

## 科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 28 年 6 月 15 日現在

機関番号：32682

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2012～2015

課題番号：24520867

研究課題名(和文)先史土器の越境的移動の蛍光X線分析による判別とその応用

研究課題名(英文) A method for determining whether prehistoric earthenware was produced inside or outside of the Fossa Magna, and examples of application, based on the EDXRF analysis

研究代表者

池谷 信之 (Ikaya, Nobuyuki)

明治大学・公私立大学の部局等・研究員

研究者番号：80596106

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,600,000円

研究成果の概要(和文)：先史土器のフォッサマグナ西縁(糸魚川-静岡構造線)を挟んだ東西方向の土器の移動を、蛍光X線分析によって捉えるために判別の基準資料(「準原産地資料」)を収集し、これらから得られた化学組成データに基づいて判別図を作成した。さらにこの判別図を用いて、縄文時代前期初頭の東海系土器である木島式土器・清水ノ上式土器、縄文時代中期末の加曾利E4式・曾利式土器などを対象とした事例研究を行った。

この判別図は東海地方における土器の東西方向の移動を捉えるのに極めて有効であった。また事例研究の結果、先史土器の分布圏拡大に伴い、搬入、模倣、地方型式化という現象が起きていることが示唆された。

研究成果の概要(英文)： In order to determine whether prehistoric earthenware was produced in the western zone or rather the inner zone of the Fossa Magna, this study provided a database and discrimination plots using EDXRF analysis. Subsequently, some case studies for Jomon pottery was carried out based on the discrimination plots, such as Kijima type・Shimizunokami-type (the beginning of Early Jomon), Kasori-E4 type・Sori-V type (the end of Middle Jomon).

As a result, this study suggested a localizing process of Jomon pottery according to the expansion of its distribution zone.

研究分野：考古学

キーワード：先史土器の越境的移動 蛍光X線分析 鉍物分析 搬入・模倣・地方型式化

様式 C-19、F-19、Z-19 (共通)

1. 研究開始当初の背景

縄文土器をはじめとする先史土器の胎土分析については、比較的長い研究の歴史があり、現在においても複数の研究者が、それぞれ異なる方法で取り組んでいる。しかし、その成果が集団の移動や、集団間の交渉を具体的に解き明かすことは比較的少なかった。

その理由は、分析結果が効果的に示されていない、分析点数が少ないため集団が保有していた土器の大勢を示しているかどうか不明である、といった理由が挙げられる。

2. 研究の目的

そこで本研究では、資料1点あたりの分析時間が比較的短い蛍光 X 線分析装置を用い、可能な限り多くの資料を分析した。さらに分析の対象を、地質的構造が明瞭に異なるフォッサマグナ西縁(糸魚川-静岡構造線・本研究ではこのラインから西側を便宜的に東海西部とし、東側を東海東部として取り扱った)を挟んだ「西側」から「内側」の移動に絞り、これを可視的に示すことができる判別図を用いて分析結果を示すことにした。

3. 研究の方法

土器の製作地を地理的に限定するためには、黒曜石の産地推定における「原産地黒曜石」に相当する資料を予め収集しておく必要がある。本研究ではこれを「準原産地資料」と呼んだ。準原産地試料に最も相応しいのは、古窯址出土の土器群である。これに分布範囲が狭い範囲に限定される土器、例えば駿東甕や甲斐型坏なども準原産地試料に加え、蛍光 X 線分析を実施した。これまでに「内側」の資料を計 412 点、「西側」の資料を 1309 点分析している(表1・表2)。

その分析データに基づいて、Zr、Fe/Si、Ca/K、を指標とする判別図を作成し(第1図・第2図)これに遺跡出土土器の分析結果を重ねることで、その土器の製作地が「西側」であるか「内側」なのかを判別した。2つの判別図とも境界付近に多少の資料の重複があるため、どちらかの地域に明瞭に帰属する遺跡出土資料についてのみ判断し、帰属が微妙な資料については、判断を保留した。

	市町名	遺跡名	種類	資料数
静岡	静岡市	東山田瓦窯跡	瓦(古代)	21
	沼津市	二ツ洞遺跡	弥生土器(後期)	13
	沼津市	土手上遺跡de区	土師器(大甕式壺)	3
	沼津市	中見代遺跡	土師器(大甕式壺)	22
	沼津市	中原遺跡	土師器(塙)	29
	沼津市	中原遺跡	土師器(駿東甕)	20
	伊豆の国市	戸沢窯跡	須恵器	17
	伊豆の国市	花坂島橋窯跡	瓦(古代)	31
	甲斐市	天狗沢瓦窯跡	瓦(古代)	36
	甲府市	大坪遺跡	土師器(甲斐型坏)	20
山梨	甲府市	川田瓦窯跡	瓦(古代)	18
	甲府市	上土器瓦窯跡	瓦(古代)	22
	小田原市	山ノ神遺跡	弥生土器(中期)	10
神奈川	厚木市	愛名鳥山遺跡	弥生土器(中期)	10
	茅ヶ崎市	西方A遺跡	弥生土器(中期)	20
	三浦市	赤坂遺跡	弥生土器(中期)	20
	横須賀市	乗越瓦窯跡	瓦(古代)	70
	市川市	北下遺跡瓦窯跡	瓦(古代)	30
		合計		412

第1表 「内側」の準原産地資料

	市町名	遺跡名	種類	資料数
大阪	和泉市	陶邑窯跡	須恵器	51
	鈴鹿市	川原井窯跡	須恵器	21
三重	鈴鹿市	河田宮ノ北	S字甕	20
	津市	雲出島貫	S字甕	17
	津市	安濃津	南伊勢系・かわらけ	97
	松坂市	村竹コノ	弥生土器	20
	松坂市	堀田	S字甕	19
	松坂市	川島	南伊勢系	19
	多気町	明気窯跡	須恵器	18
	玉城町	蚊山遺跡	南伊勢系・かわらけ	30
	大府市	高根山A古窯群	山茶碗	20
	大府市	高根山B古窯群	灰釉陶器	7
大府市	ハンヤ古窯址	山茶碗	25	
刈谷市	井ヶ谷古窯址群松ヶ崎2号窯	須恵器	27	
清洲市	朝日遺跡	弥生土器/土師器	5	
清洲市	廻間遺跡	弥生土器/土師器	3	
瀬戸市	紺屋田A窯	山茶碗	10	
瀬戸市	小田妻窯	山茶碗	10	
瀬戸市	門前B窯	山茶碗	10	
高浜市	(個人窯元)	瓦(近代)	14	
長久手町	I-G-2号窯跡	山茶碗	20	
東浦町	八巻古窯	山茶碗	10	
みよし市	黒笹34号窯跡	須恵器	11	
みよし市	黒笹16号窯跡	須恵器	9	
みよし市	黒笹17号窯跡	灰釉陶器	7	
みよし市	黒笹40号窯跡	須恵器	41	
みよし市	黒笹89号窯跡	須恵器/灰釉陶器	40	
常滑市	出地田古窯跡1	山茶碗/陶器	20	
常滑市	大曾公園1号古窯跡	山茶碗/陶器	20	
常滑市	三郎谷1号窯跡	陶器	5	
常滑市	毘沙ヶ谷古窯跡	陶器	10	
常滑市	福住古窯跡	山茶碗/陶器	17	
常滑市	金色東古窯跡	陶器	10	
常滑市	鎌塚御林古窯跡	山茶碗/陶器	20	
常滑市	亀塚池古窯跡	山茶碗/陶器	12	
常滑市	子森B1古窯跡	陶器	10	
常滑市	高坂古窯跡	陶器	10	
岡崎市	追扶間古窯	須恵器	19	
岡崎市	松本古窯	山茶碗	9	
岡崎市	上地古窯跡群・上矢崎古窯	須恵器/灰釉陶器	10	
岡崎市	上地古窯跡群・堤ヶ入古窯	灰釉陶器	10	
岡崎市	上地古窯跡群・下矢崎古窯	須恵器/灰釉陶器	9	
幸田町	百皿窯	山茶碗	20	
幸田町	乳母ヶ懐窯	山茶碗	20	
豊川市	赤塚山1号窯	瓦(古代)	19	
豊田市	七曲1号窯	須恵器/灰釉陶器	10	
豊田市	高根越1号窯	山茶碗	10	
豊田市	高根越2号窯	須恵器	10	
豊橋市	百々池B古窯	灰釉陶器	17	
岐阜	中津川市	上奥2号窯	陶器	32
	中津川市	尻無1号窯	陶器	40
静岡	浜松市	宮口窯跡吉名窯跡	灰釉陶器	30
	浜松市	宮口窯跡大屋敷窯跡	灰釉陶器	10
	島田市	旗指第1地点	灰釉陶器	15
	島田市	旗指第8地点	灰釉陶器	19
	島田市	向山2号窯	灰釉陶器	18
	島田市	釜谷西古窯	灰釉陶器	16
	島田市	城ノ壇1号窯	灰釉陶器	19
	菊川市	皿山古窯跡群	山茶碗	59
	牧ノ原市	白百合遺跡	弥生土器(菊川式)	20
	牧ノ原市	窯谷古窯跡	山茶碗	9
	牧ノ原市	土器谷古窯跡	山茶碗	19
	牧ノ原市	蛭ヶ谷古窯跡	山茶碗	20
	藤枝市	助宗古窯跡群	須恵器	46
	静岡市	宮川瓦窯群清泉寺産地点	瓦(古代)	33
	静岡市	秋葉山1号窯跡	須恵器	22
	静岡市	瓦ヶ谷瓦窯跡	瓦(古代)	4
			合計	

第2表 「西側」の準原産地資料

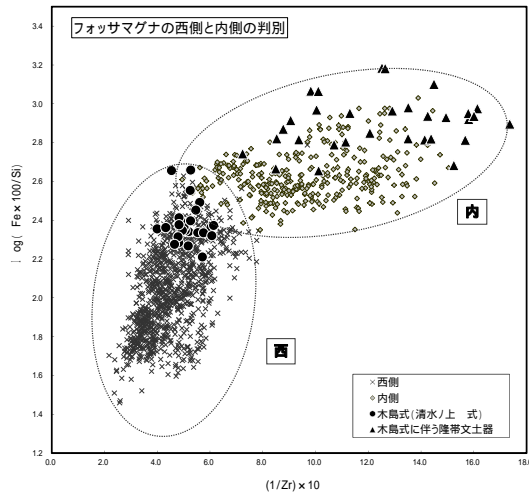
4. 研究成果

(1) 縄文時代前期初頭土器(木島式土器)

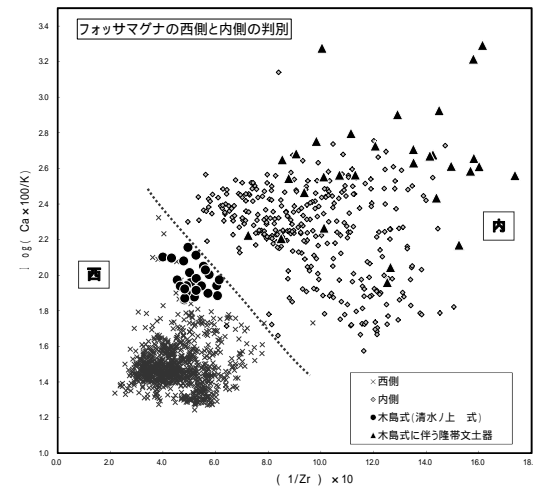
縄文時代早期最終末(約7千年前)九州南方沖に存在する喜界カルデラが巨大噴火を起こした。火砕流は九州のほぼ全域を覆い、火山灰は東北地方南部にまで到達した。

その直後の前期初頭、東海西部に故地を有する木島式は、東海地方東部から関東地方に向けて急速に分布圏を拡大した。この拡大が東海西部で製作された木島式が直接持ち込まれた結果であるか、東海東部で木島式の模倣が行われた結果であるのか判断するため、

静岡県愛鷹山麓（東海東部）出土土器を対象として蛍光X線分析を行った（第1図・第2図）。



第1図 木島式土器製作地の判別図1



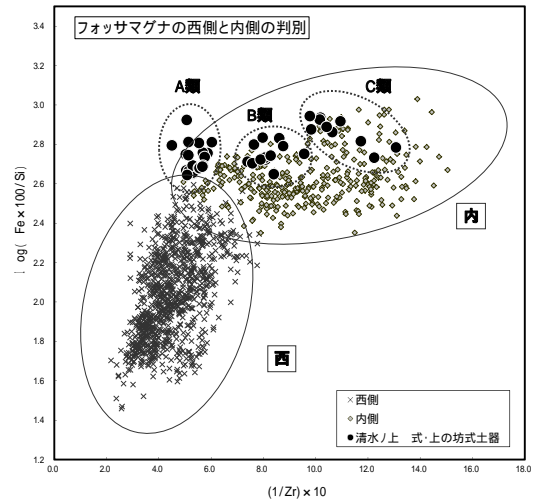
第2図 木島式土器製作地の判別図2

その結果、木島式土器のほとんどすべてが「西側」と判別され、東海西部で製作された土器が東海東部に持ち込まれ、在地の隆帯文土器と共存していることが明らかとなった。またこの結果は、同時に行われた鉍物分析によっても支持されている。

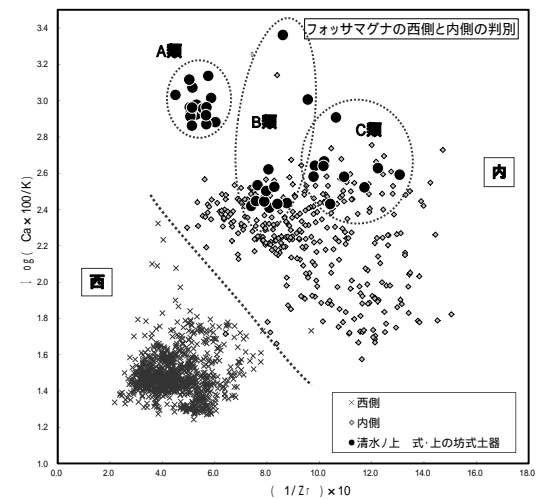
この大量の木島式土器の搬入は、一定規模の集団移動が背後にあるものと考えられ、アカホヤ火山灰の降下によって生態環境の悪化した東海西部から、東海東部や関東地方への人口移動が想定された。

## (2) 縄文時代前期初頭土器（清水ノ上 式土器）

木島式に後続する段階には、東海地方全域に東海西部系の清水ノ上 式が分布する。現象的には木島式の要素を引き継ぐ土器が東海東部の在地的土器を駆逐した形となった。この清水ノ上 式についても、愛鷹山麓出土土器を対象として蛍光X線分析を実施した（第3図・第4図）。



第3図 清水ノ上 式土器製作地の判別図1



第4図 清水ノ上 式土器製作地の判別図2

その結果、東海西部系として扱われていた愛鷹山麓出土の清水ノ上 式土器のすべてが、東海地方東部で製作されていたことが明らかとなった。

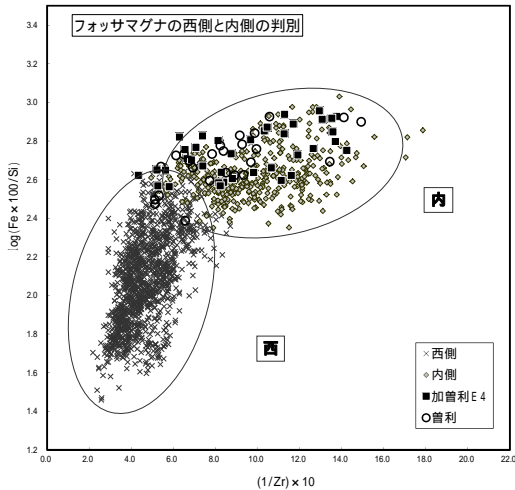
清水ノ上 式土器については、東海西部と東部の間に地方差が生じてくることが指摘されており、東海東部では上の坊式という名称で呼ばれることもある。木島式段階とは異なり、東海東部においても東海西部系土器の製作が開始されたことが、同一型式内の地方差の出現に繋がったものと考えられる。

## (3) 縄文時代中期末（加曾利 E 4 式・曾利式）

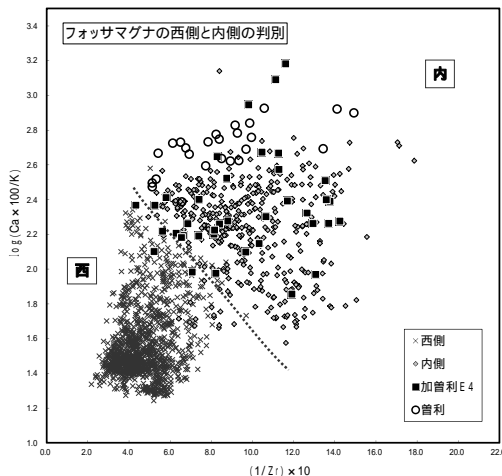
中部高地では縄文時代中期末になると、それでの大規模環状集落が崩壊し、極端な人口減少が起きたことが指摘されてきた。いっぽう富士山北麓や愛鷹山麓、伊豆半島では、集落数はむしろ増加に転じる傾向も認められている。

中部高地の諏訪地方より西側は、フォッサマグナ西縁の「西側」に位置しており、そこで製作された曾利 式が東海東部に持ち込まれていれば、判別図で捉えることができる。

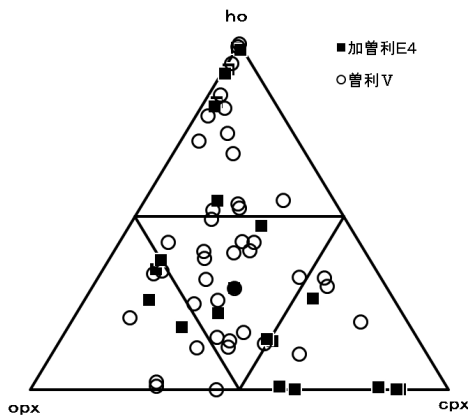
こうした問題意識のもと、愛鷹山麓の丸尾遺跡出土の中期末土器（加曾利 E 4 式・曾利式土器）を蛍光 X 線分析し（第 5 図・第 6 図）さらに鉱物分析も実施した（第 7 図）。



第 5 図 加曾利 E 4 式・曾利 式土器製作地の判別図 1



第 6 図 加曾利 E 4 式・曾利 式土器製作地の判別図 2



第 7 図 加曾利 E 4 式・曾利 式の鉱物分析結果（三角ダイアグラム）

第 5 図・第 6 図とも境界付近の資料が何点もあるものの、ほとんどは「内側」にプロットされた。つまりこれらの土器の大半は、山梨～静岡で製作されたことになる。両型式の分布範囲を考慮すると、関東地方で製作された土器が含まれている可能性も残されているが、少なくとも信州から大規模な集団移動があったことは考えにくい。

第 7 図に示した鉱物分析結果については、周辺の地質と比較しながら理解する必要があるが、富士川上流域～中流域の河川砂粒の組成と一致するものが多く、こうした地域で製作された土器が、愛鷹山麓に搬入されているものと考えられる。

（ 4 ）小田原市石垣山一夜城出土瓦・沼津市三枚橋城出土瓦の蛍光 X 線分析

石垣山一夜城は、豊臣秀吉が北条氏の小田原城を攻略するために、「一夜にして」築いたとされる城である。天守には瓦が葺かれていたが、そのためには、窯を築き、成形した瓦を乾燥させ、さらに焼成する時間が必要になる。実際の築城に要した期間は 80 日あまりとされているが、それでも地元で瓦を準備するには日数が不足するため、豊臣領国で製作された瓦が運ばれたのではないかと考えられてきた。

しかし蛍光 X 線分析の結果、瓦の製作地は「内側」であることが明らかとなった。つまり、豊臣方は進軍先で瓦を焼いていたことになる。小田原城が包囲された時点、あるいはそれ以前から瓦焼成のための準備が進められていた可能性が高く、秀吉の小田原攻めの戦略と築城法の一部を示すことができた。

三枚橋城は、徳川家康の関東移封後に、豊臣方最前線の城として狩野川河口付近に築かれた。この城の瓦も「内側」で焼かれていたが、鯪（シャチ）瓦だけは一般の平瓦と化学組成が異なっており、異なった場所あるいは異なった粘土が用いられたことが明らかとなった。

（ 5 ）沼津市高尾山古墳出土 S 字甕の蛍光 X 線分析

高尾山古墳からは東海地方西部に故地を有する古墳時代前期の S 字甕（ B 類～ C 類）が出土している。このうち B 類は高尾山古墳築造の年代を示し、灰褐色で極薄手硬質の胎土である。これに対して C 類と D 類はわずかに厚く作られ赤褐色の色調を示す。

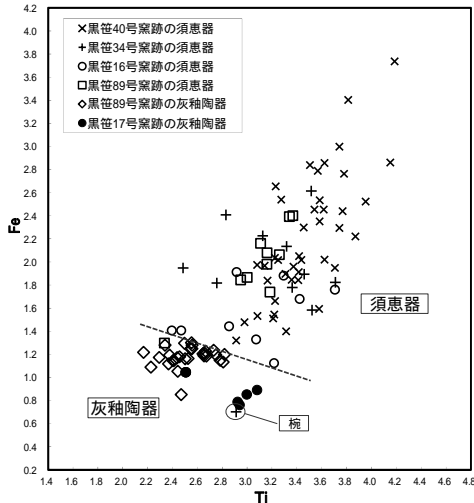
分析の結果、 B 類は「西側」、つまり東海西部で製作されたものが搬入され、 C 類と D 類は「内側」、つまり古墳周辺で製作されたことが明らかとなった。これまで複数の研究者から指摘されていた S 字甕の波及と定着の状況と整合的な結果が得られた。

（ 6 ）須恵器/灰釉陶器移行期の粘土の選択性について

灰釉陶器は先行する須恵器に比べて、より

か

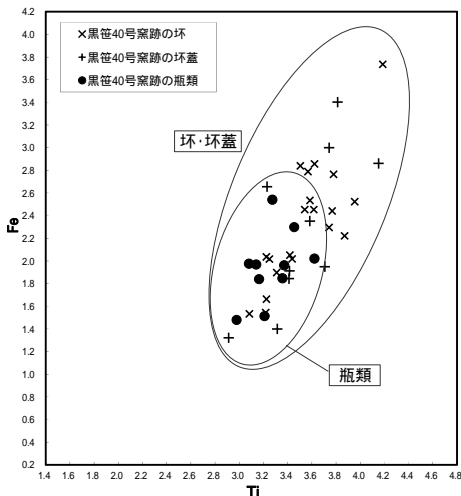
白色で緻密な粘土が用いられる傾向がある。灰釉の緑色の発色を効果的なものにするため、灰釉陶器には白色度の高い粘土が選択されている可能性があり、須恵器と灰釉陶器が同時に焼成された愛知県黒笹 89 号窯跡などの化学組成をもとに検討を加えた（第 8 図）。



第 8 図 須恵器と灰釉陶器の化学組成 (Fe-Ti 相関図)

第 8 図が明瞭に示すように、灰釉陶器は須恵器に比べ鉄分の含有量が少ない粘土が用いられていた。灰釉陶器の生産が開始されるのに伴い、生産地（窯跡）が平野部から黒笹地区など猿投山周辺に移動する傾向が認められるが、これはカオリナイトを多く含む良質の粘土を求めた結果であると考えられる。

第 9 図には灰釉陶器出現の直前段階となる黒笹 40 号窯跡の分析結果を示した。この段階では既に一部の器種に施釉が行われ、「原始灰釉」と呼ばれることもあるが、坏類に比べると瓶類に比較的鉄分の少ない粘土が用いられていることも明らかとなった。既にこの段階から、器種に対応した粘土の選択が行われている可能性がある。



第 9 図 「原始灰釉」段階の須恵器の化学組成 (Fe-Ti 相関図)

またここでは詳述しないが、愛知県内の幾つかの窯跡において、同時に焼成された甕と山茶碗の間にも、明瞭な化学組成の違いが認められた。

#### (7) 研究成果のまとめと今後の展望

縄文時代の東海地方では、今回検討を加えた木島式・清水ノ上 式以外にも、入海式などの早期末土器群、中期末の中津式など、東海西部からフォッサマグナ西縁を越えて東海地方東部、さらに関東地方に分布圏を拡大した土器が存在する。本研究で提示した 3 つの化学的指標を用いた判別法は、その動きを捉えるのに極めて有効であった。

これらの土器群を対象とする分析をさらに積み重ねることで、土器型式の分布圏拡大に伴って起きると想定される、搬入、模倣、地方型式化というプロセス、さらにそのパターンについても明らかにすることができると考えている。

本稿では示さなかったが、入海式ではこれらの 3 つのプロセスが同時に起きているらしいこと、中津式では搬入ではなく模倣（称名寺 a 式）と地方型式化（称名寺 b 式）が、短時間のうちに起きている可能性が高いことを示す分析結果を既に得ている。

今後はこうした事例研究を積み重ねるとともに、北関東や東関東にもデータベース（「準原産地資料」）の収集範囲を広げ、関東に到達した土器群についても検討してみたい。

またこの判別図は、縄文土器だけでなく、弥生時代以降の土器や土製品の広域移動に対しても有効であった。

特に石垣山一夜城から出土した瓦は、豊臣方の進軍先で製作されていることが明らかとなり、周到な準備のもとに「現地調達」主義で築城するという秀吉の築城法の一部を示すことができた。いっぽう本稿では触れなかったが、小田原城や沼津城の近世瓦は、その多くが「西側」から搬入されていることもわかっている。その背後には、近世窯業の大規模化や海運業の発達、城主であった水野・大久保といった譜代大名の経済的基盤が伏在すると思われるが、今後の進展が期待される研究分野である。

また本研究の副次的成果として、須恵器から灰釉陶器への移行期に、灰釉の効果的発色を意図した粘土の選択が開始されたことが明らかとなった。灰釉陶器の胎土は、須恵器に比べ白く緻密であることは多くの研究者が経験的に理解していたが、その理由を初めて化学的に示したことになる。今後、分析事例を緑釉陶器や山茶碗にも広げ、器種に対応した粘土の選択がどのように行われているか検討したい。この研究も新たな分野を形成することになるだろう。

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8件)

池谷信之、集落内で共存する土器型式の製作地 - 加曽利E式および曽利式の胎土分析から -、東海縄文論集、2017、査読有、編集中

Iekya,N. Group Migration and Cultural Change following the Akahoya Volcanic Ashfall: Identifying the Pottery Production Centers at the Beginning of the Early Jomon Period, *Special Special Issue of Quaternary International " Human Behavioral Variability in Prehistoric Eurasia: Views from the Lithic and Raw Material Perspectives "* 2016、査読有、編集中

池谷信之、須恵器/灰釉陶器移行期における粘土の選択性について - 黒笹40・89号窯跡の胎土分析にもとづいて -、季刊古代文化 67-2、22-32、2015、査読有  
木村聡・池谷信之、沼津三枚橋城跡の歴史的評価 - 本丸石垣と瓦の分析から -、織豊城郭 15、257-278、2015、査読無  
池谷信之・木村聡、沼津三枚橋城の石垣と瓦、沼津市博物館紀要、1-34、2015、査読無

[学会発表](計2件)

Ikeya,N. Emigrations and Cultural Changes at the beginning of Early Jomon, after the Akahoya Volcanic Ashfall, Japan. XIX INQUA Congress, Quaternary Perspectives on Climate Change, Natural Hazards and Civilization 26 July - 2 August, 2015, Nagoya Congress Center, Japan, Oral [ H31 ] Human behavioral variability in prehistoric Eurasia

池谷信之、先史土器のフォッサマグナ内外の産地判別と応用、ヒト-資源環境系の歴史の変遷に基づく先史時代人類史の構築 2014年度研究集会、2015.3.15、明治大学リバティータワー(東京都千代田区神田駿河台)

[図書](計0件)

[産業財産権]

出願状況(計0件)

名称:

発明者:

権利者:

種類:

番号:

出願年月日:

国内外の別:

取得状況(計0件)

名称:

発明者:

権利者:

種類:

番号:

取得年月日:

国内外の別:

[その他]

ホームページ等

6. 研究組織

(1)研究代表者

池谷 信之 (IKEYA, Nobuyuki)

明治大学黒耀石研究センター・研究員

研究者番号: 80596106

(2)研究分担者

( )

研究者番号:

(3)連携研究者

( )

研究者番号:

(4)研究協力者

増島 淳 (MASUJIMA, Jun)

齋藤 務 (SAITO, Tsutomu)

藤沢 良祐 (FUJISAWA, Ryosuke)