

令和 2 年 5 月 12 日現在

機関番号：11101

研究種目：挑戦的研究（萌芽）

研究期間：2017～2019

課題番号：17K18507

研究課題名（和文）火山ガラス分析による新たな土器研究法の開拓

研究課題名（英文）Development of the new study method for pottery by the volcanic glass analysis

研究代表者

関根 達人（SEKINE, Tsatsuhito）

弘前大学・人文社会科学部・教授

研究者番号：00241505

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 4,800,000円

研究成果の概要（和文）：火山ガラスの化学組成は火山によって異なり、同じ火山でも噴火のイベントごとに差がある。土器の胎土中に含まれている火山ガラスの化学組成が分かれば、粘土の採取場所（＝火山灰の降下範囲）と製作年代の上限（火山灰の噴出時期）が特定できる。本研究はこの原理を利用して、新たに胎土中に含まれる火山ガラスを用いた研究の開発に取り組み、この分析法がこれまで試みられてきた様々な胎土分析法とは異次元の画期的な手法であることを実証した。

研究成果の学術的意義や社会的意義

遺跡から出土する土器がいつ・どこで作られたかは、土器を中心に設定されている文化圏をはじめ、通婚圏などの集団関係や社会組織を論じるうえで、根幹にかかわる重要な問題であり、窯跡などの生産痕跡に乏しい先史土器については胎土分析が有効である。胎土は型式に匹敵する土器の重要な属性であり、様々な方向性をもった研究が期待されるが、胎土分析に基づくこれまでの議論は土器の模倣・移動の分野に集中し、必ずしもその特性を十分生かし切れてはいなかった。胎土に含まれる火山ガラス分析に着目した本研究は、先史考古学における胎土分析の有効性を証明するとともに、新たな可能性を示すことができた。

研究成果の概要（英文）：The chemical composition of the volcanic glass varies according to a volcano. In addition, there is a difference in chemical composition of the volcanic glass at every eruption in the same volcano. We can identify a collection place of the clay and the upper limit of the production time of the pottery if we understand chemical composition of the volcanic glass included in the pottery. This study worked on the development of the study using the volcanic glass included in the pottery using this principle.

研究分野：考古学

キーワード：胎土分析 縄文土器 火山ガラス 化学組成

## 様式 C - 19、F - 19 - 1、Z - 19 (共通)

### 1. 研究開始当初の背景

(1) 遺跡から出土する土器がいつ・どこで作られたかは、土器を中心に設定されている文化圏をはじめ、通婚圏などの集団関係や社会組織を論じる上で、根幹にかかわる重要な問題である。しかし生産地を特定するうえで「決定打」となる窯跡を持たない縄文土器や弥生土器の場合、生産地の推定は今のところ胎土分析に拠らざるを得ない。さらに理論上、型式学的操作では同一土器型式分布圏内の土器の動きを捉えることはできないことから、現状で土器の移動が分かるのは遠隔地間に限られる。認識できる土器型式分布圏の大きさは、時代により地域により、また研究者の能力により一様ではないが、同一土器型式分布圏内の土器の移動を認識することは限りなく困難との理由から、ほとんどの縄文土器研究は無意識のうちにその可能性を排除して進められてきた。しかし果たして本当に縄文土器は「自給自足」なのか？この命題に対する解答を得るための方法を検討する中で、土器胎土中に含まれる火山ガラスの化学組成から、土器の製作地を推定する方法を考え出すに至った。この方法は、従来の胎土分析法とは一線を画する画期的かつ実証性の高い手法であり、型式学的には認識できない同一型式分布圏内で移動した土器の特定を実現し、過去の集団関係や社会組織に関する研究を前進させるものである。これまで関根が考古学的観点から戦略的に選んだ資料について、柴が胎土中の火山ガラスの化学組成を分析する過程で、縄文土器のなかでもとりわけ工芸的技術に秀でた東北地方に分布する亀ヶ岡式土器に関しては、同じ遺跡から出土する同時期の土器でも器種により明らかに素地が使い分けられていることや、精製土器ほど遠隔地に運ばれていたことが見えてきた。これは縄文時代に既に一部では土器づくりが専門化していた可能性を示すものとして大変注目される。一方、土器が作られた年代は、胎土中に含まれる火山ガラスが生成した噴火以降であり、胎土中の火山ガラスを指標として土器の製作年代の上限を押さえることができる。この考え方に従えば、同じ地質環境にある一定のエリア内から出土する土器について、特定の火山ガラスの有無から噴火前に作られたものと噴火後に作られたものとを区別することも理論上可能である。

(2) 研究分担者の柴は、焼成温度が低い縄文土器では被熱の影響が少なく火山ガラスの化学組成は保存されていると考え、青森県内の鮮新世以降のテフラガラスのデータベース化に併行して、縄文前期から晩期までの土器について胎土分析を行い、電子プローブマイクロアナライザー (EPMA) を用いて火山ガラスの化学組成を決定し、その給源火山を検討してきた (柴 2014)。代表者の関根は、縄文土器づくりの専門性について検討するには、工芸的技術に秀でた縄文晩期の東北地方に分布する亀ヶ岡式土器が最適と考え、柴と共同で津軽海峡周辺域から出土した亀ヶ岡式土器の胎土分析を行い、これまで証明することが難しかった同一土器型式分布圏内の土器の移動の実態を明らかにすることに成功した。また亀ヶ岡式土器でも精製土器と粗製土器では粘土の採集場所や混和物の調合など生地作りに明瞭な差がみられることが分かった (関根・柴・辻 2016)。さらに柴との共同研究の過程で、噴出時期が明確な火山ガラスとして土器の製作年代の上限を特定できることが分かり、火山ガラスによる土器編年の構築・検証が可能であるとの見通しが得られた。加えて近年は多様な基盤地質データベースが作成・公開され、胎土分析に援用可能となりつつある。関根や分担者の柴・石田がフィールドとする東北北部・北海道や南九州・南西諸島には縄文から現在に至るまで噴火を繰り返してきた火山が集中している上、陸地を隔てる海峡があるため土器の移動や模倣に関するモデル化が行いやすい等、本研究を進める上で優位な条件が揃っている。

以上のような背景から、本研究では土器の胎土中に含まれる火山ガラスの化学組成の分析結果をテフラガラスデータベースと照合することで火山ガラスの由来を明らかにし、判明した土器の製作地域と製作年代の上限に基づき、遺跡や遺物の解釈に取り組む研究計画を立てた。

### 2. 研究の目的

(1) 胎土に含まれる火山ガラスの供給源を特定することで土器の製作地域を推定し、土器の移動 (搬入・搬出) や模倣の実態を明らかにする。

(2) 素地 (胎土) の調整や粘土採集地の選択といった土器づくり技術の実態を解明する。

(3) 胎土に含まれる火山ガラスの噴出年代を指標として、型式や層位とは異なる新たな方法で土器編年を構築・検証する。

### 3. 研究の方法

(1) 第1の目的である「土器の移動と模倣に関する研究」に関しては、火山活動が活発であることから多くの火山ガラスを指標として利用でき、かつ海峡によって隔てられていることによりヒト・モノ・情報の移動に関する議論が行いやすい、北海道・北東北ならびに南西諸島・南九州をフィールドに選んだ。具体的には北海道から出土する亀ヶ岡系土器を含む晩期縄文土器、東北地方北部から出土する北海道系縄文土器や、南西諸島から出土する縄文土器や弥生土器の胎土中の火山ガラス分析を行い、海峡を越えた縄文土器や弥生土器の移動や模倣の実態解明に取り組んだ。

(2) 第2の目的である「土器づくり技術に関する研究」に関しては、多様な器種がみられ、精

粗の区別が明確に作り分けられている東北地方北部の晩期縄文土器(亀ヶ岡式土器)を対象として、縄文土器の専門化の可能性を追求した。それと併行して、土器づくり技術のなかで、胎土の選択と調整方法が時代とともにどのように変化したのかを調べるため、西に多くの噴火歴をもつ十和田火山を擁し、縄文早期以降古代までの遺跡の発掘調査が多く行われている青森県太平洋側の南部地方をフィールドに設定し、早期の縄文土器から平安時代の土師器まで、胎土の時期的変遷や器種による使い分けの実態解明に取り組んだ。

(3)第3の目的である「土器の編年に関する研究」に関しては、全国でも有数の縄文早期の遺跡が集中する地域であり、加えて十和田火山に由来する火山灰と土器型式との層位関係が捉えうる堆積状況に恵まれている青森県太平洋側の南部地域から出土する早期の縄文土器を研究対象に選び、胎土中の火山ガラスによる土器の編年研究を行った。

#### 4. 研究成果

(1)第1の目的である「土器の移動と模倣に関する研究」に関しては、北海道内から出土する亀ヶ岡系土器と在来系土器、沖縄県北谷町内から出土した縄文土器や弥生土器の製作地について検討した。

北海道内出土の亀ヶ岡式土器については、道央の苫小牧市内の遺跡と道東の釧路市幣舞遺跡の試料について胎土分析を行った。その結果、苫小牧市柏原5遺跡の大洞B2式注口土器、同じく柏原4遺跡の大洞C1式精製浅鉢、幣舞遺跡の大洞A式精製大型壺から津軽地方の尾開山凝灰岩に由来する火山ガラスが、柏原4遺跡の大洞C1式精製浅鉢には八甲田カルデラを給源とする火砕流堆積物を主とする鶴ヶ坂凝灰岩のガラスが含まれていたことから、本州北部地域から搬入されたものであることが判った。一方、在地型に分類される土器には、尾開山凝灰岩や八甲田火砕流堆積物のガラスは認められず、北海道中央部に噴出源を持つ十勝三股火砕流堆積物などの大規模な火砕流堆積物の遠方相のガラスからなることが確認された(関根・近藤・柴 2018、関根・柴・近藤 2018)。

沖縄県北谷町平安山原B遺跡から出土した亀ヶ岡系土器は、胎土分析により鬼界アカホヤテフラ(K-Ah)のガラスが含まれていることが分かり、K-Ah テフラの等層厚線図からテフラの層厚を求め、九州または中・四国地方で製作されたものであることを突き止めた(柴・関根 2018)。また、同じく北谷町伊礼原遺跡から出土した縄文中期の船元式の深鉢や、平安山原B遺跡から出土した弥生中期の入来式の壺からは始良丹沢テフラ(AT)に由来する火山ガラスが検出されたことから、南九州で製作されたものが海を越えて沖縄まで搬入されたことが判明した(近藤・関根・柴・小野 2019)。

(2)第2の目的である「土器づくり技術に関する研究」に関しては、青森県八戸市と三沢市から提供を受けた合計89点の土器のプレパレートを作成し、そのうち火山ガラスが確認された縄文早期中葉の根井沼式から9世紀前半の土師器まで69点の土器について、胎土中に含まれる火山ガラスの化学組成を分析し、縄文時代から平安時代に至る土器の胎土の変遷と器種による胎土の使い分けを検討した。その結果、縄文晩期中葉を境に、粘土の採集地や採集方法が変化することが明らかとなった(関根・近藤・柴 2020)。

(3)第3の目的である「土器の編年に関する研究」に関しては、青森県八戸市と三沢市内の遺跡から出土した早期中葉の縄文土器の胎土中に含まれる十和田火山に由来する火山ガラスを調べることで、火山ガラスを指標とする胎土分析の土器編年への応用について検討した。その結果、十和田新郷軽石が検出されたことにより、小田内沼 群3類、吹切沢式、ムシリ 式は11,000年前以降に製作されたことが確実となった。また、十和田八戸テフラが認められたことから、根井沼式と寺の沢式についても15,500年前以降に製作されたことが確かめられた(関根・近藤・柴 2019)。

#### <引用文献>

- 近藤美左紀・関根達人・柴正敏・小野瑞紀 2019「火山ガラス分析による縄文～弥生時代の土器移動の検討」『日本考古学協会第85回総会研究発表要旨』pp.34-35  
柴正敏 2014「津軽の地質と縄文土器原料」『第四紀研究』53-5 pp.249-257  
柴正敏・関根達人 2015「胎土分析から見た亀ヶ岡式土器の製作地 - 土器胎土に含まれる火山ガラスの帰属について - 」『考古学と自然科学』67 pp.39-46  
柴正敏・関根達人 2018「沖縄県北谷町,平安山原B遺跡より出土した亀ヶ岡式土器の胎土分析」『青森地学』63 pp.12-13  
関根達人・近藤美左紀・柴正敏 2018「火山ガラス分析による道東出土の亀ヶ岡系土器・晩期縄文土器の製作地推定」『釧路市立博物館館報』422 pp.3-8  
関根達人・近藤美左紀・柴正敏 2019「胎土中の火山ガラス分析から見た十和田テフラと早期中葉の縄文土器編年(予察)」『研究紀要』8 pp.1-9 八戸市埋蔵文化財センター是川縄文館

- 関根達人・近藤 美左紀・柴 正敏 2020「火山ガラス分析を用いた南部地方の土器の胎土に関する基礎的研究」『研究紀要』9 pp.1-12 八戸市埋蔵文化財センター是川縄文館
- 関根達人・柴正敏・近藤美左紀 2018「火山ガラス分析による道央・道東出土の亀ヶ岡系土器・晩期在地系土器の製作地推定」『日本考古学協会第 84 回総会研究発表要旨』pp.226-227
- 関根達人・柴正敏・辻綾子 2016「胎土中の火山ガラス分析による縄文土器の製作地推定」『日本考古学協会第 82 回総会研究発表要旨』pp.204-205

## 5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計6件（うち査読付論文 1件/うち国際共著 0件/うちオープンアクセス 1件）

1. 著者名 関根 達人・近藤 美左紀・柴 正敏	4. 巻 8
2. 論文標題 胎土中の火山ガラス分析から見た十和田テフラと早期中葉の縄文土器編年（予察）	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 是川縄文館研究紀要	6. 最初と最後の頁 1-9
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 柴正敏・関根達人	4. 巻 63
2. 論文標題 沖縄県北谷町，平安山原B遺跡より出土した亀ヶ岡式土器の胎土分析 - この土器はどこでつくられたのか？	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 青森地学	6. 最初と最後の頁 12-13
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 柴正敏	4. 巻 63
2. 論文標題 胎土分析から見た津軽海峡域での亀ヶ岡式土器の移動について	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 青森地学	6. 最初と最後の頁 26-31
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 関根達人・近藤 美左紀・柴 正敏	4. 巻 9
2. 論文標題 火山ガラス分析を用いた南部地方の土器の胎土に関する基礎的研究	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 是川縄文館研究紀要	6. 最初と最後の頁 1-12
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Kaishi Yamagiwa, Shingo Fujimoto, Hiroaki Aoyama, Jin Izumi, Shingo Kameshima	4. 巻 29
2. 論文標題 A possible new oldest pottery group in the Southern Ryukyu Islands, Japan: Comparative analysis of elemental components of potsherds from the Shiraho-Saonetabaru Cave Site	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Journal of Archaeological Science : Report	6. 最初と最後の頁 1-9
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) <a href="https://doi.org/10.1016/j.jasrep.2019.101879">https://doi.org/10.1016/j.jasrep.2019.101879</a>	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている(また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 関根達人・近藤美左紀・柴正敏	4. 巻 422
2. 論文標題 火山ガラス分析による道東出土の亀ヶ岡系土器・晩期縄文土器の製作地推定	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 釧路市立博物館館報	6. 最初と最後の頁 3-8
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

[学会発表] 計4件(うち招待講演 0件/うち国際学会 0件)

1. 発表者名 関根達人・柴正敏
2. 発表標題 沖縄県北谷町平安山原B遺跡出土の亀ヶ岡系土器の製作地と製作者
3. 学会等名 2018年度東北史学会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 田尻義了・足立達朗・小山内康人・甲斐孝司・岩橋由季・森下靖士
2. 発表標題 福岡県古賀市船原古墳出土須恵器の胎土分析
3. 学会等名 日本考古学協会第84回総会研究発表
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 関根達人・柴正敏・近藤美左紀
2. 発表標題 火山ガラス分析による道央・道東出土の亀ヶ岡系土器・晩期在地系土器の製作地推定
3. 学会等名 日本考古学協会第84回総会研究発表
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 近藤美左紀・関根達人・柴正敏・小野瑞紀
2. 発表標題 火山ガラス分析による縄文～弥生時代の土器移動の検討 - 沖縄県北谷町出土の在地系・非在地系土器を例として -
3. 学会等名 日本考古学協会第85回総会研究発表
4. 発表年 2019年

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

-

6. 研究組織

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
研究分担者	柴 正敏  (SHIBA Masatoshi)  (80125442)	弘前大学・理工学研究科・名誉教授   (11101)	
研究分担者	石田 智子  (ISHIDA Tomoko)  (40624359)	鹿児島大学・法文教育学域法文学系・准教授   (17701)	
研究分担者	小山内 康人  (OSANAI Yasuhito)  (80183771)	九州大学・共創学部・教授   (17102)	

## 6. 研究組織（つづき）

	氏名 (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
研究 分 担 者	山極 海嗣  (YAMAGIWA Kaishi)  (80781202)	琉球大学・戦略的研究プロジェクトセンター・特命助教     (18001)	