

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 29 年 6 月 12 日現在

機関番号：17102

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2014～2016

課題番号：26370898

研究課題名(和文)高精度地球科学分析を用いた弥生時代の石器生産と流通ネットワークの解明

研究課題名(英文) Stone tools production and the distribution network of the Yayoi period using the highly precise earth science analysis

研究代表者

田尻 義了 (Tajiri, Yoshinori)

九州大学・比較社会文化研究院・准教授

研究者番号：50457420

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,800,000円

研究成果の概要(和文)：本研究は、弥生時代に広く流通したとされる石斧の石材を地球科学的に分析した。その結果、従来から指摘されている今山遺跡(福岡県福岡市)で産出される玄武岩を用いて石斧を製作し広く流通していることが明らかとなった。吉野ヶ里遺跡(佐賀県吉野ヶ里町)で出土した石斧の石材も今山で産出される玄武岩であることが確認できた。しかし、堂の前遺跡(佐賀県唐津市)出土の石斧石材は今山やその周辺で産出される玄武岩ではなく、他の産地の玄武岩が用いられていた。このことから、弥生時代の石斧には今山以外の玄武岩が用いられて、流通している実態も明らかとなった。

研究成果の概要(英文)：In this research, our team analyzed the stones of stone axes which were widely distributed during the Yayoi period geoscientifically. As a result, it was revealed that stone axes were produced and widely distributed using basalts produced at Imayama site (Fukuoka city, Fukuoka prefecture) which have been pointed out in the past. It was confirmed that the stones of stone axes excavated at the Yoshinogari site (Yoshinogari town, Saga prefecture) are basalts produced at the Imayama. However, the stone axe excavated from the Dounomae site (Karatsu city, Saga prefecture) was not the basalt that was produced from Imayama and its surroundings, but basalt from other production areas was used. From these facts, basalt rocks other than Imayama were used for the stone axes of the Yayoi period, and the actual condition of distribution was also clarified.

研究分野：考古学

キーワード：弥生時代 石斧 産地同定 希土類元素 微量元素 玄武岩

1. 研究開始当初の背景

弥生時代の石器生産と流通ネットワークに関しては、今山系石斧と立岩石包丁の研究成果から弥生時代の評価に関わる重要な研究対象として、多くの研究書に引用されている。すなわち両者の広域分布とその背景にある石器の流通は、専門化した生産の証拠であり、弥生社会を専門集団の存在する首長制社会として捉える証左として用いられる。こうした広域に分布する考古資料に対して、従来は主に肉眼観察によって原産地で採取される石材と考古資料間の類似性を指摘し、その類似性を根拠に石器の広域流通と背景に想定される専門的な生産体制が唱えられている。このような研究の背景には、文化財は唯一無二の貴重なものであるため、破壊してはならないという不文律と、経験的に得られる資料の類似性の指摘が考古学者のスキルであるとする考え方が根底にある。こうした状況にあって、今山系石斧に関しては、能登原孝道氏(能登原 2005)や小畑弘己・角縁進両氏(小畑・角縁 2005)による研究や一部の発掘調査報告書などで資料を切断し、観察用の薄片作成や、蛍光 X 線分析装置(XRF)用のガラスピード作成を行って分析を進めているが、対象資料を切断し破壊分析を行ってしまうので資料提供が容易ではない。その結果、分析資料の数量も少なく、また導き出された結果についても、分析機器の精度に問題があることなどから十分な検討が行われておらず、研究が進行していない。そこで本研究では、このように肉眼観察に基づいて進められてきた考古学的方法論に対し、高精度地球科学分析を行うことによって、これまでの石器生産と流通モデルの検証を行う。

2. 研究の目的

本研究は弥生時代の石器生産と流通ネットワークの解明を目的とし、新たな解析方法として高精度地球科学分析を用いる。EPMA や XRF、LA-ICP-MS を使用した高精度地球科学分析を行い、対象資料に含まれる微量元素や希土類元素(レアアース)組成などの定量データを取得し、弥生時代の石器生産と流通ネットワークの解明を目指す。本研究では学史上有名な今山系石斧と立岩石包丁を主要な対象資料として推進する。両者は古くに原産地が特定され、また製品を製作した遺跡も確認されているが、広域に分布する製品と原産地で採取される石材との対比は肉眼観察止まりで、機器分析は十分に実施されていない。そこで本研究では対象資料の高精度地球科学分析を通じて、これまでの石器生産と流通モデルの検証を行う。

3. 研究の方法

本研究では主な対象資料を今山系石斧に据えている。今山系石斧は石材の原産地が既に特定されており、石器を製作した遺跡も確認されている。したがって、本研究では A 原

産地で採取できる原石、B 石器製作遺跡で出土した破損品などの資料、C 各地で出土している製品に対して高精度地球科学分析を実施する。石材表面の風化面を観察して判断することの多かった考古学の分野に対し、地球科学分析による定量的な解析を行う。これまでの一部の研究では薄片観察と XRF を用いた主要元素の全岩化学組成までしか行われていなかったが(小畑・角縁 2005)、本研究では対象資料の薄片観察、EPMA を用いた鉱物化学組成分析、XRF および LA-ICP-MS を用いた主要元素、微量元素、希土類元素を含む全岩化学組成分析を行う。その結果、A・B・C の 3 者が地球科学的に同一の岩石であるのかどうか検証する。また、A の分析では、従来から認められている原産地の周辺地域で採取可能な石材とも併せて分析する予定である。その結果、これまで確認されている原産地のみでしか原石が採取できないのか、それ以外にも採取できる地点があるのか明らかにする。B・C の分析では、従来主に肉眼観察で石材の同定を行っているが、高精度地球科学分析によって定量的に岩石の分類を行うことで石材の同定を行い、単一の石材が材料であるのかを明らかにする。これらの分析で得られた結果に基づき、考古学的な考察を行い弥生時代の石器生産と流通ネットワークの解明を試みる。

なお、本研究の特色はこれまでの石器生産や流通ネットワークの解明に関する研究とは異なり、定量的に資料の同定を行い、考古学的な議論の基盤を確立することにある。広域に分布する石器に対して、一定の考古学的な評価が行われていたが、出土した製品と原産地で採取できる原石との対比は経験に基づく肉眼観察に頼っていた。本研究ではそうした経験に基づく方法で組み立てられた仮説に対し、客観性を持った定量的手法で検証を行うことを目的としている。出土した製品に対する基礎的な定量データを提示し、それらを検討した上で資料間の比較を行う。このような研究を行うため、本研究では従来の外観を損ね資料を破壊してしまう分析ではなく、極力資料に影響を与えない **割り貫き法**で微量サンプルを採取し分析に用いる。この割り貫き法の確立と運用が特色の 1 つである。このサンプル採取方法が確立し運用されるならば、資料提供も増加し、より多くの資料を対象に分析することが可能である。

4. 研究成果

(1) 今山系石斧と称される玄武岩製の弥生時代の石斧が、今山(福岡市西区所在)の玄武岩だけではなく、未知の玄武岩を使用して製作されていることが判明した。この分析には今山で採取された玄武岩と、消費地である遺跡出土の石斧試料の玄武岩を用いている。分析は地球科学の分野で用いられる高精度の分析手法を駆使し、全岩化学組成、微量元素、希土類元素の組成比較、鉱物化学組成などを

実施した。今山で採取できる玄武岩のレンジを確認し、各地の遺跡から出土した資試料とのマッチングを行った。その結果、冒頭で述べたように、今山で採取できる玄武岩以外の石斧への使用が明らかとなった。そこで、新たな玄武岩の産地を探索することとなった。また、同時に今山ではない玄武岩で製作された石斧が、弥生時代の流通量としてどの程度であったか調査し、今山ブランド石斧の範囲と、類似した石材を使用した石斧の流通圏から、弥生時代の資源獲得状況やヒトの動きを探ることも可能であろうと想定した。しかしながら、非今山産の玄武岩を使用した石斧はこれまでのところ1点しか確認できず、流通量に関しては今後の課題である。

(2) 非今山系石斧石材の産地を今山周辺、唐津周辺、嘉穂盆地周辺、壱岐島でサンプルを採取し、分析を行ったが、結果的に同定することができず、現状では不明である。今後も探索を進め、今山でない石斧に用いた玄武岩の産地を解明する予定である。

(3) 今山に隣接する毘沙門山の玄武岩は麓の今津遺跡において石斧製作に用いられていると考古学的にはいわれてきたが、本研究では使用されていないことが判明した。なぜなら毘沙門山産出の玄武岩と今山産出の玄武岩は鉱物化学組成を比較することで区分することができるからである。そこで、毘沙門山の下に所在する今津遺跡採取の石斧素材を分析したところ、今山産出の玄武岩が用いられていたことが判明した。その結果、毘沙門山で産出される玄武岩は石斧石材として用いられていないことが判明した。また、消費地遺跡でもこれまでのところ、毘沙門山産の玄武岩を用いた石斧は確認されていない。なお、当然のことながら成果(1)(2)で明らかとなった遺跡出土の非今山系の玄武岩製石斧の玄武岩は、毘沙門山産出の玄武岩ではない。

(4) 本研究の結果、今山系石斧の産地から一番遠隔地の消費地遺跡は佐賀県吉野ヶ里遺跡から出土している製品であり、従来の研究から指摘されているとおり、今山の玄武岩を利用した石斧が今山から遠く離れて北部九州一円に広がっていることを追認することできた。

(5) 石斧資料から適切な試料を採取するため、マルトー社製の卓上コアピッカーを配備し、石斧の破損断面からサンプルを抜くことに成功した。この成果は、学会で発表し多くの研究者から興味関心をもたれ、問い合わせが数多く寄せられた。この方式の有効な点は破損面からのサンプル採取を行うため、考古資料で最も重視される外形情報を全く損なわずに運用できる点にある。現在は石斧を想定した機器の設定にしているが、今後は他の

試料にも対応できるよう改造し、汎用性を高めていく予定である。

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)

[学会発表](計7件)

足立達朗、田尻義了、中野伸彦、小山内康人、地球科学の高精度分析に基づく唐津市・堂の前遺跡出土玄武岩製石斧の原産地推定、九州考古学会、2016年11月27日、九州大学西新プラザ(福岡県・福岡市)

田尻義了、石製資料の地球科学的分析に基づく原産地推定、地球電磁気・地球惑星圏学会、2016年11月20日、九州大学伊都キャンパス(福岡県・福岡市)

田尻義了、青銅器の鋳型と鋳型状製品について、第65回埋蔵文化財研究会、2016年9月11日、福岡市博物館(福岡県・福岡市)

田尻義了、弥生時代における金属器装身具の展開、嶺南考古学会九州考古学会第12回合同考古学大会、2016年8月20日、韓国東亜大学校国際ホール(大韓民国)

足立達朗、田尻義了、小山内康人、中野伸彦、地球科学的精密分析に基づく今山系石斧石材に関する新たな展開、日本文化財科学会第32回大会・2015年度総会、2015年7月11日、東京学芸大学(東京都・小金井市)

田尻義了、足立達朗、石斧資料の新たな資料採取法の開発と紹介、九州考古学会、2014年11月30日、福岡大学(福岡県・福岡市)

足立達朗・田尻義了・渡部芳久・石田智子・中野伸彦・小山内康人・田中良之、地球科学の高精度分析に基づく今山系石斧の新たな原産地、九州考古学会、2014年11月30日、福岡大学(福岡県・福岡市)

[その他]

ホームページ等

<http://scs.kyushu-u.ac.jp/qa3rc/index.html>

6. 研究組織

(1) 研究代表者

田尻 義了(TAJIRI, Yoshinori)

九州大学・大学院比較社会文化研究院・准教授

研究者番号：50457420

(2) 研究分担者

足立 達朗(ADACHI Tatsuro)

九州大学・大学院比較社会文化研究院・助教

研究者番号：00582652