

| 記者発表 | | | | |
|------------------|---------|----------------|------------------------------------|--------|
| 月/日(曜日) | 担当部署名 | 電話番号 (ダイヤル) | 発表者名 (担当名) | その他配布先 |
| 8月3日(金) 13:00 | 県立考古博物館 | 079(437)5589 | 加西分館長補佐 平田博幸 (事業課長 長濱 誠司) | 北播磨県民局 |

千石コレクションの科学的研究に関する協定書の締結について

1. 研究の内容

兵庫県立考古博物館と日鉄住金テクノロジー株式会社は、日本および中国の歴史の解明に資する千石コレクションの銅鏡を中心とする中国古代の遺物及びその関係資料の科学的研究を共同で実施するため協定を締結する。

兵庫県立考古博物館が所蔵する千石コレクションは、幅広い年代と多くの種類を含むことから銅鏡をはじめとする青銅製品研究の基準となるデータ構築に資する価値を有するものである。

コレクションのうち30点について、使用している素材が朝鮮半島産であることが先頃明らかとなった松帆銅鐸で実施した分析と同様に、鉛同位体比分析、誘導結合プラズマ発光分光分析(ICP)などの化学分析を行い、考古学的な検討結果と組み合わせた統合的な研究を行う。

2. 期待される成果

この研究によって東アジアの銅鏡について、夏時代以降の連続する科学的分析の基準尺度(いわゆる時期のものさし)の作成が期待できる。

出土地不明の銅鏡について産地や時期が明らかになり、肉眼による鑑定を科学的に検証することが可能となるため、これまで評価が保留されてきた資料に新たな評価を与えることができる。

また、この基準尺度で国内外の鏡を分析すれば、日本で出土した中国系銅鏡や三角縁神獣鏡などの産地や系譜の特定、鑄造技術の研究の進展、さらには弥生時代以降の古代国家が形成される過程の歴史像の解明につながるなど、画期的な研究になると期待される。

以上のように、今回実施する銅鏡に係る化学的分析によって得られる研究成果は考古学と古代史の研究に多大な学術的成果をもたらすものである。

〈研究の内容に関する問い合わせ先〉

兵庫県立考古博物館 加西分館
担当 長濱 誠司(課長)・種定 淳介(社会教育推進専門員)
TEL 0790(47)2212(水曜日除く)

〈化学分析に関する問い合わせ先〉

日鉄住金テクノロジー株式会社
担当 渡邊 緩子(文化財調査室 室長)
TEL 06-6489-5753(土・日曜日を除く)

千石コレクションの科学的研究に関する協定書 調印式次第

日 時 平成30年8月3日(金) 13:00～

場 所 兵庫県庁2号館4階知事会見室

1 挨拶

兵庫県立考古博物館 館長 和田 晴吾
日鉄住金テクノロジー株式会社 常務取締役 末廣 正芳

2 関係者紹介

兵庫県立考古博物館 館長 和田 晴吾
兵庫県立考古博物館 千石コレクション調査研究委員会
委員長 難波 洋三
兵庫県教育委員会 教育次長 世良田重人
日鉄住金テクノロジー株式会社 常務取締役 末廣 正芳
日鉄住金テクノロジー株式会社尼崎事業所 所長 瀬戸 厚司
日鉄住金テクノロジー株式会社尼崎事業所文化財調査室
室長 渡邊 緩子

3 協定書締結

兵庫県立考古博物館 館長 和田 晴吾
日鉄住金テクノロジー株式会社 常務取締役 末廣 正芳

4 研究の意義説明と質疑

兵庫県立考古博物館 千石コレクション調査研究委員会
委員長 難波 洋三
日鉄住金テクノロジー株式会社尼崎事業所文化財調査室
室長 渡邊 緩子

千石コレクションの科学的研究に関する協定書

兵庫県立考古博物館（以下「甲」という。）と日鉄住金テクノロジー株式会社（以下「乙」という。）は、以下の研究を共同で実施するにあたり、次のとおり協定を締結する。

第1条（協定の内容）

甲、乙は共同して、次の研究（以下「本共同研究」という。）を実施する。

1. 本共同研究の題目

千石コレクションの銅鏡を中心とする中国古代の遺物及びその関係資料の科学的研究

2. 本共同研究の目的

本共同研究は、兵庫県立考古博物館が所蔵する千石コレクションの化学的分析とその考古学的検討を行うことにより、今後の研究のさらなる発展に寄与することを目的とする。

3. 本共同研究の内容及び目標

千石コレクションの古代中国鏡の科学的基礎データを蓄積するため、組成分析及び鉛同位体比測定などを行う。検体数は30点とし、状況に応じて増減できるものとする。

得られたデータについて、考古学的検討を加え、素材の産地同定や時期的変遷、工房の特定や工人集団の移動、鑄造技術の変化などを追求することで、鏡研究を通して日本および中国の歴史の解明に資することを目標とする。

4. 研究業務の分担

甲は資料の選択・提供と考古学的検討、乙は組成分析・鉛同位体比測定などの化学的分析を行う。

第2条（協定期間）

本共同研究の協定期間は、平成30年8月3日から、平成31年3月31日とする。期間満了の際、必要があるときは甲乙合意のうえ、更新することができる。

第3条（経費負担）

甲、乙は第1条4に規定する業務の実施において必要な経費はそれぞれが負担するものとする。

第4条（参加研究員）

甲、乙は、表1（別紙）に記載の者を参加研究員として本共同研究に従事させるものとする。

第5条（共同研究の遂行）

甲、乙は、それぞれに所属する役員または職員・従業員（役員及び全ての被用または契約形態の職員・従業員）もしくは客員研究員等で構成される参加研究員により本共同研究を行うとともに管理を行い本共同研究の効率的推進を図る。

第6条（本共同研究の分担、第三者への委託の制限）

甲、乙は、それぞれの担当業務を自らの責任において遂行し、事前の書面による同意を得ることなく、自己の担当業務の全部または一部を第三者に委託してはならない。

第7条（参加研究員の追加または変更）

甲、乙は、参加研究員を追加または変更する場合は、書面で予め相手方に通知し、同意を得なければならない。

第8条（秘密の保持）

甲、乙は、本研究で知り得た情報（以下「秘密情報・成果等」という。）を秘密情報として扱い、相手方の書面による事前の同意なしに、それらを第三者に提供、開示または漏洩しないものとする。

第9条（資料のサンプリング）

甲、乙は、千石コレクションの中国鏡から化学分析用の資料をサンプリングする際は、甲の施設内で、甲の立ち会いのもと乙が行う。採取は甲及び乙が協議のうえ決定した部位に限定する。

第10条（資料等の管理など）

甲、乙は、参加研究員が貸与する資料等（電子媒体での情報を含む。以下「資料」）の保管管理については、善良なる管理者の注意義務をもって厳重にこれを行うものとする。

第11条（成果等の発表）

甲、乙が、本共同研究の成果または本共同研究の過程で創製された技術情報・資料等を外部に発表しようとするときは、相手方に対して発表内容を提示し、同意を得た上で発表することができる。本共同研究の途中において本共同研究について公表するときも同様とする。相手方は当該内容の取材または発表の場に同席することができる。

第12条（研究成果の報告）

甲、乙は、本共同研究終了後、その研究成果の概要を報告書としてとりまとめる。

第13条（研究成果の帰属）

本共同研究の成果は、甲が報告書として公表した後、双方に帰属するものとする。

第14条（協議事項）

本協定に定めていない事項、及び本協定の解釈に疑義が生じたときは、法令の規定に従うほか、甲、乙は互いに誠意をもって協議し、解決するものとする。

この協定の証として、本書2通を作成し、甲、乙記名押印の上、各自1通を保有する。

平成30年8月3日

甲 兵庫県加古郡播磨町大中1-1-1

兵庫県立考古博物館

館長（和田 晴吾）

乙 兵庫県尼崎市扶桑町1-8

日鉄住金テクノロジー株式会社

常務取締役（末廣 正芳）

表1 参加研究員

【甲】

| 氏名 | 所属 |
|-------|-------------------------------------------------|
| 難波 洋三 | 兵庫県立考古博物館千石コレクション調査研究委員会 委員長（奈良文化財研究所 客員研究員） |
| 岡村 秀典 | 同副委員長（京都大学 人文科学研究所 教授） |
| 森下 章司 | 同委員（大手前大学 総合文化学部 教授） |
| 廣川 守 | 同委員（泉屋博古館 副館長） |
| 山中 理 | 同委員（白鶴美術館 顧問） |
| 成瀬 正和 | 同委員（東北芸術工科大学 客員教授） |
| 田村 朋美 | 同委員（奈良文化財研究所 研究員） |
| 長濱 誠司 | 兵庫県立考古博物館加西分館 事業課長 |
| 種定 淳介 | 兵庫県立考古博物館加西分館 社会教育推進専門員 |

【乙】

| 氏名 | 所属 |
|--------|------------------------|
| 渡邊 緩子 | 尼崎事業所 文化財調査室 室長 |
| 半田 章太郎 | 尼崎事業所 文化財調査室 主幹 成分分析担当 |
| 隅 英彦 | 尼崎事業所 文化財調査室 鉛同位体測定担当者 |

日鉄住金テクノロジー（株）と兵庫県考古博物館の研究協力について

兵庫県立考古博物館千石コレクション調査研究委員会委員長・奈良文化財研究所客員研究員 難波洋三

（経緯）

弥生時代の青銅器の原料金属の産地の問題を解決するために、難波は、文部省科学研究費助成金を使用して、日鉄住金テクノロジー（株）の尼崎事業所に依頼し、銅鐸・銅鏡などの化学分析（鉛同位体比分析とICP分析）を継続的に行ってきた。従来からこのような関係があったため、今年四月に日鉄住金テクノロジー（株）に文化財調査室が新設されるにあたり、その事業の一つとして難波が関係する文化財について研究協力したいとの申し出があった。そこで、調査研究委員会の委員長を務める、兵庫県立考古博物館の千石コレクションの銅鏡を研究対象とすることを提案した。そして兵庫県立考古博物館と検討した結果、この度、両者が協力して前記の研究協力を実施することとなった。

（目的と期待できる成果）

考古学研究において、新たに開発された科学的な分析・調査手法は、従来の研究をさらに深めるとともに新次元の研究を切り開き展開するために、これまでも非常に重要な役割を果たしてきた。一方、文化財の保護を重視するあまり、近年では軽微であっても試料採集を伴う分析・調査は実施が極めて困難になっており、科学的分析・調査手法が著しく進展・深化しているにもかかわらず、それを考古資料の分析に適応する機会は限られたものになってしまっており、このような制約が考古学の進展を阻害しているとさえいえる。前記の難波の科研費による弥生時代の青銅器や中国鏡の科学分析とそれに基づく研究は、このような現状を打開するための一つの試みであるが、今回の研究協力も、このような意味で重要な試みとなるであろう。

2014年に兵庫県加西市の千石唯司氏より兵庫県立考古博物館に寄贈された300面以上の中国鏡を核とするコレクションは、夏から宋までの幅広い時代と多くの種類の銅鏡を網羅するとともに、世界的名品も多数含んでいる。この世界的コレクションの寄贈と同時に発足し、難波が委員長を務める千石コレクション調査研究委員会では、当初より古代の青銅器についての考古学研究を飛躍的に発展させる可能性を秘めているこの世界的コレクションについて化学的調査を実施し、今後の青銅器研究の基礎・道標となるデータを蓄積することを目標の一つとしており、寄贈者の千石氏にもこの方針については理解をいただいている。

そのような状況下、企業による学術活動への助成事業が全体として近年低調となっているにもかかわらず、この研究の重要性を理解し協力を申し出ていただいた日鉄住金テクノロジー株式会社に対しては、調査研究委員会の委員長として非常に感謝をしている。

本研究では、兵庫県立考古博物館と日鉄住金テクノロジー株式会社が協力し、非常に有効な化学的分析である組成分析及び鉛同位体比測定などを、これらの資料について実施する。それにより、古代中国の銅鏡の組成分析及び鉛同位体比分析などの基礎データを蓄積し、中国の銅鏡の化学組成とその経時的変化、原料金属の流通状況などを検討する。また、中国の青銅器については近年精巧な贋作が多く、これが研究を混乱させる一因にもなっている。そこで、本研究の科学分析の成果を活用して、銅鏡をはじめとする中国の青銅器の真贋について明確な判定基準を提示し、考古のみならず美術・工芸などの今後の研究の進展にも資することとする。

化学的調査に関する補足資料

日鉄住金テクノロジー株式会社 尼崎事業所長 瀬戸厚司
文化財調査室長 渡邊緩子

1. 組成分析

銅鏡を構成している元素の種類とその量を測定することを組成分析という。元素の種類（定性分析）とその量（定量分析）の測定には、ICP-AESとICP-MSが一般的に用いられる。

採取した銅鏡の粉末を酸に溶解させ、その溶液をプラズマに噴霧することにより、元素特有の光を発光させ、その光の波長から元素の種類、その波長の強度から濃度を求めるのが、ICP-AESである。一方、光ではなく、イオンの質量とその強度を検出する方法がICP-MSである。銅鏡は主として青銅なので、ICP-AESは、銅・錫・鉛などの量の多い元素を、ICP-MSはそれ以外の微量元素の定性・定量分析に用いる。

ICP-AES：誘導結合プラズマICP発光分光分析（Inductively Coupled Plasma-Atomic Emission Spectrometry）、0.01～数10%レベルの測定に適している。

ICP-MS：誘導結合プラズマICP質量分析（Inductively Coupled Plasma-Mass Spectrometry）、0.0001～0.01%レベルの測定に適しており、ICP-AESより100倍以上高感度である。

2. 鉛同位体比測定

鉛（Pb）は、質量数の異なる4種の同位体、 ^{204}Pb 、 ^{206}Pb 、 ^{207}Pb 、 ^{208}Pb が存在している。これらの内、質量数206、207、208の鉛は、それぞれ生成の経緯が異なり、ウラン（U）、トリウム（Th）から生成される（表1参照）。

地球誕生時の岩石・鉱物中に僅かに含まれているウランやトリウムが、長い年月かけて、鉛に変化する。つまり、最初の鉛の量とウラン、トリウムの量、共存時間によって、鉛の同位体比が決定するため、鉱山の固有値になる（図1参照）。この原理を応用し、 ^{206}Pb に対する ^{208}Pb 、 ^{207}Pb の比をプロットするA式図、 ^{204}Pb に対する ^{207}Pb 、 ^{206}Pb の比をプロットするB式図を用いて、これまでに蓄積された鉛鉱床あるいは産出地域の鉛同位体比のデータとの比較により、原料の産地の推定を高精度に行うことができる（図2参照）。

表1. ウラン、トリウムから鉛同位体への変化

| 親核種 | 初期状態 | 半減期 | 時間経過 | 安定核種 |
|-------------------|------|-------|------|-------------------|
| ^{238}U | | 45億年 | | ^{206}Pb |
| ^{235}U | | 7.1億年 | | ^{207}Pb |
| ^{232}Th | | 140億年 | | ^{208}Pb |
| ^{204}Pb | | 変化なし | | ^{204}Pb |

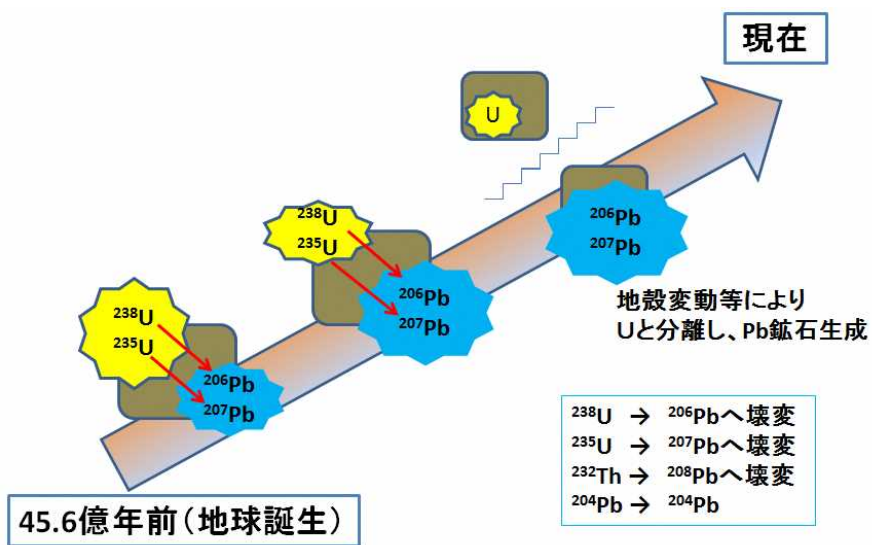


図1. 鉱石中のウランの鉛同位体への変化による鉛鉱石の生成

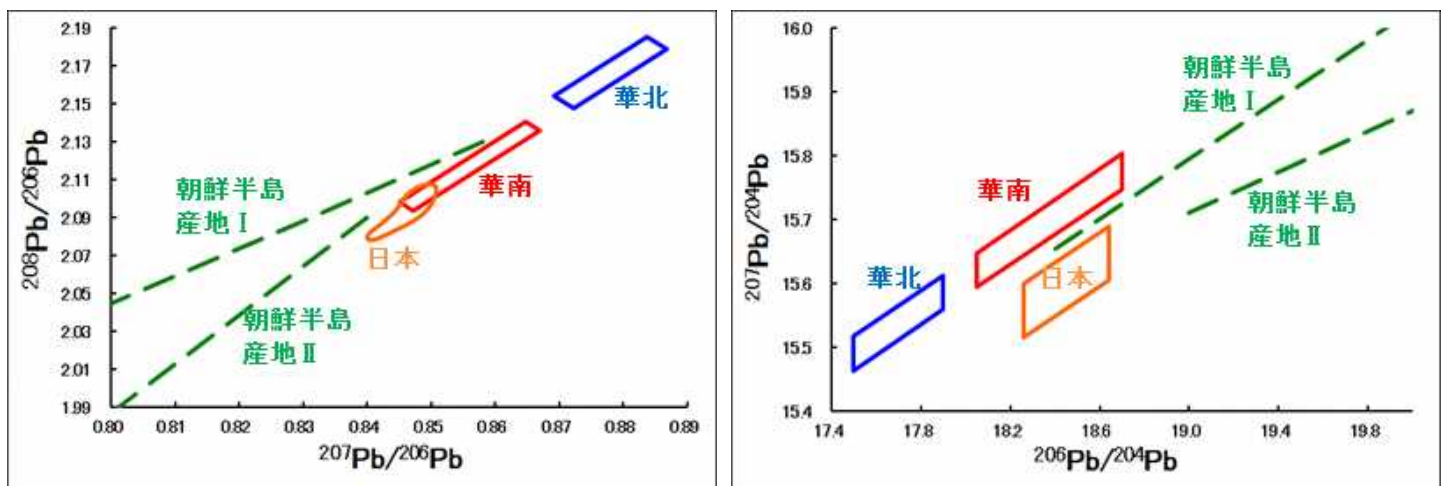


図2. 東アジアの鉛同位体比分布図

兵庫県立考古博物館所蔵の千石コレクション（鏡）について

兵庫県立考古博物館

加西市在住の美術品蒐集家・千石唯司氏から世界的な古代中国鏡コレクション316面が平成26年度に兵庫県に寄贈・寄託されました。
このコレクションは、中国最古の夏（か）（約3,700年前）から宋（約1,000年前）の時代までの鏡を幅広く収集したもので、鏡の歴史と文化を知る上で極めて重要で、貴重なコレクションに位置づけられます。
平成29年4月に展示施設を新規開館するにあたり調査研究を行った結果、新たな知見も含め、以下のことが明らかになりました。

1. 国内最多の古代鏡コレクション（316面）

日本国内で最も多く古代鏡を所蔵する。また、常設展示で一度に鑑賞できる数も114面と最も多い。

（参考）他館の所蔵数量とコレクション名

泉屋博古館（京都：住友コレクション210面）

和泉久保惣記念美術館（大阪、久保コレクション143面）

名古屋市立博物館（愛知：松本コレクション107面）

京都国立博物館（京都：守屋コレクション約100面）

根津美術館（東京：村上コレクション80面）

2. 中国史3,000年間を網羅するコレクション

漢代の鏡と唐代の鏡を中心として、鏡が使用され始めた夏代（約3,700年前）から宋代（約1,000年前）にわたる時代の鏡を連続的かつ網羅的に収集したコレクションとして極めて貴重である。

なかでも以下に代表される隋唐代のコレクションが特に充実している。

- ・西アジアのデザインが融合した海獣葡萄鏡(37面、唐代・700年頃)は国内トップクラス
- ・正倉院宝物と共通する優美な宝飾鏡。（貼銀鏡・螺鈿鏡・平脱鏡）(26面、唐代／700年頃)

3. バリエティーに富む多様な鏡で構成されるコレクション

大きさや外形、さらに鏡背面に表現された世界観が多様で、非常にバリエティーに富んだ構成となっている。

- ・大きさ：大型鏡（径46.2cm）・・・宮殿の玄関に設置し邪気を払うもの
小型鏡（径3.5cm）・・・亡き貴婦人に捧げたもの
- ・外形：基本的な外形である円形以外に、鋸歯縁、方形、稜花形（稜をもつもの）、葵花形（花形に刻みをもつもの）など
- ・内容：花紋、神獣（四神、西王母、鳳凰など）、宇宙（天円地方）、銘文（吉祥句、恋心、忠心）など様々な世界観を表現

4 調査研究の結果、特徴的な鏡を新たに確認

専門家で構成する調査研究委員会と最新の自然科学分析などで検討した結果、新たに以下のことが明らかとなった。

- ① 中国で最古級（夏代・紀元前1,700年頃）の青銅鏡（緑松石象嵌鋸歯縁鏡）を世界で初めて確認 ※（写1）
 - ・平面形は円形であるが外周に特殊な鋸歯縁をもち、鏡面にトルコ石の象嵌を配す（この時代以後の鏡は鏡背面に文様を施し、鏡面に文様はなくなる）

- ② 世界で 50 面程度しか確認されていない、春秋・戦国時代（紀元前 400 年頃）の表裏二重構造の鏡（孔雀石象嵌透彫鏡など）を 10 面含む。※（写 2）
 - ・表裏二面構造の鏡－鏡面の輝きを出せる合金と、複雑な透かしのある文様を表現できる合金を作り分け、2 枚重ねることで合金の特徴を両立させた鏡。
- ③ 世界で 30 面程度しか確認されていない、前漢代（紀元前 200 年頃）の絵画を描いた鏡（彩絵人物馬車鏡など）3 面を確認。※（写 3）
- ④ 鏡に伴う装いの道具（鏡台・化粧箱・化粧道具など）を含み、鏡の文化を研究する上で貴重な資料が存在する。
 - ・馬王堆 1 号漢墓（湖南省・前漢）出土の化粧道具に共通し、東晋（西暦 400 年頃）に描かれたとされる「女子箴図」（画：顧愷之、大英博物館所蔵）の化粧風景にある道具類（鏡台、化粧箱）に類似した資料。※（写 4）

5. 自然科学分析による成果

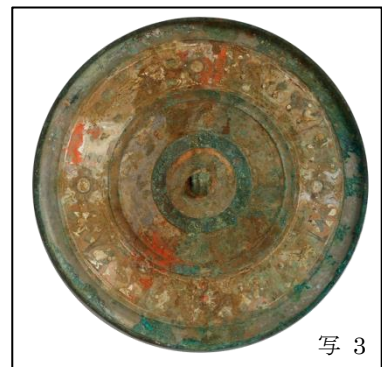
- ① 蛍光 X 線定性分析：合金に含まれる金属の比率が時代によって異なる可能性が高まった。今後は、金属の成分によって銅鏡の制作地を特定し、製造技術の系譜や工房の変遷を解明できる可能性が高まった。
- ② 蛍光 X 線回折分析：特殊な顔料である漢青（ハンブルー）、漢紫（ハンパープル）の使用を確認した。またガラス象嵌鏡（唐代）にササン朝ペルシアのガラスが使われていることが判明した。
- ③ X 線透過撮影：夏・殷代に製造した銅鏡に「ス」（铸造時の冷却・凝固の際に、ガスが混入した痕跡）を確認することができ、時代による铸造技術の違いが判明した。また接合、補強などの補修痕跡の確認を行った。
- ⑤ 放射性炭素 14 年代測定：鏡に付着する有機物を測定することで制作年代を特定することに成功した。
 - ・2 面の螺鈿鏡が唐代（700 年頃）のものと判明
 - ・漆器（漆塗り化粧箱）が前漢代（紀元前 200 年頃）と判明



緑松石象嵌鋸齒縁鏡



孔雀石象嵌透彫鏡



彩絵人物車馬鏡



女子箴図（大英博物館蔵）



化粧箱と化粧道具