

平成 21 年 5 月 29 日現在

研究種目：基盤研究（C）
研究期間：2006～2008
課題番号：18520592
研究課題名（和文）土器の胎土分析的手法を用いた縄文～平安時代の土地利用史研究法の確立
研究課題名（英文）A study to develop a new simple method for studying history of land-use by chemical and mineralogical analyses of pottery in Jomon period to Heian period.
研究代表者 松本建速（MATSUMOTO TAKEHAYA） 東海大学・文学部・准教授 研究者番号：20408058

研究成果の概要：

縄文時代～平安時代の土器および遺跡周辺の粘土の化学成分分析・鉱物分析を実施し、各地で土器製作に利用された粘土層を把握する方法を考えた。利用した方法は、プラズマ発光分析、エネルギー分散型蛍光X線分析、偏光顕微鏡および実体顕微鏡による鉱物分析である。その結果、多くの場合、土器に利用されているのは Mn 濃度の低い、白色系の粘土層であることがわかった。また、肉眼および実体顕微鏡でも観察が可能な、結晶片岩、滑石、花崗岩など、各地の特徴的な鉱物は、胎土の産地を考えるのに有効な場合が多いことがあらためて理解できた。

交付額

(金額単位：円)

	直接経費	間接経費	合計
2006年度	2,300,000	0	2,300,000
2007年度	800,000	240,000	1,040,000
2008年度	500,000	150,000	650,000
年度			
年度			
総計	3,600,000	390,000	3,990,000

研究分野：人文学

科研費の分科・細目：史学・考古学

キーワード：土器破片、胎土分析、縄文時代、平安時代、化学成分、鉱物、粘土層、土地利用

1. 研究開始当初の背景

発掘調査の増加により、縄文時代～平安時代の土器の蓄積量は膨大である。それらの資料・試料としての潜在価値は高く、多方面にわたるが、いまだ十分に使われているとは言いがたい。

しかしながら、土器を資料・試料として、それを構成する土の自然的情報を引き出し

たならば、それを製作した人々が土地を利用した歴史を叙述することが可能である。

2. 研究の目的

本研究では、各地に数多く保管されている土器片を、胎土分析的手法により、それぞれの土地利用の歴史を語る際の資料・試料として扱う方法の開発を試みた。

これまでおこなわれている化学分析や、薄片を観察する鉱物分析は、装置が特殊であること、多額の費用がかかること、専門の技術が必要なこともあり、一般化しているとは言いがたい。そこで、各地の博物館や郷土資料館・小学校などでも、多くの人々が、楽しみながら参加できる、より簡便な方法の考案に努めた。

3. 研究の方法

(1) 化学分析と鉱物分析

土器片および遺跡周辺粘土の化学分析、鉱物分析を実施し、それらの原料がいかなる土層から採取されたかを考察した。また、土器片の薄片の観察や土器表面の実体顕微鏡による鉱物分析もあわせておこない、各地の土器胎土の化学成分と含有鉱物の特徴を把握する。

(2) 試料

北海道、東北北部、関東、北部九州の各地の土器や粘土。他に、これまでに筆者が実施した分析値も利用した。

(3) 方法

プラズマ発光分析、エネルギー分散型蛍光X線分析、薄片を作成しての偏光顕微鏡を用いた鉱物分析、実体顕微鏡による土器片表面の鉱物分析。

4. 研究成果

(1) Mn 濃度による使用粘土層の推定

① 灰白色系粘土

今回の分析結果とこれまでのデータ約2000点を総合すると、土器試料の90%でMn濃度が500ppm以下であった。

それに類似する粘土層は、灰白色系の粘土であり、褐色系・暗色系の粘土は500ppm以上のMn濃度であった。

縄文時代～平安時代に土器の胎土として利用されたのは、地域を問わず、灰白色系が多いことがわかった。なお、文献値によれば、Mn濃度が低い点は、現在の陶器や磁器の胎土と同様である。

関東地方では、下末吉ローム、常総粘土層がそれにあたり、東北北部でも、それと同様の最終間氷期に水底に堆積した粘土層が利用された場合が多いと考えられた。

各地で縄文時代～平安時代の人々が、各地で利用した粘土層を探す場合には、灰白色系の水成堆積粘土を第一の候補とすべきことになる。

② 褐色・暗色系粘土

ただし、10%とはいえ、Mn濃度が高い土器もあった。その濃度が500ppm以上になるのは褐色あるいは暗色系の粘土であった。そして、土器試料においては、とくに、結晶片岩が存在する変成岩帯に近い地域の土器や埴輪にMn濃度の高い例が集中した。

例えば、三波川帯近隣には、群馬県藤岡市から埼玉県本庄市あたりに埋蔵される藤岡粘土のように、Mn濃度が500ppm以上となるものがある。やはり、それらの産地の周辺からはMn濃度が高い土器が出土する。藤岡粘土などが、緑泥石を含むことに由来する。このような例は、同じく結晶片岩の産地である北海道日高地方にも見られた。

したがって、緑泥石を多く含む粘土層がある地域では、Mn濃度が高い土器が出土することになる。日本列島上において、結晶片岩の産出地は限られるので、Mn濃度は産地を推定するのによい指標になる。なお、緑泥石を多く含む粘土地帯の土器には、他に、Mg・Cr・Niも多く含有され、これらも、有効な指標となる。

(2) 偏光顕微鏡・実体顕微鏡による観察と化学成分

① 火山灰の添加

土器片表面の鉱物、遺跡周辺の粘土層、砂層、火山灰層等の鉱物を観察した結果、土器の胎土には、火山灰が添加されていることがわかる例が比較的多かった。風化していない自形の角閃石、輝石、高温型石英などが含まれていた。火山灰の分布域にもとづけば、それらは、大雑把に胎土の産地を考えるのに利用できると考えられた。

② 結晶片岩の添加

北海道日高地方、群馬県南西部の三波川変成帯付近の遺跡からは、結晶片岩片を含む土器片が比較的多く出土していた。結晶片岩の産地は非常に限られるので、産地推定に有効であった、また、千葉県松戸市のように、近くに片岩の産出地がない場合でも、同市内の遺跡からそれを含む土器片が出土する例が複数あった。それらの化学成分を実施した結果、Mn・Mg・Cr・Niの濃度にもとづいて、三波川帯周辺産の製品と推定できた。

③ 花崗岩片の添加

結晶片岩にならんで、添加物として観察しやすい岩石が花崗岩である。ただし、こちらは日本列島上における分布域が比較的広い。また、花崗岩の存在しない地域である千葉県松戸市出土の化学分析の結果、花崗岩片が含まれる場合でも、縄文時代中期の阿玉台式土器とそれに続く加曾利E式土器とでは、成分がまったく異なり、胎土の産地が違うことがわかった。

④ 滑石の添加

九州地方には縄文前期～後期にかけて、滑石片が添加される土器がある。同地方における滑石の産地は長崎県西部に限られるので、その地域で生産された土器が流通する、あるいは、滑石が各地に運ばれ、それぞれの土地の粘土に混和されるといった可能性が考えられる。

ただし、今回は、鹿児島県など、滑石の産

地を持たぬ地域から出土する滑石入り土器について、肉眼観察しか実施しておらず、化学分析および考察は、今後の課題である。

なお、長崎市深堀遺跡出土土器、滑石製石鍋を分析した結果、滑石には Ti、K、V、Zr がほとんど含まれないので、それらを比較することによって滑石の添加を無視して胎土の違いを考察することができることがわかった。

(3) エネルギー分散型蛍光 X 線分析

破損しない方法、あるいは非常に簡便な方法として利用してみたが、土器の分析には向いていなかった。縄文土器のなかでも粗製土器など多孔質なものは Na が測定できなかつたり、精度が低かった。

ただし、物理的な破壊を伴う分析はすべきではない状態で保管されている結晶片岩製の石製模造品の分析を実施したところ、産地推定に有効であることがわかった。黒曜石やヒスイなどの産地推定には本方法はこれまでも利用されてきたが、石製模造品のような研磨されている緻密な表面を持つ試料にも、同様に有効であることがわかった。

(4) 結論

① 各地で利用された粘土層（灰白色系）

Mn 濃度にもとづけば、灰白色系の粘土が利用された例が最も多かった。普遍的に広がる当該時期の当該粘土層としては、最終間氷期の水成層を第一の候補とできよう。関東だと下末吉ローム、常総粘土が代表格である。

縄文時代～平安時代の人々も、層準や沖積地よりも一段以上高い段丘地形、灰白色系であるという点に着目して利用する粘土層を求めたのではなかろうか。

各地で過去に利用された粘土層を探す場合、同様の観点で探せばよいことになる。

② 各地で利用された粘土層（褐色・暗色系）

群馬県西南部から埼玉県北西部には、いわゆる「藤岡粘土」が堆積しており、文献地によれば、それらの Mn 濃度は 500ppm 以上である。そして、近世以降利用されてきた、関東の代表的な窯業原料である。そこには、緑泥石を粘土鉱物とする第三紀層の二次堆積層があると考えられる。見た目は暗色と表記されている。

この例のように、各地に窯業原料として有名な粘土層がある場合には、過去においてもその近隣の粘土層が利用されていたと推定できる。したがって、縄文時代～平安時代においても、現代の窯業産地で利用されている粘土採掘地、あるいは採掘層が使われていた可能性は非常に大きい。

③ 鉱物同定の簡易的方法

写真撮影が可能な実体顕微鏡を用いて、20 倍で観察をおこなった。常滑の窯業試験場における窯業原料の分析で明らかになっているように、一般に、淘汰のよい粘土層には、

0.3mm 以上の砂が入る可能性は非常に低い。したがって、それよりも大きな砂や礫については、混和材として添加されたと考えられるので、対象をその大きさの鉱物に限定すれば、実体顕微鏡でも十分観察・同定することができる。倍率を固定して、あらかじめ撮影する面積を決め、撮影し、鉱物の数を数えることにより、半定量的な観察・考察も可能である。

結晶片岩（三波川帯付近）、花崗岩（筑波山周辺、山梨県域）、スコリア（神奈川県西部）、パミス（群馬県中央部）、角閃石安山岩（群馬県中央部）、高温型石英（陸奥湾に望む津軽地方・北海道中央部から胆振地方東部）など、ある程度地域を限定できそうな鉱物が各地に存在することがわかった。ここに述べたのは一例である、スコリア、パミス、高温型石英、角閃石安山岩といった火山由来の鉱物については、さらに各地の火山灰層や土器片の観察の継続が必要である。

また、砂の形状の観察から、土器に添加された砂は、当時の河川の砂ではなく、粘土層と同一地点の異なる層準から得られる火山灰や砂層を混和材として採集した例が多いと予想された。

(5) 今後の課題

① 実体顕微鏡を用いた、鉱物同定の簡易的方法については、輝石と角閃石、岩石破片など、熟練しなくては識別が難しい場合もあり、土器表面での鉱物の見え方を示したカタログの作成が急がれる。

② 石英・長石・風化黒雲母などから、花崗岩が混和されたことがわかる例でも、化学成分の分析をすると、阿玉台式と加曾利 E 式のように、同一の出土遺跡で、大きな地域差が見られる例があった。花崗岩を含む土器が出土している地域の花崗岩由来の粘土層、花崗岩などの分析データを蓄積する必要がある。

③ 各地の火山灰層に含まれる鉱物、粘土層と同一地点の異なる層準の火山灰層、砂層の鉱物分析や化学分析を継続せねばならない。

5. 主な発表論文等

（研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線）

〔雑誌論文〕（計 2 件）

① 松本建速「長崎市深堀遺跡出土縄文土器の胎土分析から考える土器の生産」『吉田記念文化財科学研究助成金研究誌 まなぶ』, 2号, 53-65 頁, 2009 年, 査読無

② 秋田かな子「加曾利 B 式土器」『総覧縄文土器』594-603 頁, 2008 年, アムプロダクション, 査読無

〔学会発表〕（計 1 件）

松本建速「化学分析から考える縄文～平安時代の土器に用いられた粘土層」日本考古学協

会第74回総会, 2008年5月25日, 東海大学

〔その他〕

松本建速「松戸市根木内遺跡第8地点調査出土土器の化学成分」『根木内遺跡第8地点発掘調査報告書』47-56頁, 2009年, 松戸市遺跡調査会, 査読無

松本建速「松戸市根木内城跡第3地点採取ロームの成分分析」『根木内城跡第3地点発掘調査報告書』119-122頁, 2007年, 松戸市遺跡調査会, 査読無

松本建速「近野遺跡出土土器の胎土分析」『近野遺跡X』187-192頁, 2006年, 青森県教育委員会, 査読無

松本建速「赤平(2)・(3)遺跡出土土器の胎土分析」『赤平(2)遺跡・赤平(3)遺跡』108-113頁, 2006年, 青森県教育委員会, 査読無

6. 研究組織

(1) 研究代表者

松本 建速 (MATSUMOTO TAKEHAYA)
東海大学・文学部・准教授
研究者番号: 20408058

(2) 研究分担者

秋田 かな子 (AKITA KANAKO)
東海大学・文学部・講師
研究者番号: 10212424
宮原 俊一 (MIYAHARA SYUNICHI)
東海大学・文学部・助教
研究者番号: 50297206
伊藤 順一 (ITO JUNICHI)
独立行政法人産業技術総合研究所・深部地質
環境研究センター・研究員
研究者番号: 60241494