

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 27 年 5 月 28 日現在

機関番号：32643

研究種目：基盤研究(C)

研究期間：2012～2014

課題番号：24520863

研究課題名(和文)土器胎土からみた混和を伴う縄文土器製作システムの研究

研究課題名(英文) Study of Jomon pottery production system with mixing of raw materials by petrographic and chemical analysis

研究代表者

河西 学 (KASAI, MANABU)

帝京大学・文化財研究所・講師

研究者番号：60572948

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 4,100,000円

研究成果の概要(和文)：縄文土器作りでの原料の混和の実態を明らかにするために縄文中期土器を対象に岩石鉱物組成と化学組成を明らかにした。阿玉台式土器では、土器胎土に地域的特徴が認められ、地元の地質にはほとんど含まれない雲母・花崗岩類を伴うことから、地元原料と他地域に産する混和材を混和した土器作りが地域ごとになされていたことが推定された。曽利式土器では、地元原料と約2.5km離れた地点から採取された河川砂との混和による土器作りの事例を確認した。

研究成果の概要(英文)：We analyzed rock-mineral composition and chemical composition of the middle Jomon pottery to elucidate the mixing situation of raw materials for making pottery. Atamadai type pottery is composed of mica, granitic rocks and local materials. Grains of Mica and granitic rocks are often considered to have been transported long distances. Atamadai pottery is considered to have been made by mixing with local materials and these special materials for each local area. In Sorii type pottery, an example of the production of pottery that have been made by mixing local raw materials with river sand that have been collected from about 2.5km away point was confirmed.

研究分野：文化財科学

キーワード：縄文土器 混和 阿玉台式 土器胎土 蛍光X線分析 薄片 岩石鉱物

1. 研究開始当初の背景

(1) 土器を構成する物質(胎土)は、多くが粘土や砂などの地質原料から構成されている。胎土分析による土器原料産地推定の原理は、地質分布の地域差を利用して、土器胎土中の特徴がどこの地域と類似しているかを推定することである。薄片を用いた偏光顕微鏡下での岩石学的手法は、ポイントカウンティング法による定量的な胎土中砂の岩石鉱物組成を河川砂などと比較することで原料産地推定の精度が向上した。土器全体の化学組成を用いる胎土分析手法は、偏光顕微鏡で同定不可能な細粒のシルト～粘土の情報を反映しており、薄片法による岩石鉱物組成を補完する点で有効である。

(2) それまで分析した曽利式土器など多くの縄文土器型式では、地元の地質原料を利用して、各地域で土器作りを行っている傾向が推定された。一方、黒雲母などの意図的混和の可能性が指摘されていた阿玉台式土器では、系統だった詳細な定量的な胎土分析が、これまでなされてこなかった。

(3) 松戸市八ヶ崎遺跡の阿玉台式土器の胎土分析の結果(松本 2006、河西 2011) および従来の定性分析結果を踏まえると、雲母・花崗岩類の含有量が異なる阿玉台式が同一遺跡で共存すること、および雲母・花崗岩類の含有量が少ないものに地元の要素が認められることから、地元の原料と雲母・花崗岩類などを混和して地元で作られた可能性が想定されていた。

2. 研究の目的

この研究では、雲母片・花崗岩片を混和したとされている阿玉台式土器などを対象にして、各遺跡の土器個体ごとの土器型式学的特徴や土器胎土における地域性を明らかにし、土器の原料産地および土器の製作地を推定することにより、土器製作システムにおける混和の実態、土器の空間的移動とその時間的変遷などを解明することで縄文社会の動態を明らかにすることを目的にした。

3. 研究の方法

(1) 分析試料選択のため、土器の型式学的情報の整理・検討し、分析対象にふさわしい遺跡と土器試料候補を抽出し、実際の土器を肉眼観察などにより土器胎土の概要を把握し、それに基づき分析試料を選別した。本研究の対象遺跡は、神奈川県相模原市大日野原遺跡、栃木県茂木町桧の木遺跡、大田原市品川台遺跡、茨城県美浦村陸平貝塚、東京都三鷹市坂上遺跡、山梨県笛吹市前付遺跡であり、肉眼観察のみが笛吹市釈迦堂遺跡、長野県茅野市長峯、中ッ原遺跡である。別途、比較用地質試料として筑波山周辺の河川砂を採取した。

(2) 薄片法では、土器薄片を作製し、偏光顕微鏡観察により岩石鉱物組成を得た。蛍光X線分析法では、試料を粉碎しガラスビードを作製し、波長分散型蛍光X線分析装置 Rigaku

RIX 3100 で化学組成を得た。土器の岩石鉱物組成・化学組成をもとに、地質試料との比較によって地元地質との関連性を考慮しつつ原料産地を推定し、個体ごとに型式学的特徴を踏まえて土器の製作地と混和の割合を推定した。それらの結果から混和の実態や土器製作システムの実態について考察した。

4. 研究成果

(1) すでに関東地方の主要河川砂の特徴を明らかにしていたが本研究で阿玉台式土器の分布の中心に位置する筑波山周辺堆積物の岩石鉱物組成の特徴を把握した。特に重鉱物組成における黒雲母と白雲母の割合は地域性を示し、白雲母が筑波山の南部に多く、筑波山北部では黒雲母が卓越する傾向が認められた。

(2) 化学組成では、クロム Cr、ニッケル Ni、二酸化ケイ素 SiO₂ などに地域性が認められた。陸平貝塚では、クロムが検出限界以下でニッケルが普通に検出されるのに対し、桧の木・品川台・大日野原・坂上遺跡などではニッケルが検出限界以下でクロムが普通に含まれるなどクロムとニッケルの組み合わせは地域性を反映していると考えられた。坂上遺跡では、他遺跡に比較して二酸化ケイ素が低い値を示す土器が含まれる傾向があり、武蔵野地域の地域性を反映していると考えられる。

(3) 桧の木遺跡では、阿玉台 b、
式期を通じて、含砂率が高く、黒雲母と花崗岩類およびその構成鉱物が主体の類似性の高い土器胎土が極めて多く、これらの胎土では、わずかに変質火山岩類・珪質岩などを伴う。一方、No.5, 20, 26, 31, 42 などの試料は、含砂率が低く、黒雲母・花崗岩類の含有率が低く、変質火山岩類・デイサイト・珪質岩などが多い傾向が認められ、考古学的に在り土器が多いとされる大木系土器、加曽利 E 式、火炎系もしくは浄法寺類型などの胎土との共通性が認められた。さらにこれらの阿玉台式土器は、元素組成の K/Si 値の検討などからも地元のデイサイト質～流紋岩質の変質火山岩類などからなる新第三系地質と類似性が認められることから、地元原料と雲母や花崗岩類の混和材を混和して製作された阿玉台式土器である可能性が推定された。

(4) 陸平貝塚での岩石鉱物による阿玉台式の分類は、花崗岩類主体で黒雲母が多い胎土 (Nos.1～5)、花崗岩類主体で雲母が少ない胎土 (No.17) 変質火山岩類が主体で雲母が少ない胎土 (Nos.6～10) に大別された。胎土 は、加曽利 E 式・大木 8b 式・堀之内 2 式などの胎土と類似することから常陸台地で在地的な組成と推定されたが、積極的な雲母類の混和は認められない。胎土 のうち Nos.2,4 は、花崗岩類以外に変質火山岩類・堆積岩・デイサイトなど胎土 と共通する岩石を伴う点で、地元原料を用い雲母などを意

図的に混和した可能性が示唆された。なお今回の分析結果は、胎土が阿玉台式、胎土は阿玉台 b 式のやや新しいものが、胎土は阿玉台 b 式の古手が含まれるなど、時期による胎土の違いが反映されている可能性も考えられた。また、黒雲母とともに白雲母の出現頻度の高さは、宮平貝塚と同様に、霞ヶ浦西岸の地域的特徴としてとらえられた。

(5) 坂上遺跡では、黒雲母と花崗岩類主体の胎土(TKM-4,5,8,10,11,12)、デイサイト・変質火山岩類(珪長質)主体の胎土(TKM-3)、堆積岩主体の胎土(TKM-2)、変質火山岩類、花崗岩類、堆積岩など多様な岩石種からなる胎土(TKM-1,6,7,9)に大別された。堆積岩が多い点は多摩川流域の河川砂や下宅部遺跡の縄文時代・古墳時代河道砂などの特徴と一致することから、胎土は地元地質の特徴を反映している可能性が推定された。このうち TKM-1,6 は、重鉱物組成に占める黒雲母の比率がやや高いので混和の可能性が推定された。ただし、TKM-1,6 は花崗岩類の含有率がそれほど高くないこと、多摩川流域の堆積物にも粒度によっては黒雲母を含む堆積物が存在している可能性があること、TKM-2,7,9 では黒雲母が少ないことなどから、この地域における雲母などの積極的な混和は盛んではなかった可能性が考えられた。

(6) 混和について

雲母が多い阿玉台式と少ない阿玉台式が同一遺跡に存在する傾向は、分析試料がわずかな遺跡を除くと、ほとんどの遺跡で認められた。雲母・花崗岩類主体の胎土と異なる組成の阿玉台式土器胎土は、ほとんどの遺跡で認められ、八ヶ崎、桧の木、陸平、坂上遺跡などで在地的組成であると推定された。在地的組成の胎土が存在することは、地元原料を用いた土器作りの存在が推定可能となった。

それらの地元原料の特徴を示す土器に、雲母・花崗岩類が含まれていることから桧の木、八ヶ崎、坂上遺跡、陸平貝塚などで意図的な混和の可能性が推定された。

(7) 阿玉台式土器分布の縁辺部における特徴

阿玉台式土器分布の縁辺部では土器作りがあまり行われていないと考えられた。勝坂式など他型式土器の分布が主体を占め阿玉台式土器分布の縁辺に位置する長峯、中ッ原、釈迦堂、大日野原、小比企向原遺跡などの出土土器は、遺跡周辺地質を反映した胎土ではなく、土器として搬入された可能性がある。これは、分布の中心部において地元原料を用いた土器作りが行われたことと対をなすものと考えられる。

問題になるのは、品川台遺跡のとらえ方である。従来の重鉱物組成では地元地質との類似性が推定されていたが、今回の分析での岩石鉱物組成では地域性の把握がはっきりしなかった。土器の出土量や周辺遺跡の状況か

らして、分布の縁辺部に位置しているとは考えにくい。また、さらに検討したい。

(8) 白雲母・黒雲母からみた胎土の分布と移動経路

筑波山周辺河川砂の特徴からも明らかのように白雲母の分布には地域差が認められた。分析した土器胎土のうち、重鉱物組成図で白雲母の割合が肉眼で識別できる程度に含まれている土器の阿玉台式分析総数に対する割合を遺跡ごとに算出してみた。筑波山南部周辺の宮平貝塚(3/3)、陸平貝塚(5/11)、部室八幡平(1/4)、および関東西部から甲府盆地にかけての小比企向原(1/1)、大日野原(2/3)、釈迦堂(1/2)において割合が高い傾向が認められる。一方、桧の木(1/59)、坂上(1/12)でわずかに検出され、品川台、三郎作貝塚、木之内明神貝塚、白井雷貝塚、八ヶ崎、長峯、中ッ原遺跡などでは検出されなかった。多摩地域から甲府盆地にかけての地域と筑波山南部周辺地域との関連性が示唆された。土器そのものの移動あるいは原料の移動などを反映している可能性が推定された。

一方、黒雲母主体の土器は広域に分布している。黒雲母が多い桧の木遺跡では、地理的に近い筑波山北部地域が黒雲母などの原料産地である可能性が高いと推定された。

(9) 胎土の多様性と時期的変化

陸平貝塚や坂上遺跡などでは、わずかな分析点数でも多様な胎土組成が見られた。土器胎土の多様性が生じるのは、土器原料の多様性、土器製作方法の多様性、搬入土器の多様性などの影響が要因として考えられた。一方、桧の木遺跡は、各期を通じてほとんど類似性の高い安定した胎土の特徴が認められ、多様性が低い。このような特徴をもつ桧の木遺跡は、阿玉台式土器作りの中心部に位置している可能性が示唆された。

(10) 混和原料の状態

今回の研究により阿玉台式土器で考える混和原料は、花崗岩塊、花崗岩が風化したマサ土、花崗岩地域の河川堆積物、雲母などを含む土器片などであった。かつて西田遺跡では、住居跡内から風化した花崗岩塊が出土しており、混和との関係が推定された。今回混和材の実物を分析する機会はなかったが、以下に示す笛吹市前付遺跡住居跡内出土の貯蔵砂、粘土塊、土器胎土の関係は、阿玉台式土器の混和を解釈する際に非常に有用であった。今後、阿玉台式土器に関する混和材などの具体例が出土することが期待される。

(11) 曾利式期の混和の状況：前付遺跡の成果

笛吹市前付遺跡の縄文中期後半曾利式期の住居跡 SI29 から土器に貯蔵された砂、粘土塊、土器、台石などが一括で出土したので、周辺地域で採取した堆積物などとともに分析した。前付遺跡は、緑色変質した火山岩類の多い新第三系から構成される御坂山地の前縁に形成された曾根丘陵台地の平坦面上に位置する。貯蔵砂は、中粒で砂粒の分級度がやや良く、花崗岩類とその造岩鉱物の石

英・斜長石・黒雲母・角閃石などから主として構成され、約 2.5km 離れた笛吹川の河川砂と類似性が最も高い。遺跡近傍を流れる間門川・蟹沢川の河川砂は、中粒～極粗粒で、御坂山地の新第三系地質を反映し緑色変質火山岩類が多く、花崗岩類を伴い、重鉱物組成では緑簾石・単斜輝石・斜方輝石などが多く、貯蔵砂の特徴とは明らかに異なる。貯蔵砂は約 2.5km 以上離れた笛吹川の沖積地から採取されて遺跡内に運び込まれた可能性が推定された。粘土塊と曽利式土器の多くは、花崗岩類とその造岩鉱物を多く含む点で貯蔵砂と類似性が高いが、緑色変質火山岩・緑簾石などをわずかに伴うことから、貯蔵砂に代表される原料とおそらく粘土質の地元原料とを混和して地元で製作された土器であると推定された。これら一連の分析結果は、混和を具体的に示す極めて重要な標識的事例として位置づけられる。

同じ曽利式土器でも岩石鉱物組成に地元地質の要素が認められない土器 (Nos.13,14) は、この遺跡周辺で地元原料と別の地質に由来する原料との混和によって作られた土器と考えるよりも、花崗岩類分布地域で地元原料を用いて作られた土器がこの遺跡に搬入されたと推定した。

一方、前付遺跡の別の住居跡 SI-14 から出土した縄文中期の井戸尻式土器は、胎土の特徴が曽利式とは明らかに異なり、岩石鉱物組成ではデイサイト・安山岩で特徴づけられる試料が多く、緑色変質火山岩類や緑簾石などが含まれず、ほとんどの試料は遺跡周辺地域で製作された可能性は低く、搬入土器と推定された。同一遺跡内においても住居跡ごとあるいは時期ごとに土器の挙動が異なる可能性が示された。

堆積物の属性を詳細に分析することで、原料産地と遺跡の地理的關係、土器作りにおける資源調達の範囲、原料の調合割合などの具体的な事象が明らかになることが示された。土器原料産地や製作地の推定には、多様な資源利用の可能性を考慮することの必要性が示された。土器原料の利用範囲や運搬距離などを推定するには、今回のような貯蔵砂や粘土塊など具体例の蓄積から推定するのが直接的で確実であるが、具体例が得られない場合には、同時代の各地域の土器胎土の分布から地域性を見だし地域地質との関係から間接的に推定することも可能と考えられる。

(12)研究成果の公開

研究成果を 2014 年 11 月 29 日に明治大学リバティータワー1153 教室で公開シンポジウム「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」を開催し、『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』(133 頁)を刊行した。

<引用文献>

松本建速「松戸市八ヶ崎遺跡出土の胎土分析」『八ヶ崎遺跡 第 1・2 地点発掘調査報告書』松戸市遺跡調査会 152-157 査読無

河西学「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(2011)査読無。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕(計 7 件)

河西学(2015)「縄文土器原料からみた土器の移動 前付遺跡貯蔵砂からの再検討」山梨県考古学協会誌、23 号、1-8 査読無。

河西学(2015)「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 査読無。

松本建速・市川慎太郎・中村利廣(2015)「前付遺跡出土土器の胎土分析」『前付遺跡・大祥寺遺跡』、笛吹市文化財調査報告書、第 31 集、308-313 査読無。

河西学(2014)「土器の胎土分析からみた資源利用」『季刊考古学別冊 21 縄文の資源利用と社会』、42-49 査読無。

河西学・松本建速・市川慎太郎・中村利廣・小林謙一・塚本師也(2014)「椀の木遺跡出土阿玉台式土器の胎土分析」『研究紀要』、公益財団法人とちぎ未来づくり財団埋蔵文化財センター、22 号、7-54 査読無。

松本建速・市川慎太郎・中村利廣(2014)「大日野原遺跡出土土器の化学分析」『大日野原遺跡 第 3 次発掘調査 遺物編』、中央大学文学部考古学研究室調査報告書 3、77-80 査読無。

河西学(2013)「大日野原遺跡出土縄文中期土器の胎土分析」『大日野原遺跡 第 3 次発掘調査 遺構編』中央大学文学部考古学研究室調査報告書 2、32-37 査読無。

〔学会発表〕(計 12 件)

河西学・松本建速・市川慎太郎・中村利廣・小林謙一・塚本師也「縄文時代中期阿玉台式土器胎土の地域性と混和に関する研究(3)

東京都三鷹市坂上遺跡の事例から」日本文化財科学会第 32 会大会、2015 年 7 月 11 日～12 日、東京学芸大学、東京都小金井市。

塚本師也「阿玉台式土器にみる地域差 霞ヶ浦南岸・八溝山地鶏足山塊・那須野が原の比較」『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』、1-23、2014 年 11 月 29 日、明治大学、東京都千代田区。

河西学「岩石鉱物組成からみた阿玉台式土器の土器作り」『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』、24-51、2014 年 11 月 29 日、明治大学、東京都千代田区。

市川慎太郎・中村利廣「ガラスビード/蛍光 X 線法による土器の化学組成分析」『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』、52-64、2014年11月29日、明治大学、東京都千代田区。

松本建速(2014)「化学組成からみた阿玉台式土器の土器作り」『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』、65-80、2014年11月29日、明治大学、東京都千代田区。

榎原功一「前付遺跡発見の砂貯蔵土器 縄文時代の土器製作はどこで行われたか」『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』、81-91、2014年11月29日、明治大学、東京都千代田区。

河西学「前付遺跡出土貯蔵砂・粘土塊・縄文土器の岩石鉱物組成(予察)」『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』、92-95、2014年11月29日、明治大学、東京都千代田区。

山本孝司「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 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、2014年11月29日、明治大学、東京都千代田区。

小林謙一「縄紋中期における土器製作システム 勝坂式土器文化と阿玉台式土器文化を中心に」『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』、117-133、2014年11月29日、明治大学、東京都千代田区。

河西学・松本建速・中村利廣・市川慎太郎・小林謙一・塚本師也・神山崇(2014)「阿玉台式土器胎土の地域性と混和に関する研究(2) 陸平貝塚の事例から」日本文化財科学会第31大会研究発表要旨集、262-263、2014年7月5日~6日、奈良教育大学、奈良県奈良市。

河西学・宮澤公雄・榎原功一・望月秀和「笛吹市前付遺跡出土の貯蔵された砂の産地 土器原料の産地推定における意義」日本文化財科学会第31大会研究発表要旨集、264-265、2014年7月5日~6日、奈良教育大学、奈良県奈良市。

河西学・松本建速・中村利廣・市川慎太郎・神山崇・小林謙一・塚本師也・中村信博「阿玉台式土器胎土の地域性と混和に関する研究」『日本文化財科学会第30回大会研究発表要旨集』、276-277、2013年7月6日~7日、弘前大学、青森県弘前市。

6. 研究組織

(1)研究代表者

河西 学 (KASAI, Manabu)
帝京大学・文化財研究所・講師
研究者番号：60572948

(2)研究分担者

松本 建速 (MAYSUMOTO, Takehaya)
東海大学・文学部・教授
研究者番号：20408058

中村 利廣 (NAKANURA, Toshihiro)
明治大学・理工学部・教授
研究者番号：60062022

小林 謙一 (KOBAYASHI, Kenichi)
中央大学・文学部・教授
研究者番号：80303296

今村 啓爾 (IMAMURA, Keiji)
帝京大学・文学部・教授
研究者番号：70011765

(3)連携研究者

市川 慎太郎 (ICHIKAWA, Shintaro)
明治大学・研究・知財戦略機構・研究推進員(ポスト・ドクター)
研究者番号：90593195

(4)研究協力者

塚本 師也 (TSUKAMOTO, Moroya)
中村 信博 (NAKAMURA, Nobuhiro)
榎原 功一 (KUSHIHARA, Koichi)
山本 孝司 (YAMAMOTO, Koji)