

令和 6 年 6 月 20 日現在

機関番号：82617

研究種目：基盤研究(C)（一般）

研究期間：2020～2023

課題番号：20K01111

研究課題名（和文）非鉄金属生産からみた室町期の技術革新に関する研究

研究課題名（英文）A Study of Technological Innovation in the Muromachi Period from the Perspective of Non-ferrous Metal Production

研究代表者

沓名 貴彦（KUTSUNA, TAKAHIKO）

独立行政法人国立科学博物館・理工学研究部・グループ長

研究者番号：20574148

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 3,100,000円

研究成果の概要（和文）：今回の研究で、次のことを解明した。

金生産では室町期は砂金採集が中心、鉱山開発による金鉱石からの金生産は戦国期開始であった。平安末期の平泉など三陸地域では、近隣採取の金が利用された。銀生産は、平泉のほか、室町期の十三湊遺跡や京都市内遺跡で銀銅合金等の利用がみられた。しかし、銀の産出地推定に利用可能な不純物元素の確認はみられなかった。銅では、炉甘石を用いた真鍮生産が本土では戦国期、琉球ではより早い導入が判明した。十三湊遺跡では真鍮素材の痕跡を確認し、他の銅合金は広範な利用が各地でみられた。負ミュオンによる非破壊深さ方向分析では、金表面処理技術“色付”を首里城跡出土厭勝銭で確認した。

研究成果の学術的意義や社会的意義

室町期の非鉄金属生産技術を明確化してその生産活動を明らかにし、前後の時期との差違を明確化することは、室町期を知る新たな視点をもたらすと考える。金生産では室町期は砂金採集が中心であり、銀では各地における利用状況が可視化され、予想以上に金銀の利用があった事が明らかとなった。そのため、続く戦国期における金銀鉱山開発の開始は、大きな変革点であった事が再認識された。銅では、銅合金真鍮の生産について室町期は素材利用はあるものの、鉱物を用いた真鍮の生産自体は戦国期になることや地理的な差異が見られたことは、室町期における大陸との交易などを考える上で重要な視点を提示することができた。

研究成果の概要（英文）：The following points were elucidated in this study.

(1) Gold production in the Muromachi period was dominated by placer gold panning, while gold production from gold ores through mine development was started in the Sengoku period. (2) Production of silverwork was also seen in Hiraizumi, and silver-copper alloys, etc. were used at the Tosaminato sites and at the sites in Kyoto City, in the Muromachi period. (3) In copper, brass production using copper and calamine was introduced in the Sengoku period on the mainland and earlier in the Shuri castle site. Traces of brass material were confirmed at the Tosaminato sites, and other copper alloys were extensively used in various locations of Japan. (4) Non-destructive depth profiling analysis using negative muon confirmed the gold surface treatment technique of "Irotsuke" on the Gold coins excavated from the Shuri Castle Site.

研究分野：保存科学

キーワード：非鉄金属生産 金 銀 真鍮 亜鉛 非破壊分析 蛍光エックス線分析 負ミュオン分析

様式 C - 19、F - 19 - 1、Z - 19 (共通)

1. 研究開始当初の背景

2014年度から2017年度に実施した科学研究費基盤研究(C)「生産関連遺物への科学調査による中世末から近世初頭における非鉄金属製錬技術の解明」(研究代表者: 沓名貴彦)では、戦国期から江戸初頭の非鉄金属生産技術について、各地の遺跡から出土した坩堝や羽口、金属塊といった生産関連遺物、金属製品などを調査対象に自然科学的手法を用いて調査を実施した。その結果、鉱山開発にともなう金銀生産状況や、銀生産技術“灰吹法”の利用、銅合金では真鍮の利用状況などが明らかとなり、戦国期が非鉄金属生産の変革期にあたることを提示した。

戦国期は日本において中世末にあたり、ポルトガルなどヨーロッパとの交易が行われた時期である。しかし大陸との交易はるか古代より行われており、室町期には東山御物をはじめとする優品などさまざまな文物がもたらされている。韓国で発見された沈没船で著名な新安沈没船は、東福寺再建のため元の慶元から日本へ将来予定の文物を載せた状態で沈没した。沈没船の引き上げ物には、膨大な銅銭とともにさまざまな金属製品をみることができる。中世の非鉄金属生産や製品などに関する情報は文献資料が非常に限られているため、伝存する実物資料や発掘調査の出土資料からみえることが解明にとって重要となる。

中世の中心を占める室町期は、非鉄金属生産における模索期と位置づけられ、実態は不明瞭とされてきた。海外をみると、“De la pyrotechnia”や“De re metallica”といった技術書が知られるが、いずれも16世紀のヨーロッパにおける非鉄金属生産技術を提示している。明末に記された“天工開物”は、17世紀の中国における非鉄金属を含む産業技術を記した技術書として知られている。なかでも天工開物には、金銀生産における採鉱や製錬技術とともに亜鉛生産技術が記され、江戸時代の日本に大きな影響を及ぼした。亜鉛生産をみると、インド北西部における発掘調査では15世紀初頭の亜鉛生産遺跡の確認、中国内陸部では16世紀の亜鉛生産遺跡が発掘されており、新素材である亜鉛の急速な利用拡大や伝播が起きた事が示唆される。

このように日本における室町期は、世界各地で既にさまざまな非鉄金属生産技術の普及が文献から知る事ができる上に新しい素材が利用可能となるなど、活発な生産活動があったことがみてとれる。そのため、世界からみて極東の日本にいつどのような素材や製品、技術などがもたらされたのかは、世界史における科学技術史・金工史・交流史をみる上で重要な課題である。

2. 研究の目的

本研究の目的は、非鉄金属生産技術の変革期の前段階にあたる室町期にどのような生産技術や素材の利用、伝播状況があったのかなど、室町期における非鉄金属生産を解明することである。そのため、非鉄金属生産関連遺物が出土した遺跡を対象に調査を実施し、遺物の使用目的や材質などを調査する。加えてその前後にあたる遺跡出土の非鉄金属生産関連遺物などとも比較検討を行い、模索期とされた室町期の実態を解明する。

3. 研究の方法

今回の研究は下記の順序に従って実施した。

1. 国内各地の室町期の遺跡を主な調査対象に、発掘調査報告書などから金属製品や金属生産関連遺物の出土状況を確認する。対象遺跡は、地理的条件や歴史的重要性の観点、現在までの調査実績などを元に予備調査を行い、調査対象遺跡を選定する。また、前述の科研費で得られたネットワークを活用して情報収集を行う。

2. 報告書などで調査対象遺物を確認した遺跡について、現地調査を実施する。現地調査は、実体顕微鏡や可搬形蛍光エックス線分析装置を使用し、詳細観察による金属粒子の付着状態の確認や、金属製品の非破壊材質調査を行う。現地調査で確認した遺物で詳細調査が必要な遺物は、借用による詳細調査実施を所蔵先に依頼し、資料の借用を行う。

3. 借用資料は、非破壊による詳細調査を行う。使用する機器は、エックス線透過装置や蛍光エックス線分析装置、エックス線CTなどである。エックス線透過装置は、金属や不純物重元素類の生産関連遺物の付着状況を目視では確認が困難であり、その可視化を目的に使用する。エックス線透過画像で確認された金属や重元素付着部分について、蛍光エックス線分析装置を用いて付着金属や不純物元素に関する非破壊分析を行う。生産関連遺物における金属や重元素の三次元的な付着状況調査にはエックス線CTを活用することで、多角的な調査を実施する。

4. さらなる金属製品の表面処理技術や内部材質に関する非破壊調査手法として、茨城県東海村の大強度陽子加速器施設(J-PARC)内のミュオン科学実験施設(MUSE)において、負ミュオンによる非破壊の深さ方向分析を実施する。比較検討のため他の時代や地域における重要資料にも実施し、本分析手法の構築に貢献するとともに文化財分野への展開をはかる。

4. 研究成果

調査対象となった遺跡は、十三湊遺跡と聖寿寺館跡及び新井田古館遺跡(青森県)九戸城跡・在府小路遺跡及び平泉遺跡群(岩手県)、騎西城武家屋敷跡(埼玉県)、清洲城下町遺跡(愛知県)、京都市内遺跡、博多遺跡群(福岡県)、首里城跡(沖縄県)など、図1に示される遺跡で

ある。いずれの遺跡において、金、銀、銅やその合金の金属粒子や化合物などが付着する埴埴片といった生産関連遺物を多数確認し、室町期を中心とした各遺跡で非鉄金属生産活動が行われていたことが明らかとなった。

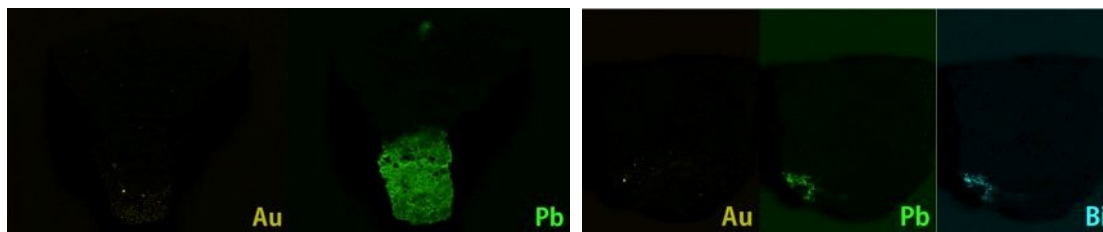
金では、生産地の推定と生産技術の変化が大きな問題となっている。古代より金の生産方法は砂金採集が中心であり、東北地方が主要な産地であった。ところが一方、砂金は全国各地で採集可能であった。また、砂金採集による生産から金鉱山を開発し、金鉱石から金生産が行われるようになったのは、戦国期と考えられてきた。山梨県の甲斐金山産出の金が近隣の城館や城下町遺跡から出土した生産関連遺物に付着していることが判明しており、その根拠には金とともに金鉱石に含有する不純物を用いている。今回の調査では、室町期の京都市内遺跡や博多遺跡群、殿村遺跡の金粒子が付着した生産関連遺物は、いずれも砂金を熔解したものや銅合金との合金作成のために利用したものと考えられ、鉱山由来と考えられる不純物は確認できなかった。

それは、平安末の平泉における生産遺跡であった志羅山遺跡、本土の室町期にあたる首里城跡西のアザナ地区の出土遺物(金などは交易でもたらされた)も砂金由来とみられた。そのため、室町期や前段階の時期では砂金の利用が金生産の中心であった事が明らかとなった。

しかし、金粒子とともに金鉱石由来の不純物を確認した遺物を、今回はじめて確認した。根城南部氏の親族にあたる一族の城館跡である新井田古館遺跡と九戸城の城下町遺跡である在府小路遺跡、騎西城武家屋敷跡の各出土遺物である。新井田城跡出土遺物では鉛以外にビスマスや亜鉛の付着が3点で確認され、在府小路遺跡出土遺物では金粒子周辺に広く鉛が付着する(図2 a)。騎西城武家屋敷跡出土遺物では、鉛とビスマスが同じ部分に付着するのを確認した(図2 b)。新井田古館遺跡と在府小路遺跡は三陸北端部に位置しており、周辺には金鉱山を含め多数の鉱山が知られている。その多くは近代以降に開発されたもののため、この金の生産地を解明するまでには至らなかった。また、騎西城武家屋敷跡は埼玉県北東部の関東平野にある平城であり、金はどこからかもたらされたと考えられた。いずれも戦国期の遺跡のため、前回の科研費で課題であった鉱山開発による金生産が開始時期を考える上で大きな成果が得られた。



図1 主な調査実施遺跡



a. 在府小路遺跡

b. 騎西城武家屋敷跡

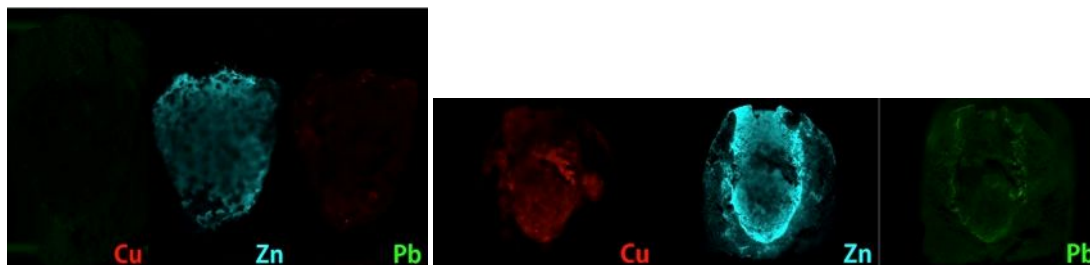
図2 金粒子付着遺物のマッピング分析結果

また砂金を詳細に分析した結果、九戸城跡と平泉遺跡群の志羅山遺跡出土遺物で金に近い比重の高い鉱物由来の元素を金粒子とともに確認した。志羅山遺跡ではタングステン、九戸城跡ではランタンとセリウムである。いずれも近隣の三陸地域で産出するモナズ石や灰重石の構成元素のため、近隣で採集された砂金の利用が明らかとなり、砂金由来の金生産が裏付けられた。

銀では、室町期の十三湊遺跡や博多遺跡群、京都市内遺跡などで確認されている。なかでも十三湊遺跡では、銀と銅合金の付着を確認したが金は確認できておらず、北方との貿易で栄えた十三湊を考える際に重要な新知見が得られた。京都市内遺跡の一地点では不純物としてビスマスが1点確認されたが、出土時期は戦国期であり石見銀山の銀の可能性が考えられた。志羅山遺跡では銀粒子の付着がみられる遺物を複数確認したが、金を含むものや銀銅合金の作成など多様性がみられ、十三湊遺跡や博多遺跡群の出土遺物では銀銅合金の生産が中心であるなど、多様な金工品制作が各地で行われていることが示唆された。

銅は、銅と亜鉛の合金である真鍮に着目した。真鍮の主要原料である亜鉛は、前述のように16世紀の中国内陸部の遺跡で生産が確認されている。日本における亜鉛インゴットの出土事例は、1610年の長崎県沖で沈没した南蛮船引き上げ物が知られており、早い段階で亜鉛がもたらされたことがみえる。それ以前の生産では、亜鉛鉱物である炉甘石(カラミン)と銅によって行われていたと考えられ、その用途で用いたと考えられていた特徴的な遺物を今回各地で確認した。形状から把手付埴埴と呼ばれるものであり、北は青森県の聖寿寺館跡から南は首里城跡西のアザナ地区である。分析の結果から内面は亜鉛が強く且つ広く付着することを確認したため、蛍光エックス線マッピング分析を用いて埴埴内面の付着元素を可視化し、用途を明確にした(図3)。いずれの遺物も似た傾向であり、清洲城下町遺跡出土遺物は完形の把手付埴埴があるため、表面からの蛍光エックス線分析とともにエックス線CTを用いることで、内部の状態な

どを可視化した。この埴塼の出土時期はいずれも戦国期以降であり、室町期の京都市内や博多遺跡群のような、先端技術がもたらされる場所であっても、室町期の遺物は現時点では確認できていない。首里城跡西のアザナ地区の出土時期は第二尚氏の尚真・尚清王代(1477～1555年)頃、つまり本土における室町期に当たるため、現時点では本土より早く技術が導入されたことを確認した。一方、日本において真鍮の利用は古代から確認されている。しかし、真鍮素材が海外からもたらされて利用されてきたのか、国内で本技術を用いて生産されたのかは分かっていない。今回の成果からすると、本技術が世界に比べて非常に遅く日本に導入され、それ以前の真鍮製品は輸入素材を利用したことになる。そのため、今後のさらなる調査が重要であることが示された。また、十三湊遺跡出土の銅片に亜鉛の付着が確認され室町期の真鍮利用みられており、この場合真鍮素材をどのように入手し利用したのか、さらなる検討が必要である。



a. 首里城跡 (西のアザナ地区)

b. 聖寿寺館跡

図3 把手付埴塼内面のマッピング分析結果

他の銅合金では、室町期の京都市内遺跡や博多遺跡群において赤銅やヒ素が高いものなどを確認した。しかし、アンチモンなど他の時期の銅合金にみられる元素などは確認されず、純銅や青銅を中心とした銅合金による金工品生産が示唆された。

加えて近年、急速に開発が進み利用可能となったミュオンを、金表面処理技術の解明に応用した。加速器で生成される負ミュオンは、その強度をコントロールすることにより任意の深さに打ち込むことができ、その位置に存在する元素に捕獲・束縛される過程で通常のX線よりも遥かに高いエネルギーで元素固有のミュオン蛍光X線を発生させる。このミュオン蛍光X線を分析することで、非破壊で深さ方向の元素分析が可能となる。この手法を用いて、金表面処理技術“色付”の深さ方向解析を行った。なかでも、首里城跡継世門北地区では厭勝銭と呼ばれる金製品が多数出土しており、蛍光X線分析による非破壊調査から、金濃度が異なるが表面色調は似た状態であることが確認されており、表面の微細観察から表面処理の痕跡が示唆されている。本手法で、金濃度が異なる3グループの厭勝銭についてサイズが小さいことから複数個を1セットにして非破壊による深さ方向分析を行った結果、図4に示されるプロファイルが得られ、いずれも表面処理が行われていることが確認された。本技術は江戸時代の小判などの用いられた技術であり、そのルーツや日本導入時期の検討は日本に金生産技術をみる上で重要である。その技術が中世の琉球で確認されたことは、非常に大きな成果といえよう。

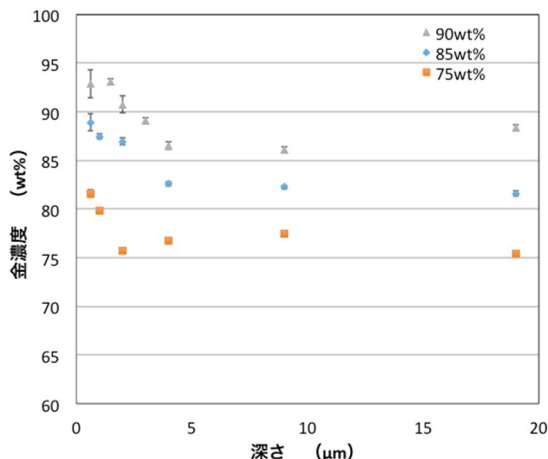


図4 厭勝銭の深さ方向の金濃度変化

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計10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 沓名貴彦	4. 巻 377
2. 論文標題 福山城下町遺跡出土非鉄金属生産関連遺物の科学調査	5. 発行年 2024年
3. 雑誌名 松前町福山城下町遺跡(2) - 松前港線改良工事埋蔵文化財調査報告書-	6. 最初と最後の頁 DVD収録
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 沓名貴彦, 吉田智哉	4. 巻 44
2. 論文標題 群馬県岩櫃城跡出土非鉄金属生産関連遺物の非破壊分析	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 国立科学博物館研究報告 E類 (理工学)	6. 最初と最後の頁 17-27
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 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 沓名貴彦	4. 巻 -
2. 論文標題 在府小路遺跡出土金属生産関連遺物の科学調査	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 在府小路遺跡総括調査報告書	6. 最初と最後の頁 143-148
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 沓名貴彦	4. 巻 629
2. 論文標題 法霊林遺跡出土銅塊の非破壊分析	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 青森県埋蔵文化財調査報告書 法霊林遺跡	6. 最初と最後の頁 223-226
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 沓名貴彦	4. 巻 45
2. 論文標題 新田城跡（館平遺跡）及び新井田古館遺跡出土非鉄金属生産関連遺物の科学調査	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 八戸市内遺跡発掘調査報告書	6. 最初と最後の頁 113-122
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 沓名貴彦	4. 巻 14
2. 論文標題 聖寿寺館跡出土非鉄金属生産関連遺物の科学調査	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 南部町内遺跡発掘調査事業報告書 国史跡 聖寿寺館跡	6. 最初と最後の頁 116-125
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 沓名貴彦	4. 巻 24
2. 論文標題 中城城跡出土非鉄金属生産関連遺物の科学調査	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 中城城跡 - 史跡整備に伴う発掘調査報告 -	6. 最初と最後の頁 115-126
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 沓名貴彦	4. 巻 27
2. 論文標題 戦国から江戸初頭の非鉄金属生産について - 生産関連遺物からその実態を探る -	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 関西近世考古学研究	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 沓名貴彦	4. 巻 243
2. 論文標題 殿村遺跡出土金属生産関連遺物に関する科学調査	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 松本市文化財調査報告 会田虚空蔵山 - 虚空蔵山宗教遺跡群 (仮称) 総合調査報告書 -	6. 最初と最後の頁 194-199
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 沓名貴彦	4. 巻 14
2. 論文標題 騎西武家屋敷跡出土金属生産関連遺物と金属製品の科学調査	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 加須市埋蔵文化財調査報告書 騎西城跡・騎西城武家屋敷跡 KB14区調査-中近世編-, 『騎西城跡』遺物概観(ほうろく)	6. 最初と最後の頁 121-126
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17件 (うち招待講演 3件 / うち国際学会 2件)

1. 発表者名 沓名貴彦, 布施和洋
2. 発表標題 青森県聖寿寺館跡における非鉄金属生産に関する科学調査
3. 学会等名 日本文化財科学会第40回記念大会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 沓名貴彦, 榊原滋高
2. 発表標題 青森県十三湊遺跡における非鉄金属生産に関する科学調査
3. 学会等名 日本文化財科学会第40回記念大会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 沓名貴彦, 柴田知二
2. 発表標題 岩手県九戸城跡における非鉄金属生産に関する科学調査
3. 学会等名 日本文化財科学会第40回記念大会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 沓名貴彦
2. 発表標題 岩櫃城出土遺物からさぐる戦国期の非鉄金属生産
3. 学会等名 第5回岩櫃城フォーラム『城館と金属と』（招待講演）
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 沓名貴彦
2. 発表標題 首里城跡継世門北地区出土厭勝銭の非破壊深さ方向分析
3. 学会等名 第7回文理融合シンポジウム
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 沓名貴彦、新垣力、反保元伸、竹下聡史、梅垣いずみ、土井内翔吾、三宅康博
2. 発表標題 首里城跡継世門北地区出土金製厭勝銭の非破壊深さ方向分析
3. 学会等名 日本文化財科学会第39回大会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 沓名貴彦、新垣力
2. 発表標題 首里城跡西のアザナ地区における非鉄金属生産に関する科学調査
3. 学会等名 日本文化財科学会第39回大会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Tampo Motonobu, MIYAKE Yasuhiro, KUTSUNA Takahiko, SAITO Tsutomu, TAKESHITA Soshi, UMEGAKI Izumi, DOIUCHI Syogo, ISHIKAKE Yuta, HASHIMOTO Akiko, SHIMOMURA Koichiro
2. 発表標題 Developments on muonic X-ray measurement system for historical-cultural heritage samples in Japan Proton Accelerator Research Complex (J-PARC)
3. 学会等名 15th International Conference on Muon Spin Rotation, Relaxation and Resonance (国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Takahiko Kutsuna, Yoichiro Hisa, Kouji Ito
2. 発表標題 Study of relics related to brass production and processing from the 16th century to the beginning of the 17th century in Japan
3. 学会等名 BUMA X (The Tenth International Conference on the Beginnings of the Use of Metals and Alloys) (国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 三宅康博, 反保元伸, 竹下聡史, 下村浩一郎, 梅垣いづみ, 齋藤努, 沓名貴彦, 二宮和彦, 久保謙哉
2. 発表標題 負ミュオン非破壊分析法による文理融合研究II
3. 学会等名 日本物理学会第77回年次大会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 沓名 貴彦
2. 発表標題 負ミュオン非破壊分析による金製品の表面処理の検討 ～観世音寺出土金製品について～
3. 学会等名 第5回 文理融合シンポジウム「量子ビームで歴史を探る 加速器が紡ぐ文理融合の地平」
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 沓名 貴彦, 反保 元伸, 竹下 聡史, 土居内 翔伍, 橋本 亜紀子, 三宅 康博
2. 発表標題 負ミュオンを用いた騎西武家屋敷出土蛭藻金の非破壊による深さ方向分析
3. 学会等名 日本文化財科学会第38回大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 沓名 貴彦, 嶋村 英之
2. 発表標題 埼玉・騎西城武家屋敷跡における非鉄金属生産に関する科学調査
3. 学会等名 日本文化財科学会第38回大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 沓名 貴彦, 菅原 計二
2. 発表標題 平泉・志羅山遺跡における非鉄金属生産に関する科学調査
3. 学会等名 日本文化財科学会第38回大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 杓名 貴彦
2. 発表標題 戦国から江戸初頭の非鉄金属生産について - 生産関連遺物からその実態を探る -
3. 学会等名 関西近世考古学研究会 第31回大会（招待講演）
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 杓名 貴彦
2. 発表標題 るつぼからさぐる中世博多の金属生産
3. 学会等名 福岡市埋蔵文化財センター 令和3年度考古学講座「第二の発掘 - 考古学×自然科学 = 新発見!？」（招待講演）
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 杓名貴彦
2. 発表標題 負ミュオン非破壊分析による金製品の表面処理の検討
3. 学会等名 第4回 文理融合シンポジウム 量子ビームで歴史を探る 加速器が紡ぐ文理融合の地平
4. 発表年 2021年

〔図書〕 計1件

1. 著者名 八戸市博物館編集	4. 発行年 2021年
2. 出版社 八戸市博物館	5. 総ページ数 64
3. 書名 根城跡史跡指定80年記念特別展「乱世の終焉 - 根城南部氏と城 - 」	

〔産業財産権〕

〔その他〕

プレスリリース・記者発表
・青森県聖寿寺館跡ではじめて確認された貴金属製品の生産について
https://twitter.com/museum_kahaku/status/1415249720906330113
<https://prt.imes.jp/main/html/rd/p/000000281.000047048.html>

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
研究協力者	久保 智康 (Kubo Tomoyasu)		
研究協力者	榊原 滋高 (Sakakibara Shigetaka)		
研究協力者	布施 和洋 (Fuse Kazuhiro)		
研究協力者	船場 昌子 (Funaba Masako)		
研究協力者	柴田 知二 (Shibata Tomoji)		

6. 研究組織（つづき）

	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
研究協力者	菅原 計二 (sugahara Keiji)		
研究協力者	嶋村 英之 (Shimamura Hideyuki)		
研究協力者	吉田 智哉 (yoshida Tomoya)		
研究協力者	竹内 靖長 (Takeuchi yasunaga)		
研究協力者	城ヶ谷 和広 (Jougatani Kazuhiro)		
研究協力者	山本 雅和 (Yamamoto Masakazu)		
研究協力者	比佐 陽一郎 (Hisa Yoichiro)		
研究協力者	新垣 力 (Arakaki Tsutomu)		

6. 研究組織（つづき）

	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
研究協力者	渡久地 真 (Toguchi makoto)		

7. 科研費を使用して開催した国際研究集会

〔国際研究集会〕 計0件

8. 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

共同研究相手国	相手方研究機関