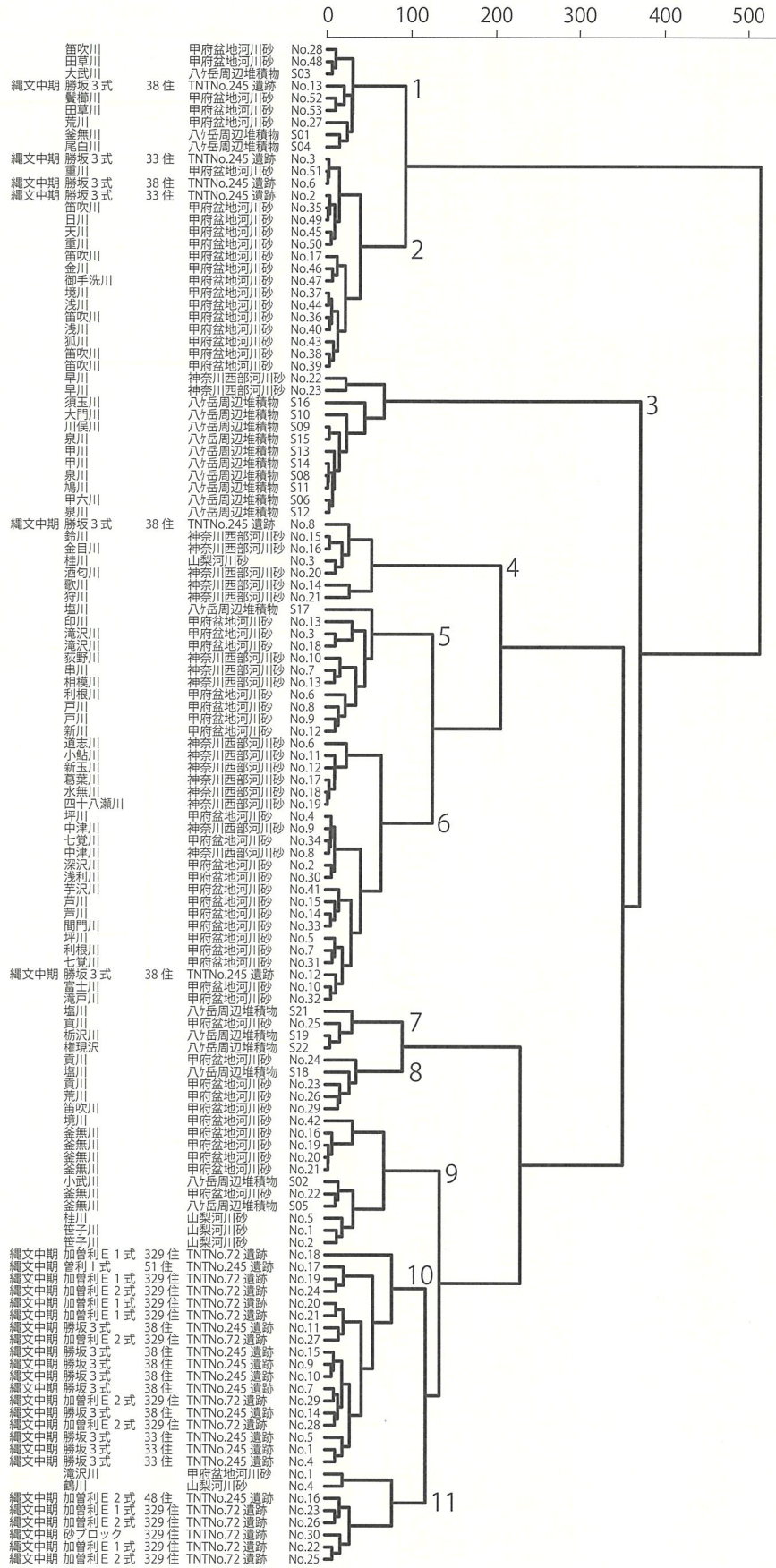
スタ2に含まれる。Nos. 2、3、6、13の原料産地は、花崗岩類分布地域に推定され、有力な候補としては甲府岩体周辺の笛吹川流域、相模川や多摩川上流域、甲斐駒ヶ岳岩体周辺釜無川流域などが挙げられる。Nos. 2、3、6、13は搬入土器の可能性が高い。

玄武岩の多い土器 Nos. 8、17は、含砂率がNo.8で31%、No.17で6%と極端に異なる。No.8は、玄武岩、変質火山岩が多く、安山岩、デイサイト～流紋岩が続き、斜長石を伴うが、石英は極めてまれで



第8図 関東地方河川砂と土器のクラスタ分析樹形図

土器胎土からみた縄文土器の混和材（河西）



第9図 甲府盆地周辺～神奈川西部河川砂と土器のクラスタ分析樹形図

ルス主体)、デイサイト～流紋岩などをわずかに伴う。重鉍物の含有はわずかで、黒雲母・角閃石・緑泥石が検出されただけである⁹⁾。No.17は、第4表ではB-ss類に、第8図では比留川、目久尻川、蓼川などNo.245遺跡に近い相模野台地河川砂とともにクラスタ10に、第9図ではクラスタ10に属す。No.17は、No.8と同様に遺跡周辺の南関東に原料産地が推定される在地的土器と考えられる。この結果は、No.17が未焼成土器であることから51号住居跡周辺で製作された土器であることと調和的である。

ところで、No.17の原料粘土は、No.248遺跡の粘土や51号住居跡内粘土であることは明かだが、これらの粘土試料は今回分析できていない。これまでの鉍物分析で粘土試料内の細礫・粗粒砂中に石英・長石類・黒色チャート・赤色チャート・石英閃緑岩・砂岩・頁岩などの含有が報告されている(永塚ほか1992、1995)。No.17の粒度分析や含砂率からは、粘土に対する混和材の混和量が少なかったことが推定された。粘土採掘坑粘土や住居内粘土での含砂率は、東村山市下宅部遺跡(河西2006)や山梨県韮崎市宿尻第二遺跡(河西2004)などにおいて3%台のものがあつ、十日町市笹山遺跡(河西2016)、松戸市八ヶ崎遺跡(河西2011)の縄文中期未焼成粘土、あるいは南アルプス市野牛島・西ノ久保遺跡奈良平安期住居内粘土(河西2009)などでは4～12%程度の含砂率が多い傾向が認められる。また、すでに混和材を混和した後と考えられる住居内粘土では前付遺跡で39%、甲州市梶畑遺跡古墳前期の事例で20～36%と土器の含砂率と同等の値を示す(河西2012)。したがってNo.17の示す6%の含砂率は、原料粘土の含砂率に近い値であるといえるが、No.248遺跡の粘土に含まれない玄武岩を含むことから、本来のNo.248遺跡の粘土の含砂率はこれよりも低いこと、および玄武岩を含む混和物の量はあまり多くなかったことが推定できる。したがってNo.17の岩石鉍物組成のうち玄武岩を除くある程度の部分は、原料粘土に含まれる本来の砂の組成を反映している可能性があると考えられ、永塚ほか(1992、1995)で報告された細礫・粗粒砂の組成と調和的である。多摩ローム層の基底礫層である御殿峠礫層は、相模川の扇状地堆積物とされることから、その上位に整合堆積する多摩ローム層中の砂も、相模川によつてもたらされたものと考えられ、富士火山の活動以前の堆積なので富士テフラによつてもたらされた玄武岩

スコリア・カンラン石などを除いた現在の相模川流域河川砂の岩石鉍物組成と類似性が高いと推定され、No.17の組成とも調和している。No.17の混和材は、普通の土器のように意識的に大量の砂を混和したものではありませんので、永塚ほか(1995)が指摘したように住居跡の壁、床面、覆土などを構成する堆積物が混入した程度のものであつた可能性が推定される。

さて、上條(1998)の分析した同じ51号住居跡の未焼成土器No.43(曾利式)は、細礫は含まず、粗砂は重量数値が他試料よりも低く、高温型石英・長石類・黒色チャート・赤色チャート・頁岩を含み、極細粒砂の鉍物組成ではカンラン石・紫蘇輝石(斜方輝石)が多く、角閃石・普通輝石(単斜輝石)・不透明鉍物を伴い、他の曾利式と同じ範疇に含まれるとされる。極細粒砂のカウント総数は357を数え、他試料と同程度であることから、極細粒砂の含有率は少ないとはいえない。このように両分析結果の相違は、含砂率および重鉍物組成におけるカンラン石・斜方輝石などの含有率に認められる。No.245遺跡報告書によると、51号住居跡の未焼成土器は、「全て同一個体であり、おそらく完形であつたと思われる」ことから、両分析値の不一致を次の2通りに解釈することが可能である。ひとつは同一個体における含砂率が部位によつて偏つていたとする解釈で、他方は複数個体に由来する未焼成土器破片が存在していたとする解釈である。本分析No.17の観察対象の薄片となつた土器の体積は、4.46gを用いたとする上條(1998)試料No.43の体積の250分の1程度と見積もられることから、不均質な砂の分布があつた場合にこのような分析結果が生じる可能性はありうる。ただし、通常の土器では素地がよく均質にこねられていることから極端な組成の変化は見られないのが一般的であり、極端に不均質な砂の分布があつた場合は特異な現象といえる。同一個体である場合でも複数個体の未焼成土器が存在する場合でも未焼成土器No.17には、特殊性が認められる。通常の土器とは異なる用途があつた可能性が示唆される。

変質火山岩類主体の土器No.12は、含砂率が26%で、岩石鉍物組成では変質火山岩類が多く、泥質ブロックが続き、泥質岩、ホルンフェルス、玄武岩などを伴う。変質火山岩類の岩質は安山岩質が多い。重鉍物の含有は少なく、不透明鉍物、黒雲母が多く、角閃石が続き、単斜輝石を伴う。第4表では

V-md 類に、第 8 図では多摩丘陵の境川や大栗川などの河川砂とともにクラスタ13に、第 9 図では丹沢山地周辺や甲府盆地の新第三系分布地域いわゆるグリーンタフ地域河川砂とともにクラスタ 6 に属す。No. 12 は緑色変質火山岩類を含まないのでグリーンタフ地域に原料産地がある可能性は低い。緑川東遺跡 Nos. 1、5、7 は同様に変質火山岩類が多い岩石組成を示し、南関東に原料産地が推定されている（河西 2015b）。No. 12 は、清澄な β 型外形石英を伴う緑川東遺跡 Nos. 1、5 とは異なるものの、緑川東遺跡 No. 7 とは類似性が見られる。No. 12 は、玄武岩、堆積岩を伴う点で多摩ニュータウン No. 245 遺跡の他試料と共通性があること、地元多摩丘陵の諸河川砂と類似性が認められることなどから、南関東において在地的な土器であると推定される。

堆積岩と変成岩類が多い土器 No. 16 は、含砂率が 22% で、岩石鉱物組成では泥質岩が最も多く、砂岩、変成岩類（ホルンフェルス主体）が続き、デイサイト～流紋岩・珪質岩・玄武岩などを伴う。重鉱物の含有は少なく、重鉱物組成では角閃石が卓越し、不透明鉱物と黒雲母を伴う。第 4 表では MD-ss 類に、第 8 図では埼玉西部の入間川・柳瀬川・不老川・目黒川などとともクラスタ 3 に、第 9 図ではクラスタ 11 に属す。第 8 図クラスタ 3 において、No. 16 は同じ加曾利 E 2 式 No. 72 遺跡 Nos. 22、23、25、26 とともに小クラスタを形成し、入間川・柳瀬川・不老川・目黒川は別の小クラスタを、さらに No. 72 遺跡砂ブロック No. 30 と多摩川・浅川水系河川砂とが別の小クラスタを形成している。入間川・不老川・目黒川の河川砂は、変成岩類に片岩が多い特徴をもつ点で No. 16 の組成と異なる。多摩川・浅川水系河川砂は、変成岩類として堆積岩源の低変成岩を含むが片岩の含有は極めて少ない点、および堆積岩が多い点で No. 16 と類似性が高いといえる。以上から、No. 16 は多摩丘陵周辺地域において在地的な土器であると考えられる。発掘報告書では No. 16（第 212 図 3）は、中途半端な隆帯、非常に雑で稚拙な沈線など特異な施文状況から、加曾利 E 2 式として非常に違和感を感じさせる個体とされ、「規範を逸脱した土器」のひとつとされる（山本ほか 1998、山本 2008、2014）。「規範を逸脱した土器」は、集落外に流通したとは考えがたく製作地で使用、廃棄されたものとの解釈がなされている（山本 2008）が、今回の分析結果はこの解釈を支持するものである。

雑多な岩石組成の土器 Nos. 1、4、5、7、9、10、11、14、15 は、含砂率が 21～33% で、岩石鉱物組成では玄武岩・デイサイト～流紋岩・変質火山岩類・花崗岩類・変成岩類（ホルンフェルス主体）・砂岩・泥質岩・珪質岩などが突出して多いものがなく、複数の岩種が平均的に混在している。重鉱物含有率は低く、重鉱物組成は角閃石が多く、黒雲母を少量伴うことが共通し、試料によって白雲母・単斜輝石・斜方輝石・カンラン石などを伴う場合が多く、類似性が認められる。第 4 表の分類は、試料ごとに多様である。第 8 図では No. 11 がクラスタ 8 に、それ以外の Nos. 1、4、5、7、9、10、14、15 がクラスタ 7 に、第 9 図では全試料がクラスタ 10 に属する。

No. 11 は、第 8 図クラスタ 8 において小野川・思川河川砂との類似性が高いが、両河川砂とも安山岩 > 玄武岩である点で玄武岩を伴い安山岩が計数されない No. 11 と異なる。クラスタ 8 の埼玉県河川砂（綾瀬川・荒川・市ノ川・元荒川・吉見観音付近水路・芝川・入間川）は、片岩主体の変成岩類が多く、ホルンフェルス主体の No. 11 とは明らかに異なる。No. 11 の原料産地は、小野川・思川を含む茨城・栃木の沖積地も候補として考えられるものの、堆積岩・玄武岩・カンラン石などで特徴付けられる多摩丘陵周辺を含む南関東が有力な産地候補として考えられる。

関東平野の河川砂で雑多な岩石の混合で特徴付けられるのは、泥質岩・砂岩を中心とした堆積岩や変質火山岩が多く、安山岩・花崗岩類を伴うなど、雑多な岩石種が混在する傾向がある茨城南部から千葉県にかけての D 類地域である（河西 2006）。D 類地域の河川砂は、第 8 図クラスタ 5（南白亀川、一宮川、栗山川）、クラスタ 8（小野川）、クラスタ 11（小櫃川、利根川、黒部川）、クラスタ 13（鹿島川、小糸川、養老川）などに拡散していて、クラスタ 7 土器との類似性は認められない。

Nos. 1、4、5、7、9、10、14、15 に玄武岩が多いことは、D 類地域河川砂と明らかに異なり、玄武岩の多い Nos. 8、17 と共通する在地的要素と考えられる。また、堆積岩・玄武岩・カンラン石・ホルンフェルスを多く含み地元周辺に原料産地が推定されている八王子市小比企向原遺跡 KEK095（連弧文土器）、KEK096（勝坂 2 式）、KEK099（加曾利 E 2 式）の胎土と類似性が高いことから、Nos. 1、4、5、7、9、10、14、15 は多摩丘陵周辺を含む南関東に原料産地が推定される在地的土器と考えら

れる (河西ほか 2008、河西 2014)。

以上のように、多摩ニュータウンNo. 245遺跡の胎土は、明らかに花崗岩類分布地域から搬入されたと考えられる勝坂3式土器もあるものの、基本的には在地的胎土が多いことが明らかになった。花崗岩類分布地域から搬入された勝坂3式や上條 (1998) が分析した阿玉台式、大木式土器などの存在は、当時の人々と土器の長距離移動があったことを示すものである。一方、在地的土器と推定された胎土も多様性が認められ、その原因としては原料産地の多様性、土器作りの多様性、土器の移動など多様な可能性が推定される。

今回の分析結果は、上條 (1998) の鉱物分結果と調和的な補完関係を示すものとなっている。両分析で比較しやすいのは、重鉱物組成図と上條 (1998) の一次鉱物組成図である。角閃石・単斜輝石・斜方輝石・カンラン石・不透明鉱物などから構成される傾向は共通するが、鉱物種ごとの割合については必ずしも同様ではない場合がある。両図の表現の違いは、同一試料を扱っていないこともあるが、最大の要因は分析方法である。¹²⁾

また、上條 (1998) は土器の表面観察や篩別した細礫・粗砂の実体顕微鏡観察結果から混和材として、黒雲母、火山灰 (立川ローム最上部など)、砂を推定している。黒雲母の混和については、搬入土器を除くと重鉱物組成において3割程度占める試料が多く見られ、最大では6割程度のもも存在する。これら在地的土器の場合、重鉱物含有量が低いことから全体に占める黒雲母は少なく、堆積岩・花崗岩類・変成岩類などを伴う試料が多いことから、黒雲母だけあるいは黒雲母と花崗岩類だけの混和は考えにくい。多摩川・相模川流域の河川砂中には黒雲母が含まれていることから、混和材として河川砂を用いたと考えても土器中の黒雲母の含有を説明することが可能である。

岩石鉱物組成においてテフラの混入を示す粒子は、玄武岩・安山岩・デイサイト～流紋岩・β外形石英 (高温型石英)・斜長石・重鉱物・火山ガラスなどが一般的に考えられる。テフラだけの混和で作られたと推定される土器は、例えば笹山遺跡の未焼成土器 (No. 36) の場合では火山ガラスのみが突出した組成を示すように、特定の岩石・鉱物が優占する特異な組成を示す傾向がある (河西 2016)。本遺跡での土器では、堆積岩・花崗岩類・変成岩類など

テフラ以外の粒子が多く含まれること、神奈川県河川砂にはスコリア質の玄武岩を多く含むものが見られることなどから、純粋なテフラだけを混入した可能性は低く、スコリアを含む河川砂などを利用した可能性がより高いと考えられる。

原料粘土の特徴をある程度反映していることが考えられる未焼成土器No. 17の特異性と比較して、同一原料を用いて作られ、製作地にとどまっていると考えられる「規範を逸脱した土器」をはじめとする在地的土器の高い含砂率は、明らかに意図的な混和がなされたことを示している。粒度分析結果や土器胎土と周辺河川砂との類似性、あるいは後述するNo. 72遺跡の砂ブロックの状況などから、土器作りの際に粘土に混和された混和材は、河川砂である可能性が最も高いと推定される。

ただし、永塚ほか (1992、1994) の分析結果でもNo. 248遺跡やNo. 949遺跡の粘土層を含むほとんどの自然堆積試料で、堆積岩・花崗岩類の砂礫・粗粒砂の含有が認められていること、および御殿峠礫層以上の堆積物には相模川の河成堆積物が含まれていることなどから、周辺露頭からの未固結砂層を利用した可能性を否定するものではない。

(2) 多摩ニュータウンNo. 72 遺跡

堆積岩が主体の砂ブロックNo. 30は、岩石鉱物組成において泥質岩・砂岩が多く、珪質岩が続き、変質火山岩類、花崗岩類、変成岩類 (ホルンフェルスのみ)などを伴う。重鉱物の含有はわずかで、重鉱物組成は不透明鉱物、カンラン石が多く、角閃石・単斜輝石を伴う。No. 30は、第4表ではMD-ss類に、第8図では多摩川、浅川、湯殿川、谷地川、北浅川などとともにクラスタ3に、第9図ではクラスタ11に属す。第8図での類似性からNo. 30は、多摩川とその支流の浅川水系諸河川と類似性が高いことが示された。No. 30と最も高い類似性が示された多摩川No. 50試料は、青梅市多摩川橋付近採取試料であり、No. 72遺跡から直線で18.5kmの距離にある。一方、遺跡から浅川水系までの距離は、最短直線距離で約3kmである。遺跡は大栗川に面しているものの砂ブロックNo. 30の組成は、大栗川河川砂とは異なっている。No. 30の篩分け法による粒径頻度分布図第4図は、地山ローム層の混在の影響もあり、分級が良いとまではいえないが、河川砂堆積物の特徴をとどめたものと考えられる。砂ブロックNo. 30は、流水

によって篩い分けされた粒ぞろいの良い砂を求めて多摩川・浅川水系に足を伸ばし、「袋状の容器」¹³⁾に河川砂を採取し、遺跡に持ち込んで保管していたものである可能性が考えられる。これは、住居跡出土の土器内貯蔵砂が遺跡近傍河川砂ではなく、2 km以上離れた笛吹川の粒ぞろいの良好な中粒砂が採取され遺跡内に運び込まれた可能性が推定された前付遺跡の状況ときわめて共通性が高い（河西 2015a）。これらの状況は、縄文中期の土器作りにおける混和材として河川砂を粒径組成を基準に選択的に採取するような資源利用のあり方の一つを示しているものと考えられる。

変成岩類主体の土器No. 18は、含砂率が30%で、岩石鉱物組成では変成岩類（片岩主体）が多く、苦鉄質岩が続き、泥質岩・珪質岩・砂岩を伴う。重鉱物の含有はわずかで、重鉱物組成は緑簾石・不透明鉱物が多く、単斜輝石・斜方輝石・角閃石・白雲母を伴う。No. 18は、第4表ではMT-mf類に、第8図では女堀川・小川川・越辺川・神流川など三波川帯周辺地域の河川砂とともにクラスタ6に、第9図ではクラスタ10に属す。No. 18は、片岩が主体の組成であることから変成岩類分布地域に原料産地が推定され、埼玉西部から群馬西部にかけて分布する三波川帯周辺地域が最も有力な原料産地候補である。三波川帯は、低変成の苦鉄質岩からなる御荷鉾緑色岩類を伴うことから、苦鉄質岩を含むNo. 18の組成と調和的である。No. 18は、搬入土器と考えられる。

玄武岩の多い土器Nos. 19、24は、含砂率が28～31%で、岩石鉱物組成では玄武岩が最も多く、変質火山岩類・泥質岩・変成岩類（ホルンフェルス>片岩）などが続き、砂岩・珪質岩・花崗岩類などが伴う。重鉱物の含有はわずかで、重鉱物組成は角閃石が多い点が共通し、試料ごとに黒雲母、カンラン石・単斜輝石・斜方輝石・緑簾石・不透明鉱物などを伴う。第4表ではNo. 19がB-mt類に、No. 24がB-v、md類に、第8図では比留川、目久尻川、蓼川などとともにクラスタ10に、第9図ではクラスタ10に属す。Nos. 19、24は、Nos. 8、17同様には南関東に原料産地が推定される在地的土器と考えられる。

堆積岩と変成岩類が多い土器Nos. 22、23、25、26は、含砂率が17～33%で、岩石鉱物組成では泥質岩・砂岩が多く、変成岩類（ホルンフェルス>片岩）・珪質岩が続き、変質火山岩類・花崗岩類などを伴う。重鉱物の含有は極めてわずかで、重鉱物組成は黒雲

母・不透明鉱物の含有が共通し、試料によって角閃石・単斜輝石・緑簾石・白雲母などを伴う。第4表では試料ごとに多様であり、第8図ではNo. 16とともにクラスタ3に、第9図ではクラスタ11に属す。Nos. 22、23、25、26は、上述のNo. 16と同様に多摩丘陵周辺地域において在地的な土器であると考えられる。

雑多な岩石組成の土器Nos. 20、21、27、28、29は、含砂率が18～28%で、岩石鉱物組成では玄武岩・デイサイト～流紋岩・変質火山岩類・花崗岩類・変成岩類（ホルンフェルス>片岩）・砂岩・泥質岩・珪質岩などが突出して多いものがなく複数の岩種が平均的に混在している。重鉱物含有率は低く、重鉱物組成は角閃石を伴うことが共通し、試料によって黒雲母・白雲母・単斜輝石・斜方輝石・カンラン石・緑簾石・電気積・不透明鉱物などを伴う。第4表では試料ごとに多様であり、第8図ではNos. 20、21、27がNo. 11とともにクラスタ8に、Nos. 28、29がNos. 1、4、5、7、9、10、14、15とともにクラスタ7に、第9図では全てがクラスタ10に属す。Nos. 20、21、27は、No. 11と同様に堆積岩・玄武岩・カンラン石などで特徴付けられる多摩丘陵周辺を含む南関東が有力な産地候補として考えられる。Nos. 28、29は、Nos. 1、4、5、7、9、10、14、15と同様に多摩丘陵周辺を含む南関東に原料産地が推定される在地的土器と考えられる。

以上のように、多摩ニュータウンNo. 72遺跡は、片岩分布地域からの明らかに搬入されたと考えられる加曾利E1式土器が含まれるものの、その他は在地的土器が多くを占める特徴が確認された。多摩ニュータウンNo. 72遺跡の在地的胎土には、No. 245遺跡よりも変成岩類が多く含まれる傾向があり、さらにその内容がホルンフェルス主体であるものの片岩を含む割合が高い試料が多い傾向がある点で、砂ブロックNo. 30や多摩ニュータウンNo. 245遺跡とは異なる。同じ加曾利E2式のNo. 245遺跡No. 16とNo. 72遺跡Nos. 24～29を比較すると、片岩のポイント数が、No. 16は1で、ポイント数0のNo. 28を除くと他のNo. 72遺跡加曾利E2式は4～25ポイントと多い傾向が認められる。これは、原料産地の違いなど資源利用に関わる地域ごとの特徴が片岩の含有率に反映している可能性があるものと考えられる。このように土器胎土の特徴が認められることは、地元原料を用いて地域ごとに土器作りが行われていたことを示

すものと考えられる。

前述の通り砂ブロックNo.30は、329号住居跡を廃絶後に放置されたもので、住居内土器よりも新しいことからそれ以前に製作されたこれら土器の直接の原料にはなりえないが、Nos.16、22、23、25、26などの在地的土器や地元の多摩川・浅川流域河川砂と類似性が高く、多くの土器の粒径頻度分布図で最頻値1~2φを示す共通性などからみて土器製作時の混和材である可能性が高いと推定される。

IV. 結語

多摩ニュータウンNo.72遺跡の329住居跡内の砂ブロックNo.30は、粒度分析で中粒砂1~2φに最頻値をもつ点で多く土器や前付遺跡貯蔵砂などと類似性が高く、岩石鉱物組成では在地的土器や地元の多摩川・浅川流域河川砂と類似性が高いことが明らかになり、土器作りにおける混和材である可能性が推定された。出土状況から、流水によって篩分けされた粒ぞろいの良い砂を求めて多摩川・浅川水系に足を伸ばし、「袋状の容器」に河川砂を採取し、遺跡に持ち込んで保管していたことが想定された。これは、この時期の土器作り混和材として河川砂を粒度組成を基準に選択的に採取するような資源利用があったことを示すものと考えた。

多摩ニュータウンNo.248遺跡の採掘坑粘土を利用した土器作りがなされたNo.245遺跡では、未焼成土器No.17が明瞭な双峰性粒径頻度分布図と低含砂率を示す特異性から、玄武岩を含む混和物の量はあまり多くなかったこと、それ以外のNo.17の岩石鉱物組成は原料粘土本来の組成を反映している可能性があるとして推定された。

未焼成土器No.17の特異性と比較して、同一原料粘土を用いて作られ、製作地にとどまっているとされる「規範を逸脱した土器」などの在地的土器において含砂率が高いことは、明らかに意図的な混和がなされたことを示している。粒度分析結果、胎土の岩石鉱物組成の周辺河川砂との類似性、およびNo.72遺跡砂ブロックの存在などから、土器作りの際に粘土に混和された混和材は、河川砂である可能性が最も高いと推定された。

両遺跡の多くの土器は、堆積岩が多く、玄武岩、変質火山岩類、ホルンフェルス、カンラン石、角閃石などを伴う点で類似性が認められ、多摩丘陵地域

を含む南関東において在地的土器と推定された。ただし在地的土器とされる胎土の岩石鉱物組成は多様性が認められ、その原因としては原料産地の多様性、土器作りの多様性、土器の移動など多様な可能性が推定される。

また両遺跡間の在地的土器において変成岩類に占める片岩の割合などで相違がみられることなどは、地元原料を用いた土器作りが各地域でなされていたことを推定させる。

他方、No.245遺跡の花崗岩類主体土器 (Nos.2,3,6,13) は甲府盆地周辺地域などに、No.72遺跡の片岩主体土器 (No.18) は三波川帯分布地域周辺に原料産地が推定され、搬入土器としての移動が考えられた。

おわりに

なお本研究は、科学研究費補助金基盤研究(C)「土器胎土からみた縄文時代の資源利用の研究」(代表河西学、課題番号15K02988)の成果である。本研究を行うに当たり、東京都埋蔵文化財センター、および山本孝司氏、長佐古真也氏、大網信良氏には試料提供と多大なご協力をいただいた。帝京大学やまなし伝統工芸館金井拓人氏にはImage Jの操作をご教示いただき、Rの基本プログラムを作成いただいた。土器実測図については帝京大学文学研究科院生三橋友暁氏、中島一成氏にお手伝いいただいた。記して深謝する次第である。

註

- 1) 山本(2007, 2008)は、「規範を逸脱した土器」を用いている。その後「規範を逸脱したような土器」と表現しているが(山本2014)、ここでは、前者の表現のまま用いる。
- 2) Image J は、オープンソースでパブリックドメインの画像処理ソフトウェアである。
Rasband, W.S., ImageJ, U. S. National Institutes of Health, Bethesda, Maryland, USA, <http://imagej.nih.gov/ij/>, 1997-2012.
Schneider, C.A., Rasband, W.S., Eliceiri, K.W. "NIH Image to ImageJ: 25 years of image analysis". *Nature Methods* 9, 671-675, 2012.
- 3) 事前に河西(1994)が報告した津島岡大遺跡の薄片を用いて下方ポーラだけの写真、偏光フィルタセットを45°回転して直交ポーラ写真1・写真2を透過光で直接デジタルカメラで撮影し、下方ポーラだけの写真、直交ポー

- ラ写真1のみ、直交ポーラ写真1・写真2の加算処理合成画像による粒度組成値を河西（1994）の値と比較した。その結果、中央粒径、平均粒径、分級度において、直交ポーラ写真1・写真2の加算処理合成画像が最も河西（1994）の値と相関性が高く、直交ポーラ写真1のみ、下方ポーラだけの写真の順となった。津島岡大遺跡試料が双峰性の分布が多いためか歪度、尖度については三者とも相関性が低かった。土器薄片での亀裂・空隙の影響を抑えるには直交ポーラの方が有利であること、中央粒径、平均粒径、分級度において、直交ポーラ写真1・写真2の加算処理合成画像と直交ポーラ写真1のみの差は僅差であるため時間短縮には後者が有利であるものの加算処理合成画像の方が情報量が多いことから、ここでは加算処理合成画像を用いる。
- 4) Adobe Photoshop で処理中、大きめの岩石単体粒子で二値化処理によって複数の粒子に分離されそうなものは、手書き補正を加えた場合がある。
 - 5) フェレ径は、Image Jでの粒子計測値であり、選択範囲の外周の境界線上にある任意の2点を結ぶ直線のうち、もっとも長いものの距離である。
 - 6) カウントマスクは、Image Jで測定済みの粒子の内部を白くぬりつぶし、背景を黒くした画像のことである。
 - 7) 粒子径がd(mm)の時の ϕ スケール値は、次式で示される。

$$\phi = -\log_2 d$$
 Wentworth (1922) の分類では極粗粒砂-1 \sim 0 ϕ 、粗粒砂0 \sim 1 ϕ 、中粒砂1 \sim 2 ϕ 、細粒砂2 \sim 3 ϕ 、極細粒砂3 \sim 4 ϕ 、粗粒シルト4 \sim 5 ϕ 、中粒シルト5 \sim 6 ϕ 、細粒シルト6 \sim 7 ϕ 、極細粒シルト7 \sim 8 ϕ 、粘土8 ϕ 以上である。
 今回の様な格子交点を用いたポイント抽出法による薄片での測定結果は体積比として表される（公文ほか1998）。これに対し未固結堆積物を対象とした篩分け法による粒度分析結果は、重量頻度として表される。両者の比較を容易にするためFriedman (1958)の次式をもとに分析結果を篩分け法による粒度に変換した。

$$y = 0.3815 + 0.9027x$$
 y: 篩分け法による粒度 (ϕ スケール)
 x: 薄片法 (ポイント法抽出)による粒度 (ϕ スケール)
 - 8) 第5図は、薄片画像の撮影の際、多摩ニュータウンNo.245遺跡、No.72遺跡試料よりも広範囲を撮影しているため4 ϕ より細粒側の精度が低い傾向がある。
 - 9) No.17薄片の一部には土器とは明らかに異なる覆土の一部が付着しており、その中にカンラン石が含まれていた。土器胎土ではないので、このカンラン石は計数対象外とした。
 - 10) 細礫・粗砂の重量の単位が上條（1998）の第3表ではmgと表記されているが、それ以前の同様の分析報告（上條・石川1992、永塚ほか1992、永塚ほか1994）の場合gの表記なのでこの場合もgと考えられる。
 - 11) 神奈川県内および東京都の多摩川流域の河川砂分析報

告（阿部・河西1994、河西1995）では、変成岩類のうちホルンフェルスは区別しているが、その他の変成岩類はまとめて「変成岩類」とし、片岩を含むものは本文記載の中で明記した。本文中に片岩の記載のない変成岩類は、泥質岩源の低変成岩がほとんどである。

- 12) 本研究では、原料産地の推定に有効であるという立場から岩石の識別を優先し、それ以外の単独鉱物粒子を鉱物として区分しているのに対し、上條（1998）は一次鉱物の識別を優先している違いがある。例えば、カンラン石斑晶を伴う玄武岩粒子があった場合、前者では玄武岩に識別され、後者ではカンラン石に識別されることになる。さらに計数対象粒子サイズが、前者は0.05mm以上に対し、後者は0.125 \sim 0.046mmであること、また粒子の計数方法が、前者はポイントカウント法であるのに対し、後者はおそらく視野全体をカウントする方法（リボン法）であるなどの相違が影響していると考えられる。
- 13) 報告書（丹野ほか2009）では、砂ブロックが袋状の容器に入っていたものであり、容器は腐食し砂のみが遺存したと考えられている。

文献

- 阿部芳郎・河西学 1994「綾瀬市上土棚遺跡出土の縄文後期土器の胎土分析」『綾瀬市史研究』創刊号 21-52。
- 河西学 1989「甲府盆地における河川堆積物の岩石鉱物組成—土器胎土分析のための基礎データ—」『山梨考古学論集II』505-523。
- 河西学 1994「津島岡大遺跡出土縄文土器の粒度組成—精製土器と粗製土器—」『津島岡大遺跡4』219-235。
- 河西学 1995「市兵衛谷遺跡第II群土器の胎土分析」『市兵衛谷遺跡・新道遺跡』綾瀬市埋蔵文化財調査報告 4 89-108。
- 河西学 2004「土師器の胎土分析」『宿尻第二遺跡』葦崎市教育委員会 111-116。
- 河西学 2009「野牛島・西ノ久保遺跡出土土器の胎土分析」『野牛島・西ノ久保遺跡III・V・VI区』、南アルプス市埋蔵文化財調査報告書 第20集 59-72。
- 河西学 2011「阿玉台式土器胎土の岩石学的手法による予察的検討—松戸市八ヶ崎遺跡の事例から—」『帝京大学山梨文化財研究所研究報告』15 49-67。
- 河西学 2015a「前付遺跡出土貯蔵砂・粘土塊・土器の岩石鉱物分析」『前付遺跡・大祥寺遺跡』笛吹市文化財調査報告書 第31集 298-307。
- 河西学 2015b「緑川東遺跡出土縄文土器の岩石学的手法による胎土分析」『緑川東遺跡—第28地点—』80-90。
- 河西学 2016「笹山遺跡出土縄文土器の胎土分析およびベンガラ塊の特徴」『笹山遺跡発掘調査報告書—第8～10次調査—』十日町市埋蔵文化財発掘調査報告書 第55集 47-57。
- 河西学・小林謙一・神山崇・池田進・新免歳靖・坂上恵梨・二宮修治・永嶋正春 2008「中性子回折法、蛍光X線

- 分析法、および岩石学的手法による縄文土器胎土分析の比較」『日本文化財科学会第25回大会研究発表要旨集』282-283.
- 河西学・松本建速・市川慎太郎・山本孝司 2017「東京都多摩ニュータウンNo.72・No.245遺跡出土縄文土器の岩石鉱物組成からみた原料産地」『日本文化財科学会第34回大会研究発表要旨集』182-183.
- 上條朝宏 1997「縄文土器の胎土分析—粘土採掘坑粘土の行方について—」『倉田芳郎先生古希記念 生産の考古学』53-60.
- 上條朝宏 1998「IV自然科学分析 2 No.245遺跡の胎土分析について」『多摩ニュータウンNo.245・341遺跡』II 東京都埋蔵文化財センター調査報告第57集 5-20.
- 上條朝宏・石川隆司 1992「縄文土器の胎土分析—常総粘土層と土器の胎土分析—」『国立歴史民俗博物館研究報告』240-251.
- 公文富士夫・立石雅昭編 1998『地学双書29新版碎屑物の研究法』地学団体研究会.
- 丹野雅人ほか 2009『多摩ニュータウンNo.72・795・796 遺跡』(14)・(15)・(20) 東京都埋蔵文化財センター第50集.
- 永塚澄子・石川隆司・上條朝宏 1992「多摩ニュータウンNo.248遺跡の粘土採掘坑の層位について」『研究論集』XI 東京都埋蔵文化財センター 133-180.
- 永塚澄子・及川良彦・上條朝宏 1994「多摩ニュータウンNo.248遺跡およびNo.949遺跡の粘土採掘坑跡の相違と大丸窯跡群、瓦尾根窯跡群出土瓦の粘土の同定」『研究論集』XIII 東京都埋蔵文化財センター 195-228.
- 永塚澄子・山本孝司・上條朝宏 1995「多摩ニュータウンNo.245遺跡の住居内粘土の同定」『研究論集』XIV 東京都埋蔵文化財センター 77-95.
- 山本孝司ほか 1998『多摩ニュータウンNo.245・341 遺跡』I・II 東京都埋蔵文化財センター調査報告第57集.
- 山本孝司 2002「粘土採掘と土器製作多摩ニュータウン遺跡の事例より」『土器から探る縄文社会 2002 年度研究集会資料集』1-15.
- 山本孝司 2007「土器製作のムラ」『縄文時代の考古学6 ものづくり—道具の製作の技術と組織』85-99.
- 山本孝司 2008「土器作り集団」『総覧 縄文土器』1234-1239.
- 山本孝司 2014「多摩ニュータウンにおける粘土採掘坑と土器作り—主に多摩ニュータウンNo.245・248 遺跡の調査成果より—」『公開シンポジウム「混和を伴う縄文時代の土器作り—阿玉台式土器と土器原料—」資料集』96-117.
- Folk, R.L. and Ward, W., 1957, Brazos river bar; a study in the significance of grain size parameters. J. Sed. Petrol., 27, p.3-26.

