

科学研究費助成事業（学術研究助成基金助成金）研究成果報告書

平成25年 6月20日現在

機関番号：84602

研究種目：若手研究（B）

研究期間：2011～2012

課題番号：23720394

研究課題名（和文） 近畿地域における弥生時代の鎔銅技術の基礎的研究

研究課題名（英文） Fundamental study of the technology lent in copper of the Yayoi period in the Kinki area

研究代表者

北井 利幸（KITAI TOSHIYUKI）

奈良県立橿原考古学研究所・附属博物館 学芸課・主任学芸員

研究者番号：70470284

研究成果の概要（和文）：弥生時代の鎔銅技術の変遷過程について近畿地域を対象に検討した。その結果、弥生時代中期の鎔銅技術は据付炉と取瓶を用いたものであるが、弥生時代後期になると高坏状土製品を坩堝兼取瓶として使用するように変化することを明らかにした。高坏状土製品が取瓶または坩堝のどちらに使用されたかについては、高坏状土製品の内面に貼り付けられていた砂（金属成分付着被熱砂）の検討からその性格を明らかにした。

研究成果の概要（英文）：

The changes process of the technology lent in copper of the Yayoi period was examined for the Kinki area. As a result, although the technology lent in copper in the middle of the Yayoi period used a furnace and pouring ladle, when it became in the late Yayoi period, it pointed out changing so that baked clay objects shaped like stem cups may be used for a crucible and pouring ladle. About for which baked clay objects shaped like stem cups should be used between pouring ladle or a crucible, it was made clear from examination of the sand currently stuck on the inside of baked clay objects shaped like stem cups.

交付決定額

（金額単位：円）

	直接経費	間接経費	合計
交付決定額	1,300,000	390,000	1,690,000

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：弥生時代・青銅器・鎔銅技術・近畿地域・高坏状土製品・金属成分付着被熱砂

1. 研究開始当初の背景

近年、奈良県内において弥生時代の青銅器鑄造関係遺物を出土する遺跡が増加してきた。特に生産拠点とされる田原本町唐古・鍵遺跡の青銅器鑄造関係遺物の出土した発掘調査の報告書が刊行され、弥生時代中期から弥生時代後期前半の青銅器工房、そして生産工程、道具類を想定できるようになった。

奈良県内では、弥生時代後期の青銅器生産の実態を示す遺跡はこれまで確認されていなかった。しかし、2007年に実施された桜井市大福遺跡、同・脇本遺跡で弥生時代後期後半から古墳時代初頭にかけての青銅器鑄

造関係遺物が出土し、同時期における青銅器生産について検討する余地がでてきた。これらの資料の増加により、奈良県内の状況とその他の地域の比較検討を行えるようになった。

青銅器生産に関する遺構・遺物には様々なものがある。遺構には炉跡があげられる。遺物では、石製・土製の鑄型や送風管（鞆羽口）、高坏状土製品、金属成分付着被熱砂、銅滓、鑄造失敗品、砥石などがあり、総称して青銅器鑄造関係遺物と呼んでいる。これら青銅器鑄造関係遺物の中で高坏状土製品は、取瓶または坩堝に使用されたと考えられている。こ

の高坏状土製品の坏部内面に貼り付けられた砂（金属成分付着被熱砂）はこれまでも各地の遺跡で出土、報告されているが、その多くが性格不明とされてきた。そのため、高坏状土製品と金属成分付着被熱砂が鎔銅技術の変遷を考えるうえで重要な意味をもつ資料と捉えられていなかった。弥生時代中期から弥生時代後期、古墳時代初頭にかけての青銅器生産の実態が明らかにされない状態であった。これらの資料の性格を解明することは弥生時代の鎔銅技術を明らかにすることへと繋がると予想された。

2. 研究の目的

- (1) 近畿地域における弥生時代の青銅器生産の鎔銅技術を明らかにする。
- (2) 青銅器生産遺跡から出土する高坏状土製品と金属成分付着被熱砂の性格を明らかにし、使用方法の特定を行う。
- (3) 弥生時代の鎔銅技術の変遷を検討し、弥生時代の社会変化との関係について明らかにすることを検討する。

3. 研究の方法

- (1) 近畿地域で青銅器鑄造関係遺物の出土した遺跡の集成を行う。
- (2) 各遺跡で青銅器生産が行われた時期を特定し、青銅器生産遺跡の変遷について検討する。
- (3) 各遺跡・時期の高坏状土製品と金属成分付着被熱砂の細部観察、検討を行う。
- (4) 基準となる大規模生産遺跡の出土品の再調査を行い、未確認資料の確認を行う。
- (5) 以上の検討結果をもとに近畿地域の鎔銅技術の変遷と各地域での遺跡の変遷等を検討する。

4. 研究成果

研究成果は次の3点である。

- (1) 高坏状土製品と金属成分付着被熱砂の用途の解明
- (2) 東奈良遺跡の青銅器生産工程の解明
- (3) 近畿地域における鎔銅技術の変遷の解明

以下、各成果について個別に紹介する。

- (1) 高坏状土製品と金属成分付着被熱砂の用途の解明

高坏状土製品は弥生時代に一般的に用いられていた高坏形土器（以下、高坏）に形状が似ている土器である。そのため、青銅器鑄造関係遺物と共に出土しないと一般的な高坏と誤認してしまう可能性が高い。その特徴は、器壁が1～1.5cmと高坏と比べ分厚く、脚部に穿孔がなく、調整が全体的に荒いものが多く、坏部に把手状の突起や注口がつけられるといったものである。いくつかの資料には、坏部に穿孔を認められるものがある。全

体的に重厚的なつくりとなっている。

金属成分付着被熱砂は非常に目の細かい砂が高熱により硬化したものである。表面に、銅・錫・鉛等の金属成分が付着している。金属成分の下には、高熱により砂が熔けてガラス化した層と高温により砂が赤く硬化した層からなる資料である。

この2つの資料は、共に出土することもあるが、多くはどちらか一方しか出土しない。高坏状土製品は多くは破片となって出土するが、金属成分付着被熱砂は砂が高熱によって焼き締まったものであるため水分の多い場所などでは残らない、あるいは残っていても発掘後の洗浄等の作業で失われる可能性が高い資料である。

この2点の資料の関係を考えるうえで重要な資料がある。兵庫県神戸市玉津田中遺跡から出土した高坏状土製品の坏部内面に被熱した砂の一部が付着した状態であった。この資料を観察すると非常に目の細かい均質の砂が貼り付けられており、はがれずに残存したことがわかる。高熱を受けて砂が硬化したと推定される。このほか、唐古・鍵遺跡から出土した高坏状土製品の坏部にあけられた穴の中に砂が充填された資料がある。これらの事例から、高坏状土製品は使用される際に坏部内面に砂を貼り付けられていたことが想定される。

この貼り付けられていた砂が今回検討対象とした金属成分付着被熱砂である。金属成分付着被熱砂は、細部観察から金属成分層、ガラス化した層、高熱により硬化した層の3層からなり、資料によってはガラス化した層を挟まないものも認められる。この金属成分付着被熱砂は破片で出土することが多く、その形状はいずれも湾曲している。そのため、単独で用いられたものではなく、何らかの土器に貼り付けられていたと考えられる。その対象となるのが、高坏状土製品である。兵庫県たつの市北山遺跡から出土した金属成分付着被熱砂は椀状を呈していることから、椀形の土器、つまり高坏状土製品に貼り付けられていた可能性が非常に高いと考えた。

ガラス化した層に着目し、挟むものと挟まないものの違いを検討した。高坏状土製品の坏部内面に貼りつけて使用したと仮定し、据付炉で鎔かした銅を受けるための取瓶に使用したとすると高熱を受けるのは一瞬である。1000度近くの鎔けた金属も一度炉から取り出されると外気により冷やされ、温度は徐々に下がっていく。そのため、高坏状土製品の坏部内面に貼り付けられた砂は熔けることはない。砂がガラス化するには、高熱を受け続ける必要がある。つまり、金属を鎔かす際の炉の内壁などに使用され、熱を受け続けることで溶解し、ガラス化したと考えられる。以上から、ガラス化した層を挟まないも

のは、一瞬だけ熱を受けるような使われ方をしたもので、つまり取瓶として使用されたと考えられる。ガラス化した層を挟むものは高熱を受け続けたことから金属を溶かす坩堝として使用されたと考えられる。

以上、金属成分付着被熱砂にみられるガラス化した層を基準に高坏状土製品の性格を取瓶、坩堝と考えた。

(2) 東奈良遺跡の青銅器生産工程の解明

先述したように高坏状土製品とそれに伴う金属成分付着被熱砂の検討を行うことで各時期の遺跡でどのような溶銅方法がとられていたか考える基準となることを示した。

近畿地域の弥生時代中期における青銅器の大規模生産遺跡として唐古・鍵遺跡、大阪府茨木市東奈良遺跡があげられる。どちらの遺跡も様々な青銅器鑄造関係遺物が、多量に出土したことで知られている。唐古・鍵遺跡では炉跡状遺構が検出されており、据付炉で銅を溶かし、金属成分付着被熱砂の検討から高坏状土製品を取瓶として使用していたことが明らかとなっている。しかし、東奈良遺跡では炉跡と高坏状土製品が未確認であったため、溶銅方法は不明であった。

弥生時代中期の溶銅技術を明らかにするために東奈良遺跡の実態を明らかにする必要がある。そこで、青銅器鑄造関係遺物が出土した地区の遺物を再調査し、高坏状土製品と金属成分付着被熱砂の有無を確認した。その結果、把手の付いた高坏状土製品(写真1)と金属成分付着被熱砂(写真2)を新たに確認した。

金属成分付着被熱砂の断面を観察した結果、金属成分の付着した層を2層と高熱により砂が硬化した層を確認した(写真3)。ガラス化した層を確認できなかったことから、東奈良遺跡内では高坏状土製品を坩堝ではなく、取瓶として使用していたことを明らかにできた。これにより、遺構は未検出であるが、遺跡内に据付炉があったと可能性が高い。

以上から、弥生時代中期の近畿地域では、大型の据付炉と高坏状土製品を取瓶に使用した溶銅方法が行われていたと考えられる。



写真1 把手付高坏状土製品



写真2 金属成分付着被熱砂

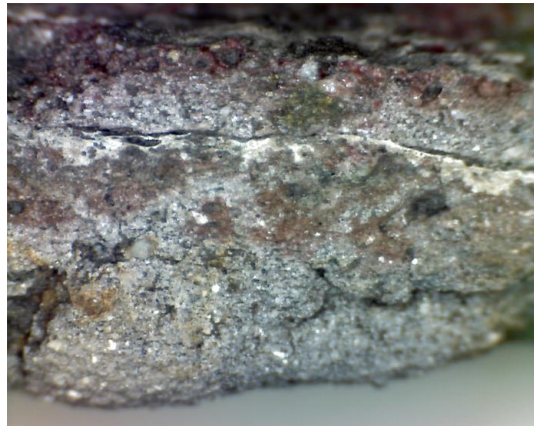


写真3 金属成分付着被熱砂の断面

(3) 近畿地域における溶銅技術の変遷の解明

高坏状土製品、金属成分付着被熱砂、東奈良遺跡の再検討から弥生時代中期の溶銅方法を明らかにできた。では、弥生時代後期の溶銅技術がどのような方法であったか、金属成分付着被熱砂から検討する。弥生時代後期の資料はガラス化した層を挟むことから、高坏状土製品は坩堝に使用されたと考えられる。つまり、弥生時代中期には据付炉と取瓶に使用した高坏状土製品の組み合わせで、弥生時代後期には据付炉はなく、高坏状土製品を坩堝に使用し、そのまま取瓶として使用したと考えられる。

この溶銅技術の変遷について社会的な背景と要因を検討した。

弥生時代中期の青銅器鑄造関係遺物を出土する遺跡は、各地域における拠点的な集落である。奈良県では奈良盆地のほぼ中央に位置する唐古・鍵遺跡、大阪府では淀川流域の東奈良遺跡、大和川下流域の東大阪市鬼虎川遺跡である。これらの拠点的な集落では様々な青銅器鑄造関係遺物が多量に出土したことから大規模生産を行っていたことが想定される。

弥生時代後期になると弥生時代中期にみ

られたような拠点集落での青銅器生産は確認できなくなり、弥生時代後期に新たに成立する小規模な集落において青銅器生産が行われるようになる。青銅器鑄造関係遺物も鑄型数点と高坏状土製品が1点しか出土しないなど各遺跡での出土量が激減し、中期の遺跡で出土する銅鐸などの大型鑄型も出土しなくなる。また金属成分付着被熱砂の検討により高坏状土製品を坩堝に使用していることは明らかで、据付炉を伴っていないことから溶かせる金属の量も必然的に少なくなる。後期になり、青銅器鑄造関係遺物の減少、鑄型の小型化、溶銅量の減少など青銅器生産の規模が縮小している。

弥生時代中期から後期への溶銅技術の変化は、単純に技術の変化だけでなく、生産する集落そのものも変化しており、製作される青銅器も大型品から小型品へと変化したことが出土する鑄型から明らかである。弥生時代中期に大型の青銅器である銅鐸等を製作していた工房が生産を停止する時期は中期後半から後期初頭にあたり、この時期は拠点集落の解体が起きる時期にあたり、青銅器製作工人も周辺集落へと分散したと考えられる。

溶銅技術の変遷は、単純に技術の変化によるものではなく、弥生時代中期から後期への社会変化と連動したもので、大型青銅器の生産から小型青銅器の生産への変化は祭祀具の変化にも影響を受けていると考えられる。

今回の研究により近畿地域の弥生時代の溶銅技術の変遷はあきらかにできたが、近畿地域の周辺地域や青銅器生産の先進地域である北部九州地域、北部九州と近畿地域の間に位置する瀬戸内地域や日本海側の山陰地域などと比較検討する必要がでてきた。特に、据付炉や高坏状土製品がいつどの地域で成立したのか、どのように伝播していくのか、そして古墳時代に溶銅技術がどのように受け継がれていくのかといった技術系統の検討も今後の課題として残った。古墳時代前期の青銅器生産遺跡の実態は不明であることから、今回検討対象とした資料を古墳時代前期の遺跡へと拡大し、検討する必要がある。

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)

[雑誌論文] (計3件)

(1) 北井利幸「近畿地域の溶銅技術の基礎的研究 (I)」『橿原考古学研究所論集』 査読無 2013年 奈良県立橿原考古学研究所 (刊行予定)

(2) 北井利幸「弥生時代の溶銅技術の検討—大阪府茨木市東奈良遺跡の再検討を中心に—」『アジア鑄造技術史学会 研究発表概

要集』第6号 査読無 2012年 アジア鑄造技術史学会 85頁から86頁

(3) 北井利幸「高坏状土製品の使用方法について」『FUFUS』3号 査読無 2011年 アジア鑄造技術史学会 15頁から21頁

[学会発表] (計2件)

(1) 北井利幸「西日本における弥生時代集落遺跡の近年の動向について」 東北アジア古代集落都城考古国際学術シンポジウム 2012年10月20日 中国人民大学

(2) 北井利幸「弥生時代の溶銅技術の検討—大阪府茨木市東奈良遺跡の再検討を中心に—」 アジア鑄造技術史学会 (愛媛大会) 2012年8月25日 愛媛大学

[図書] (計2件)

(1) 『近畿地域における溶銅技術の基礎的研究』平成23年度～平成24年度科学研究費補助金 (若手研究 B) 研究成果報告書 2013年

(2) 北井利幸「2・3世紀の金属器生産」『三国志の時代—2・3世紀の東アジア—』奈良県立橿原考古学研究所附属博物館特別展図録第77冊 2012年

6. 研究組織

(1) 研究代表者

北井 利幸 (KITAI TOSHIYUKI)

奈良県立橿原考古学研究所・附属博物館
学芸課・主任学芸員

研究者番号：70470284

(2) 研究分担者

()

研究者番号：

(3) 連携研究者

()

研究者番号：