

中国四国地方で出土した 銅鏡からみた国産銅鉛原材料の 産出地と使用開始時期

Locations of Origin of the Domestic Raw Materials for Leaded Copper
and When They Started to Be Used as Seen from Bronze Bowls
Excavated in Chugoku and Shikoku Regions

澤田秀実・齋藤 努・長柄毅一・持田大輔

SAWADA Hidemi, SAITO Tsutomu, NAGAE Takekazu and MOCHIDA Daisuke

はじめに

①出土銅鏡の鉛同位体比分析

②出土銅鏡の金属成分分析

むすび

[論文要旨]

本稿では中国四国地方で出土した6～7世紀の銅鏡の考古学的知見とともに鉛同位体比、金属成分比の分析結果を報告し、あわせてその分析結果から派生する問題として国産銅鉛原材料の産出地と使用開始時期について言及した。

すなわち、理化学的分析によってTK209型式期の須恵器が共伴する無台丸底の銅鏡（津山市殿田1号墳、黒本谷古墳）に朝鮮半島産原材料、TK217型式期の須恵器が共伴する無台平底の銅鏡（津山市荒神西古墳、竹原市横大道8号墳）に国産原材料の使用が推定され、形態的特徴と原材料との相関性ととも、国産原材料の使用開始時期が7世紀中葉に遡る可能性を示し、特に荒神西銅鏡、横大道銅鏡の鉛同位体比が古和同を含む和同開珎と近似する数値を示しており、近い値を示す長登、香春岳やその周辺の銅鉞山の開発が7世紀中葉に遡る可能性を論じた。

さらに亀田修一による渡来人の関与による7世紀中葉以前に遡る国内銅生産を指摘する見解や馬淵久夫によるTK43型式期での出雲市後野産原材料使用を指摘する鉛同位体比分析結果などを踏まえると、国産原材料の使用開始時期が6世紀後葉に遡る可能性すらあることを示した。また銅鉛原材料産出地についても従来考えられてきた長登銅山周辺だけでなく香春岳や出雲市後野など、北部九州から中国山地東部にまで目を向けて探る必要性も説いた。いずれ本稿を端緒にした研究の深化を期待するものである。

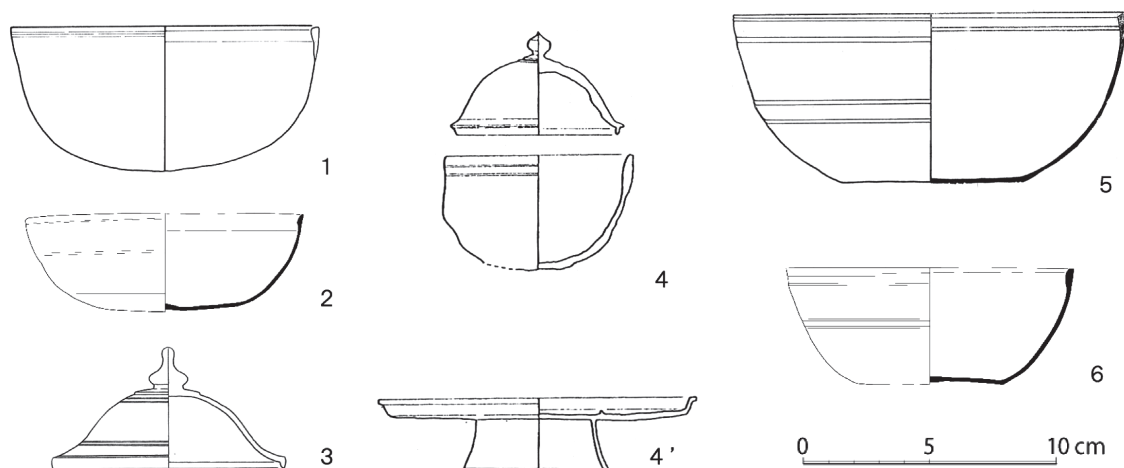
【キーワード】 中国四国地方、銅鏡、国産銅鉛原材料、産出地、使用開始時期

はじめに

筆者らは2007年に岡山県久米郡久米町（現津山市）殿田1号墳の測量発掘調査を実施する機会を得た。この古墳からは1958年に無台銅鏡が採取されており、後年、1985年に馬淵久夫によって近在の荒神西古墳から出土した無台銅鏡とともに鉛同位体比分析がなされ、殿田1号墳の銅鏡に朝鮮半島産鉛、荒神西古墳のそれに国産鉛の使用が指摘された〔馬淵1994〕。ただし、馬淵が分析していた当時、殿田1号墳の築造時期は把握されておらず、筆者らの調査で共伴須恵器を確認し、6世紀末葉～7世紀初頭（TK209型式併行期）の築造年代を与えた〔澤田・持田・白石2009〕。一方、荒神西古墳では銅鏡が副葬された初葬時にTK217型式併行期の須恵器が伴い、7世紀中葉の副葬が考えられる〔澤田・持田・白石2009〕ので、この2つの古墳の年代観から6世紀末葉～7世紀初頭の銅鏡に朝鮮半島産原材料が、また7世紀中葉の銅鏡に国産原材料の使用が想定された〔澤田・持田・白石2009〕。

ところで日本列島における銅鉾山の開発は8世紀代とされてきたが、近年、文献史料や考古学的知見から7世紀代の可能性が指摘されている〔亀田2006、桃崎2006〕。これらの見解は、先に示した鉛同位体比分析から国産原材料の使用が想定された7世紀中葉の荒神西古墳出土銅鏡の存在によって追認し得るが、この調査を契機に、考古学的研究からは銅鏡そのものの形態分析、出土古墳や共伴遺物の検討によって帰属年代が推定でき、さらにその時間軸に沿った鉛同位体比分析および金属成分比分析といった理化学的研究の実施によって、金属原材料の入手先や合金技術とその推移、また国産銅鉛原材料の使用開始時期やその産出地に踏み込んだ議論が可能だとの認識に至った。

そして、これらの観点から筆者らは殿田1号墳出土銅鏡（TK209型式併行期、6世紀末葉～7



1. 黒本谷古墳 2. 殿田1号墳 3. 定北古墳 4・4' . 久本古墳 5. 横大道8号墳 6. 荒神西古墳

図1 銅鏡実測図 (S=1/3)

1: (智頭町教育委員会1983), 2: (澤田・持田・白石2009), 3: (新納・尾上編1995),
4・4': (高松市教育委員会2004), 5: (本村1963), 6: (村上編1980)

世紀初頭) (図 1-2), 荒神西古墳出土銅鏡 (TK217 型式併行期, 7 世紀中葉) (図 1-6) の 2 点の資料について改めて鉛同位体比分析および X 線照射による金属成分比分析 (蛍光 X 線分析法: XRF) をおこない, 7 世紀中葉に国産原材料による銅鏡の生産が開始された可能性について見通しを示した [持田・長柄・澤田 2010]。また, その後, 鳥取県智頭町黒本谷古墳 (TK43 型式併行期, 6 世紀末葉) (図 1-1), 岡山県真庭市定北古墳 (TK217 型式併行期, 7 世紀中葉) (図 1-3), 香川県高松市久本古墳 (TK209 型式併行期, 6 世紀末葉~7 世紀初頭) (図 1-4, 4'), 広島県竹原市横大道 8 号墳 (TK217 型式併行期, 7 世紀中葉) (図 1-5) から出土した銅鏡 (以下, 殿田銅鏡などの略称をもちいる) や津山市内の古代寺院 (久米廃寺・美作国分寺跡) から出土した銅製品の理化学的分析の実施によって, 前述の見通しが他の資料によって裏付けられることも確認した [澤田・齋藤・長柄・持田 2011]。

本稿では, これらの成果をもとに中国四国地方において 6~7 世紀の古墳から出土した銅鏡の形態的特徴とともに鉛同位体比および金属成分比の分析結果をまとめ, 銅鉛原材料の産出地, とりわけ国産銅鉛原材料産出地とその開始時期について考察を加えていく。

①……………出土銅鏡の鉛同位体比分析 (表 1, 図 2)

鉛同位体比分析は齋藤努がおこなった。分析方法と結果 (表 1) を下記に示す。表 1 には参考になる測定値も掲げているが, 特に断りがないものが今回の測定結果である。

分析方法 資料表層部の鏝または破断面の金属部分を, 刃先を使い捨てにするデザインナイフによって採取し, 国立歴史民俗博物館で開発した「高周波加熱分離法」を用いて鉛の分離をおこない, 表面電離型質量分析装置によって鉛同位体比を測定した。具体的な操作は次のとおりである [齋藤 2001]。

分析用試料を石英製小坩堝に入れて石英製カバーをかぶせ, 高周波加熱炉で 15 分間加熱する。石英製カバーの内壁に蒸着した鉛を希硝酸約 1ml で溶解する。この溶液から鉛 100ng 相当分を分取して蒸発乾固させ, リン酸・シリカゲル混合溶液で溶解してレニウム・シングル・フィラメント上に塗布する。これを表面電離型質量分析装置 (Finnigan MAT 262) 内にセットし, フィラメント温度 1200℃ で同位体比測定をおこなった。

分析結果 日本においては, 馬淵久夫と平尾良光が弥生時代から平安時代までの多くの青銅器についてデータを蓄積した結果, その鉛同位体比の変遷はおおまかにみて下記のようにグループ分けできることがわかっている [馬淵・平尾 1982a, 1982b, 1983, 1987, 平尾・榎本 1999]。

- A: 弥生時代に将来された前漢鏡が示す数値の領域で, 華北の鉛。弥生時代の国産青銅器の多くがここに入る。
- B: 後漢・三国時代の舶載鏡が示す数値の領域で, 華中~華南の鉛。古墳出土の青銅鏡の大部分はここに入る。
- C: 日本産の鉛鉱石の領域。
- D: 多鈕細文鏡や細形銅剣など, 弥生時代に将来された朝鮮半島系遺物が位置するライン。

表1 中国四国地方出土銅鏡ほかの鉛同位体比分析結果一覧（齋藤の分析結果をもとに澤田作成）

	出土地/資料	分析番号	$^{207}\text{Pb}/^{206}\text{Pb}$	$^{208}\text{Pb}/^{206}\text{Pb}$	$^{206}\text{Pb}/^{204}\text{Pb}$	$^{207}\text{Pb}/^{204}\text{Pb}$	$^{208}\text{Pb}/^{204}\text{Pb}$	文献
1	黒本谷古墳-無台銅鏡	B11214	0.8159	2.0919	19.301	15.748	40.376	
2	殿田1号墳-無台銅鏡	B11213	0.8601	2.1337	18.214	15.665	38.863	
	〃		0.8603	2.1371	18.220	15.675	—	馬淵 1994
3	定北古墳-銅鏡蓋	B11205	0.8359	2.0979	18.835	15.744	39.514	
4	久本古墳-銅鏡鏡身	B11202	0.8367	2.0843	18.742	15.682	39.064	
4'	久本古墳-銅鏡承盤	B11204	0.8510	2.1034	18.428	15.683	38.762	
5	横大道8号墳-無台銅鏡	B11201	0.8465	2.0917	18.446	15.615	38.585	
6	荒神西古墳-無台銅鏡	B11212	0.8460	2.0903	18.447	15.607	38.561	
	〃		0.8480	2.0982	18.399	15.602	—	馬淵 1994
7	久米廃寺-相輪	B11209	0.8470	2.0905	18.429	15.610	38.527	
8	美作国分寺跡-風鐸	B11208	0.8473	2.0909	18.418	15.606	38.510	
9	景山里2号墳-無台銅鏡	B5201	0.8447	2.0953	18.595	15.707	38.962	齋藤 2004
10	風返稻荷山古墳-銅鏡蓋	KP1596	0.8203	2.0962	19.212	15.760	40.272	平尾・榎本・早川 2000
10'	風返稻荷山古墳-銅鏡承盤	KP1597	0.8174	2.0951	19.578	15.758	41.018	平尾・榎本・早川 2000
11	東大寺出土銅滓 (No.2)		0.847	2.089	18.41	15.593	38.458	久野 1990
12	月岳鉱山		0.8567	2.1371	18.310	15.686	39.130	馬淵・平尾 1987
13	桜郷鉱山		0.8467	2.0907	18.440	15.613	38.553	馬淵・平尾 1987
14	長登銅山跡金属鉛塊	L801	0.8477	2.0906	18.408	15.601	38.485	齋藤・高橋・西川 2002
15	長登銅山跡粗銅塊	L901	0.8476	2.0917	18.438	15.626	38.561	齋藤・高橋・西川 2002

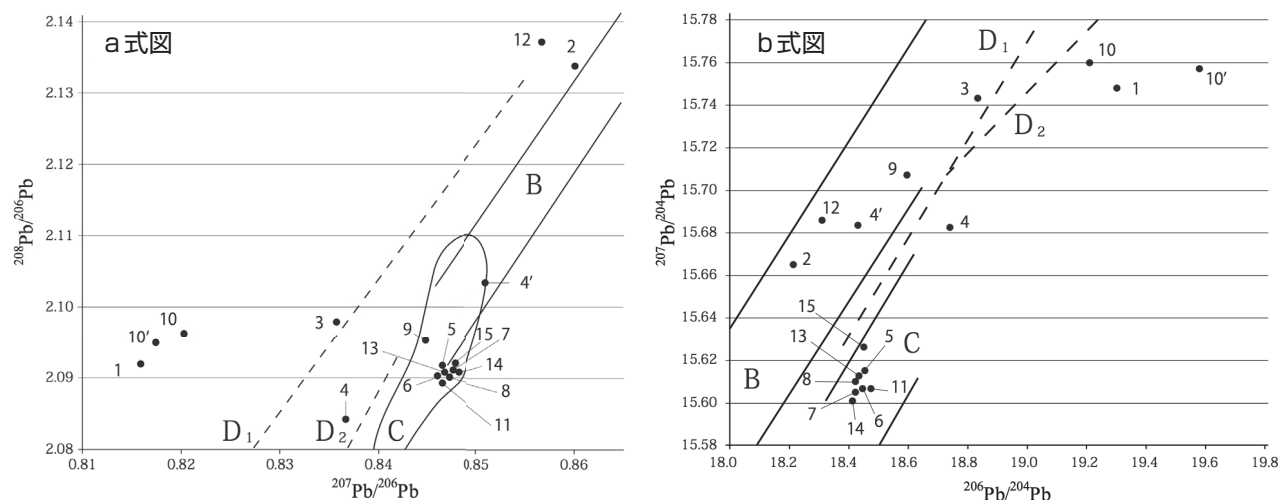


図2 鉛同位体比分析結果 a式図(左)・b式図(右) (表1をもとに持田作成)

ここでは、これらの領域と、現在の朝鮮半島産鉛のうち南東部の鉛鉱石の数値分布から得られた D_2 領域とをあらわした。測定結果の表示には通常 $^{207}\text{Pb}/^{206}\text{Pb}$ 比と $^{208}\text{Pb}/^{206}\text{Pb}$ 比の関係 (a 式図) が使用されることが多く、それだけで識別が困難な場合などには、必要に応じて $^{206}\text{Pb}/^{204}\text{Pb}$ 比と $^{207}\text{Pb}/^{204}\text{Pb}$ 比の関係 (b 式図) が併用される。今回の測定結果では、これらの領域から外れているものなどもあり、総合的に判断する必要があるため両方の図を表示している。

そして、表1の分析値を図式で示したものが図2のa式図とb式図である。これによると定北銅

鏡，殿田銅鏡がDラインに近接している。殿田銅鏡はb式図ではB領域（華中～華南産鉛）に入り込むものの，前回の分析者である馬淵久夫はa式図での対比結果をあわせて百済の領域に所在する月岳鉞山の測定値に近く，朝鮮半島産原材料とみている〔馬淵1994〕。原産地を判別し難いのは黒本谷銅鏡であるが風返稻荷山銅鏡〔平尾・榎本・早川2000〕に近い数値を示し，a式図，b式図とも近い位置にプロットされ，D₂'ライン（朝鮮半島産鉛）に近接する。また久本銅鏡は鏡身（図1-4）と承盤（図1-4'）で異なる測定値が得られており，前者がD₂'ライン（朝鮮半島産鉛），後者がB領域（華中～華南産鉛）に入っている。これは鏡身と承盤とが異なる原材料で製作されていることを示している。

日本産のC領域に入るのが，横大道銅鏡と荒神西銅鏡である。また津山市久米廃寺出土相輪（7世紀末），津山市美作国分寺跡出土風鐸（8世紀代）も同じ領域に入っている。皇朝十二銭がこの領域に集中することが知られている〔齋藤・高橋・西川2002〕ほか，山口県桜郷鉞山〔馬淵・平尾1987〕，山口県長登鉞山〔齋藤・高橋・西川2002〕，福岡県香春岳鉞山〔齋藤・藤尾編2010〕，また測定精度が異なるものの東大寺出土銅滓〔久野1990〕でもこの領域と重なる測定結果が得られており，横大道銅鏡と荒神西銅鏡にもちいられた原材料産地を考えるうえで示唆的である。

この鉛同位体比分析では製品に含まれている鉛の産地推定が可能なのであり，中国，朝鮮半島産原材料の使用が推定される場合でも，製品を輸入したのか，原材料を輸入し列島内で製品化したのかは直ちに判別し難い。その判別には考古学的観察や合金成分比，金属組織などを通じた製作技法の検討が必要である。そのような意味合いから銅鏡の形態的特徴と原材料産地の推定結果との相関性を示しておけば，黒本谷銅鏡，殿田銅鏡などの無台丸底銅鏡や久本銅鏡，定北，風返稻荷山などの蓋付銅鏡や承盤付銅鏡は朝鮮半島産原材料（一部中国産原材料），横大道銅鏡と荒神西銅鏡などの無台平底銅鏡は国産原材料となる。このうち定北銅鏡の宝瓶形紐は慶州雁鴨池出土銅鏡に類例が求められており〔新納・尾上編1995〕，7世紀中葉の所産とはいえ朝鮮半島で製作された可能性がある。

②……………出土銅鏡の金属成分分析（表2，3）

金属成分分析は長柄毅一が担当し，蛍光X線分析をおこなった。分析にあたっては精度を確保するために資料の表面を一部研磨して地金を露出させたのちにX線を照射した。なお，分析方法と分析資料，分析結果（表3）は以下のとおりである。

分析方法 分析に使用した装置は，可搬型蛍光X線分析装置（OURSTEX100FA）である。X線ターゲットはパラジウム（Pd）であり，管電圧35kV，管電流0.3mA，照射時間60sec，X線照射径φ2mmの条件で分析をおこなった。定量分析はファンダメンタルパラメータ（FP）法によっている。あらかじめ，標準試料をもちいて感度係数を調整し，定量データを算出した。表2に2種類の標準試料の感度係数調整後の分析結果（XRF分析値）を示した。使用したのはBureau of Analysed Samples LTD.の標準試料CURM No. 50.01-4およびMBH Analytical LTD.の標準試料32X SN3である。比較のため，それぞれの分析成績書の数値も表2に記載した。CURM No. 50.01-4は錫（Sn）を10%程度，鉛（Pb）を12%程度，そのほか硫黄（S），ニッケル（Ni），ヒ素（As）などの含有が特徴的な標準試料であり，32X SN3は錫を16%弱含む熱処理型高錫青

表2 標準試料の分析結果 (単位: mass %) (長柄作成)

Element	標準試料1 CURM No.50.01-4		標準試料2 32X SN3	
	XRF 分析値	標準試料成績書	XRF 分析値	標準試料成績書
Al	0.01	0.018	0.01	0.012
Si	0.01	0.007	0.00	0.005
S	0.12	0.113	0.02	0.062
Mn	0.03	0.024	0.03	0.128
Fe	0.24	0.243	0.11	0.124
Ni	2.06	2.240	0.56	0.447
Cu	73.31	74.080	82.24	82.550
Zn	0.88	1.170	0.39	0.386
As	0.18	0.220	0.10	0.031
Sn	10.89	9.450	15.70	15.500
Sb	0.55	0.590	0.17	0.194
Pb	11.73	11.740	0.65	0.285

銅である。この表より、硫黄、ヒ素、錫、鉛など、銅合金における重要な不純物もしくは合金元素については、概ね精度よく分析されていることがわかる。

分析結果 各資料の分析結果は表3に示したが、鉛同位体比分析によって朝鮮半島産原材料の使用と判断される黒本谷銅鏡は銅62.9%、錫14.4%、鉛21.9%を含む銅錫鉛合金、殿田銅鏡は銅62.0%、錫16.3%、鉛20.7%を含む銅錫鉛合金で、定北銅鏡が銅73.4%、錫23.4%を含む典型的な「佐波理」の銅錫合金であることが判明した。

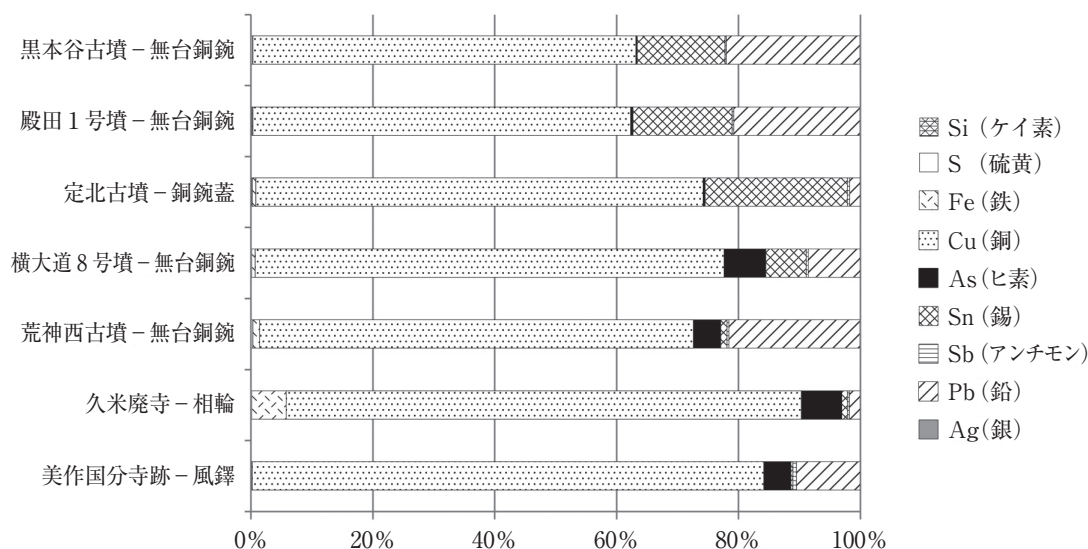
これに対し国産原材料での製作と判断される横大道銅鏡は銅77.0%、錫6.6%、鉛8.5%、荒神西銅鏡は銅71.1%、錫1.0%、鉛21.5%の銅錫鉛合金であった。これらは銅錫が8:2に近い合金比を保つ朝鮮半島産原材料をもちいた銅鏡に比べ、錫の含有量が概して少なく、また銅鏡に限らず国産原材料と判断される資料には4~6%のヒ素の含有も判明した。長登鉦山や東大寺の銅滓に高濃度のヒ素が含まれることは久野雄一郎によって指摘されたところであり [久野1990]、また鈴木瑞穂は古代国産銅製品全般で金属成分を測定し、錫の含有1%以下、ヒ素や鉄の5%程度の含有を指摘している [鈴木2016]。このような成果を勘案すると横大道銅鏡と荒神西銅鏡での一定量のヒ素の含有は、鉛同位体比分析による7世紀に遡る国内での原材料産出を支持する測定結果だと言えよう。

このように金属成分分析からは、銅錫比が8:2に近い銅錫鉛合金グループ(黒本谷銅鏡、殿田銅鏡)、銅錫比8:2に近い銅錫合金のグループ(定北銅鏡)、錫が少なくヒ素を一定量含む銅錫鉛合金のグループ(横大道8号墳、荒神西古墳)の三者に分類可能で、銅錫比を8:2にする前二者は朝鮮半島産原材料と推定され、ヒ素を一定量含む後者が国産原材料と推定されるなど、合金成分と原材料産地とのあいだに相関性が認められた。

なお国産原材料をもちいた銅鏡に錫が少ない理由として、1. 列島内での青銅製品製作過程で錫の入手に問題があった、2. 鑄造時の金属合金比に関する知識が欠如していた、3. 鑄造後の切削加

表3 金属成分分析（蛍光X線分析）の結果（長柄の分析結果をもとに表は澤田，グラフは持田が作成）

古墳	種別	分析値 mass %									備考
		Si	S	Fe	Cu	As	Sn	Sb	Pb	Ag	
黒本谷古墳	無台丸底銅鏡	0.0	0.2	0.1	62.9	0.2	14.4	0.2	21.9	0.1	6世紀末～7世紀初頭 朝鮮産鉛
殿田1号墳	無台丸底銅鏡	0.0	0.2	0.2	62.0	0.4	16.3	0.3	20.7	0.1	6世紀末～7世紀初頭 朝鮮産鉛
定北古墳	銅鏡蓋	0.2	0.0	0.6	73.4	0.3	23.4	0.4	1.7	0.0	7世紀中葉 朝鮮産鉛
荒神西古墳	無台平底銅鏡	0.0	0.3	1.1	71.1	4.5	1.0	0.3	21.5	0.1	7世紀中葉 日本産鉛
横大道8号墳	無台平底銅鏡	0.0	0.1	0.5	77.0	6.9	6.6	0.3	8.5	0.0	7世紀中葉 日本産鉛
美作国分寺跡	風鐸	0.0	0.1	0.1	83.9	4.5	0.3	0.6	10.4	0.1	7世紀末 日本産鉛
久米廃寺	相輪	0.0	0.1	5.7	84.6	6.6	0.9	0.3	1.8	0.0	7世紀末 日本産鉛



工時における素材硬度の問題で錫を含有しなかったなどが考えられる。一方、黒本谷銅鏡や殿田銅鏡はほぼ一致する金属成分比で、鉛同位体比分析では非国産原材料を示している。ここで重要なのは、これら6世紀末から7世紀初頭に副葬された非国産原材料の銅鏡では、生産時に厳密に合金の配分比を管理できる知識を備えた人々がおり、彼らが銅鏡を製作していたことである。さらに7世紀中葉の朝鮮半島製品と考えられる定北銅鏡では「佐波理」でみられる典型的な銅錫合金となっており、国産原材料を使用する銅鏡の中に現状でこのような成分比が発見できない以上、黒本谷銅鏡や殿田銅鏡などの非国産原材料をもちいた製品は朝鮮半島および中国で製作されたと考えるのが妥当ではないだろうか。

むすび

以上の鉛同位体比分析と金属成分分析の結果、銅錫比が8:2に近い数値を示す定北銅鏡、黒本谷銅鏡、殿田銅鏡では朝鮮半島産ないし中国産などの非国産原材料が使用され、錫の含有量の少ない横大道銅鏡、荒神西銅鏡ではヒ素を一定量含む国産原材料が使用されている可能性を示してきた。さらに現状の考古学研究成果から非国産原材料を使用した無台丸底銅鏡は6世紀末から7世紀初頭の所産、また国産原材料を使用した無台平底銅鏡が7世紀中葉の所産であるなど、考古学的研究成果と理化学的分析成果に一定の相関性が認められた。

このことは列島内における銅、鉛鋳山の開発、銅鏡生産が少なくとも7世紀中葉まで遡る可能性とともに、その史的背景を含めた研究の余地を示している。とはいえ、国産の原材料が使用されている製品は、錫やヒ素の含有割合からほぼ列島産と考えて良いだろう。特に横大道銅鏡と荒神西銅鏡の原材料産地などは鉛同位体比分析、金属成分分析とも分析値からみて桜郷鋳山、長登鋳山ないし香春岳鋳山など山口県から福岡県東部に所在するいずれかの鋳山とみるのが穏当である。このうち長登鋳山の鋳石に由来する7世紀中葉の銅滓が国秀遺跡で確認されており〔岩崎他1992〕、渡来人の関与による国内の銅生産が7世紀中葉以前に遡る可能性も指摘されている〔亀田2010〕⁽¹⁾。これらの成果を踏まえれば、横大道銅鏡、荒神西銅鏡などの無台平底銅鏡の国産化も7世紀中葉まで遡ると考えて矛盾せず、さらに7世紀前葉に遡る可能性すら秘めている。

現状で鉛同位体比分析、金属成分分析がともに実施されている6～7世紀代の資料は極めて少ないが、今回の分析によってこの時期の列島での原材料入手の実態や鑄造技術解明における銅鏡の理化学的研究のもつ重要性を示し得たかと思う。けれども、この研究も端緒についたばかりで、当座、分析値の蓄積が急務であり、今後も多くの資料で分析を進め、考察を深めていく必要がある。

なお、本稿の執筆は「はじめに」「むすび」を澤田が、第1章分析方法を齋藤が、同分析結果を齋藤、持田と協議のうえ澤田が、第2章分析方法を長柄が、同分析結果を長柄、持田と協議のうえ澤田がおこなった。

また本研究は日本学術振興会 科学研究費補助金基盤研究(B)「空中写真を用いた湮滅古墳の復元的研究」(研究代表者:澤田秀実, 2007～2010年度, 課題番号:19320127), 同基盤研究(B)「古代日韓における青銅器の製作および流通と原料産地の変遷に関する研究」(研究代表者:齋藤努, 2009～2011年度, 課題番号:21300331), 同基盤研究(B)「韓国出土青銅器の成分・金相分析を基幹とした東アジアにおける高錫青銅加工技術の研究」(研究代表者:長柄毅一, 2009～2011年度, 課題番号:21300328), 文部科学省 科学研究費補助金若手研究(B)「国家形成・成立期の金属器からみた東アジア交流の基礎的研究」(研究代表者:持田大輔, 2009～2011年度, 課題番号:21720289)による研究成果の一部であることを明記しておきたい。

謝辞

本研究の遂行にあたり、以下の皆さんにお世話になりました。記して厚く御礼申し上げます。

木田真, 坂田崇, 下山千賀子, 多田徳恵, 仁木康治, 野島智実, 馬淵久夫, 山本英之, 高松市教

育委員会，高松市歴史資料館，竹原市教育委員会，竹原市歴史民俗資料館，智頭町教育委員会，津山市教育委員会，津山市郷土博物館，津山弥生の里文化財センター，真庭市教育委員会（敬称略・五十音順）

註

(1)——なお馬淵は高根県出雲市上塩冶築山古墳から出土した銅鈴（TK43型式期）の鉛同位体比分析結果から国産鉛の使用を6世紀後半から7世紀初頭に遡る可能性を示唆している〔馬淵1987〕。また齋藤も出雲市中村1号墳から出土した雲珠，杏葉（TK209型式期）の分析で国産原材料を示唆するデータを得ており，国内鉱山開発が6世紀代に遡る可能性を想定している〔齋藤2012〕。

引用・参考文献

- 岩崎仁志・白岡 太・村岡真樹 1992『国秀遺跡』山口県教育委員会
- 亀田修一 2006「日本古代の初期銅生産に関する覚書」『東アジア地域における青銅器文化の移入と変容および流通に関する多角的比較研究』国立歴史民俗博物館
- 亀田修一 2010「日本における銅製品の始まり」齋藤 努・藤尾慎一郎編「日韓青銅製品の鉛同位体比を利用した産地推定の研究」『国立歴史民俗博物館研究報告』158 国立歴史民俗博物館，pp.263-282.
- 久野雄一郎 1990「東大寺大仏の銅原料についての考察」『考古学論巧』奈良県立橿原考古学研究所紀要14 奈良県立橿原考古学研究所，pp.111-131.
- 齋藤 努 2001「日本の銭貨の鉛同位体比分析」『国立歴史民俗博物館研究報告』86 国立歴史民俗博物館，pp.65-128.
- 齋藤 努 2004「景山里古墳群2号墳出土銅鏡の鉛同位体比分析結果」『宜寧景山里古墳群』慶尚大学校博物館研究叢書28 慶尚大学校博物館，pp.307-312.
- 齋藤 努 2006「分析結果～韓国古墳出土資料，東大所蔵楽浪出土資料，宮内庁所蔵資料などの鉛同位体比測定結果～」『東アジア地域における青銅器文化の移入と変容および流通に関する多角的比較研究』国立歴史民俗博物館，pp.81-117.
- 齋藤 努 2012「中村1号墳出土資料の鉛同位体比分析結果」『中村1号墳』出雲市教育委員会，pp.167-172.
- 齋藤 努・高橋照彦・西川裕一 2002「古代銭貨に関する理化学的研究「皇朝十二銭」の鉛同位体比分析および金属組成分析」『IMES Discussion Paper J-Series No.2002-J-30』日本銀行金融研究所
- 齋藤 努・土生田純之・亀田修一・福尾正彦・鄭 仁盛・高田貫太・風間栄一・藤尾慎一郎・柳 昌煥・趙 榮濟 2009「鉛同位体比分析による古代朝鮮半島・日本出土青銅器などの原料産地と流通に関する研究」『考古学と自然科学』59 日本文化財科学会，pp.57-81.
- 齋藤 努・藤尾慎一郎編 2010「日韓青銅製品の鉛同位体比を利用した産地推定の研究」『国立歴史民俗博物館研究報告』158 国立歴史民俗博物館，pp.163-288.
- 澤田秀実・持田大輔・白石 純 2009「津山市油木北 殿田1号墳の研究」『研究紀要』42-2 ぐらしき作陽大学・作陽短期大学，pp.25-62.
- 澤田秀実・齋藤 努・長柄毅一・持田大輔 2011「6～7世紀における古墳出土銅鏡の理化学的研究」『アジア鑄造技術史学会 研究概要発表集』5 アジア鑄造技術史学会，pp.19-24.
- 鈴木瑞穂 2016「古代の鑄造原料（銅素材）の材料と流通に関する研究～鑄造遺跡出土銅関連遺物の組成調査を中心に～」『FUSUS』8 アジア鑄造技術史学会，pp.1-16.
- 高松市教育委員会 2004『久本古墳』高松市埋蔵文化財調査報告71 高松市教育委員会
- 智頭町教育委員会 1983『中河原古墳・黒本谷古墳発掘調査報告書』智頭町埋蔵文化財調査報告書1 智頭町教育委員会
- 新納 泉・尾上元規編 1995『定北古墳』岡山大学考古学研究室
- 平尾良光・榎本淳子 1999「古代日本青銅器の鉛同位体比」『古代青銅の流通と鑄造』鶴山堂，pp.31-161.
- 平尾良光・榎本淳子・早川泰弘 2000「風返稲荷山古墳出土資料の鉛同位体比」『風返稲荷山古墳』霞ヶ浦町教育委員会，pp.243-252.

-
- 馬淵久夫 1987「鉛同位体比による原材料産地推定」『出雲岡田山古墳』 鳥根県教育委員会, pp.167-171.
- 馬淵久夫 1994「荒神西古墳および殿田古墳から出土した銅鏡の原料産地について」『研究紀要』27-2 作陽学園学術研究会, pp.27-33.
- 馬淵久夫・平尾良光 1982a「鉛同位体比からみた銅鐸の原料」『考古学雑誌』68-1 日本考古学会, pp.42-62.
- 馬淵久夫・平尾良光 1982b「鉛同位体比法による漢式鏡の研究」『MUSEUM』370 東京国立博物館, pp.4-12.
- 馬淵久夫・平尾良光 1983「鉛同位体比法による漢式鏡の研究(二)」『MUSEUM』382 東京国立博物館, pp.16-30.
- 馬淵久夫・平尾良光 1987「東アジア鉛鉱石の鉛同位体比」『考古学雑誌』73-2 日本考古学会, pp.71-82.
- 村上幸雄編 1980『椽山遺跡群Ⅱ』古墳・墳墓編 久米開発事業に伴う埋蔵文化財発掘調査報告(2) 久米開発事業に伴う文化財調査委員会
- 持田大輔・長柄毅一・澤田秀実 2010「6-7世紀における銅製容器の生産体制(予察)」『アジア鑄造技術史学会研究発表概要集』4 アジア鑄造技術史学会, pp.9-12.
- 本村豪章 1963「横大道8号墳」『竹原市史』2 竹原市, pp.114-119.
- 桃崎祐輔 2006「金属器模倣須恵器の出現とその意義」『筑波大学 先史学・考古学研究』17 筑波大学人文社会科学研究科 先史学・考古学コース, pp.81-102.

澤田秀実(くらしき作陽大学音楽学部, 国立歴史民俗博物館研究協力者)

齋藤 努(国立歴史民俗博物館研究部)

長柄毅一(富山大学芸術文化学部)

持田大輔(奈良県立橿原考古学研究所)

(2018年1月15日受付, 2018年6月4日審査終了)

Locations of Origin of the Domestic Raw Materials for Leaded Copper and When They Started to Be Used as Seen from Bronze Bowls Excavated in Chugoku and Shikoku Regions

SAWADA Hidemi, SAITO Tsutomu, NAGAE Takekazu and MOCHIDA Daisuke

This paper reports archeological findings of bronze bowls from the 6th to 7th centuries excavated in the Chugoku and Shikoku regions along with the results of lead isotope ratio and metallic composition ratio analyses, and comments on locations of origin of the domestic raw materials for leaded copper and when they started to be used.

Specifically, physicochemical analysis points to raw materials originating in the Korean Peninsula in footless, rounded-bottom bronze bowls which co-occur with the type TK209 period of Sue pottery (Tsuyama City Tonoda Tumulus No.1 and Kuromotodani Tumulus) and domestic raw materials in footless, flat-bottom bronze bowls which co-occur with the type TK217 period of Sue pottery (Tsuyama City Kojinnishi Tumulus and Takehara City Yokodaido Tumulus No.8), indicating the correlation between the morphological characteristics and the raw materials and indicating the possibility that the start of domestic raw material use may go back to the mid-7th century. In particular, the lead isotope ratios of Kojinnishi bronze bowls and Yokodaido bronze bowls indicate values similar to Wadokaichin coins, including Kowado (“old Wado”), and this report discusses the possibility that the development of Naganobori, Kawaradake, and nearby copper mines, which show similar values, may go back to the mid-7th century.

When such findings are taken along with Shuichi Kameda’s opinion pointing out domestic copper production involving foreign settlers going back to before mid-7th century and Hisao Mabuchi’s lead isotope ratio analysis results pointing out use of raw materials originating in Ushirono, Izumo City in the type TK43 period, this paper indicates that the start of domestic raw material use may even go back to the late 6th century. This paper also makes a case for the need to consider from northern Kyushu to eastern Chugoku Mountains when seeking locations of origin of the raw materials for leaded copper, including Kawaradake and Ushirono, Izumo City, in addition to the traditionally expected Naganobori copper mine area. I hope this paper intensifies further research on this topic.

Key words: Chugoku and Shikoku regions, copper bowl, domestic raw materials for leaded copper, location of origin, start of use
