

鉛同位体比からみた 日韓青銅資料の原料の産地

Provenance Studies on Japanese and Korean Bronze Objects
by Lead Isotope Analysis

齋藤 努

SAITO Tsutomu

はじめに

①資料

②分析方法

③分析結果の表示法

④日本出土資料の結果と考察

⑤韓国出土資料の結果と考察

まとめ

[論文要旨]

日本と韓国で出土した青銅資料について、鉛同位体比からみた原料の産地推定を行った結果をまとめた。韓国研究機関の研究者によって、韓国産鉛鉱石のデータが新たに報告されたことにより、これまで困難であった日本の古墳出土資料の原料の産地を推定できる可能性がきわめて高くなった。また一方で、韓国出土資料であっても、朝鮮半島産のほかにも中国産の原料が使用されたと推定される場合があることもわかった。

鳥根県の加茂岩倉遺跡出土銅鐸の分析からは、銅鐸の型式によって原料の産地が切り替わる時期が明確に示された。また本体と鑄掛部分との比較から、同じ原料を使用している場合と、鑄掛時に異なる産地の原料が追加されている場合があることがわかった。

これまで取られてきた表示法（a式図、b式図）では、韓国産鉛鉱石のデータに、中国産や日本産鉛鉱石の分布範囲と重なる部分があり、これらを識別する有効な表示法をみつける必要がある。ただし、気をつけなければならないのは、それらはあくまでも現在採取できる鉱山の試料だということである。出土青銅資料の原料の産地を推定するためには、それと同時期に稼働していた鉱山であるかどうか、原料の採掘地と資料の製作地との間につながりがあったかどうかなどを検証する必要があり、単に考古資料と数値を比較しただけで考察することはできない。韓国における、今後の鉱山遺跡や製錬遺跡の調査が待たれる。

【キーワード】 韓国、鉛同位体比、韓国産鉛鉱石、青銅、銅鐸、銅矛、銅劍、筒形銅器、馬形帯鉤

はじめに

「共同研究の経過と概要」でも述べたとおり、われわれは、2003～2005年度に行った科研費基盤研究「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」において、青銅器時代～三国時代を中心に韓国嶺南地域（旧加耶諸国および新羅の一部）、楽浪郡、日本列島出土の青銅製品など計240点の鉛同位体比分析を行った。その結果、データの40%が2つのグループ（「グループGA」「グループGB」）に集中していることがわかった。

このうちグループGAは紀元前2世紀～紀元後4世紀という古い時期の資料が属していた。日本の近畿式・三遠式銅鐸と数値が重なり、中国の限定された鉱山に由来する原料である可能性が高く、楽浪土城出土資料の多くが含まれていることから、中国→楽浪郡→日本という原料流通経路が想定された。

一方グループGBは三国時代に該当する4～7世紀の資料が含まれ、従来の研究にしがたえば中国の華中～華南産原料と判定される数値範囲内であるが、韓国慶尚北道大邱近郊の漆谷鉱山産鉛鉱石のデータときわめて近いことがわかった。また、鉛同位体比データのほかに、周辺の地質状況や鉱床の分布、313年の楽浪郡滅亡による銅・鉛製錬関係技術者の朝鮮半島南部への流入の可能性や、新羅の大邱地方への勢力版図拡大の動きが4世紀にあるなどといった歴史的背景とも整合している。以上から、それまでの中国産輸入原料にかわって、朝鮮半島産の自前の原料がこの時期から使用され始めたのではないかという、これまでに指摘されていない新たな可能性が浮かび上がってきた〔齋藤ら、2009〕。

本稿では、朝鮮半島三国時代との関連性が考えられる、古墳時代の中国四国地方・上毛野などの青銅資料を中心に、鉛同位体比分析を行った結果について考察する。

①……………資料

1.1. 日本出土資料

分析対象とした中国四国地方・日本海側・東国の資料を、表1～11に示した。

鳥根県教育委員会（鳥根県古代文化センター）が所蔵する鳥根県雲南市加茂岩倉遺跡出土銅鐸（弥生時代中期～後期）は、1996年に発見され、1999年から8年間かけて奈良文化財研究所によって保存修理が行われた。遺跡は1999年に国指定史跡となり、銅鐸は重要文化財に指定された。2008年に銅鐸はさらに国宝となった。分析試料は、銅鐸の指定前に成分分析用として採取された金属粉末の一部である。

岡山大学考古学研究室が所蔵する岡山県倉敷市勝負砂古墳（5世紀後半）の資料は、未盗掘の竪穴式石室小口寄りから一括して出土した馬具セット〔桃崎、2011；岡山大学考古学研究室編、2009〕の一部である。

鳥根県松江市教育委員会所蔵の横穴墓出土資料は、日本における青銅製品の国産原料使用開始時

期頃における原料産地の変遷状況を調べる研究の一環として分析を行った。鳥根県出雲市上塩冶築^{かみえん やつき}山古墳出土の銅鈴（6世紀後半～7世紀初）や鳥根県安来市高広Ⅳ区3号横穴墓（6世紀末～7世紀初）出土の耳環が日本産原料で生産された可能性が高いという馬淵 [1987] の結果を受け、亀田 [2006] の考察に基づいて、これと近い地域でほぼ同時期の横穴墓出土資料 [松江市教育委員会・財団法人松江市教育文化振興事業団, 1994, 1995, 1998, 2005] を選定したものである。

鳥根県出雲市教育委員会所蔵の中村1号墳（6世紀後半～7世紀初）出土馬具類もこれらと同様の観点で、いずれも、輸入原料から国産原料への変遷という本共同研究のテーマに沿った製品として位置付けられる。

鳥取県八頭町教育委員会所蔵の福本70号墳（7世紀前半）出土銅匙は、古墳時代終末期における山陰地方への仏教文化の流入に関連する資料と考えられている。クリーニング時に本体の異なる2箇所から剥がれた鍍片を分析対象とした。

中国四国地方の古墳出土銅鏡などは、研究協力者である澤田秀実が調査した資料に対して鉛同位体比分析を行ったものである。広島県竹原市教育委員会、香川県高松市教育委員会、岡山県真庭市教育委員会・津山市教育委員会、鳥取県智頭町教育委員会が所蔵する銅鏡や青銅鏡など（年代は表7a参照）のほか、澤田が所蔵する表採資料が含まれている。

新潟県村上市教育委員会所蔵の山元遺跡（2世紀）出土筒形銅器は、高地性環濠集落の土坑墓から出土したもので、全国で9例目、最北の出土例として2010年に新聞報道も行われた。

群馬県高崎市教育委員会・藤岡市教育委員会・佐波郡玉村町教育委員会の所蔵資料は、考古学的にみて朝鮮半島系渡来人の存在が考えられる地域の青銅製品である。

1.2. 韓国出土資料

分析対象とした資料を表12～25に示した。資料内訳と時期、所蔵者は下記のとおりである。

勒島遺跡出土細形銅劍，昭明鏡，銅鏃（紀元前2世紀中葉～紀元前1世紀前半代，釜山大学校博物館，1989）

金海伽耶の森遺跡出土銅戈（東亜細亜文化財研究院，2006）

東川洞681-1遺跡出土青銅資料（東国大学校博物館）

雲井遺跡出土青銅資料（京畿文化財研究院）

水清洞墳墓群出土資料（4～5世紀，京畿文化財研究院）

雲陽洞遺跡出土鉄劍付属青銅製金具・細形銅劍（漢江文化財研究院）

馬頭里遺跡出土馬形帶鉤（3世紀後半～4世紀，韓国文化遺産研究院）

嶺南大学校博物館所蔵資料および林堂洞遺跡7B号出土帶金具（嶺南大学校博物館）

林堂洞208-2番地遺跡出土資料（嶺南文化財研究院）

蓮山洞M3号墳出土青銅資料，M10号墳出土金銅板（5世紀後半～6世紀半ば，釜山博物館）

仁川国際空港高速道路黔岩IC建設事業敷地内遺跡出土細形銅劍（中部考古学研究所）

大成洞古墳88号墓，91号墓出土資料（大成洞古墳博物館）

草谷里遺跡出土資料（嶺南文化財研究院）

城南～驪州複線電鉄第9工区内遺跡出土馬形帶鉤（国防文化財研究院）

②……………分析方法

刃を使い捨てにするマイクロナイフを使って表面から錆粉末を採取して分析試料とし、高周波加熱分離法で鉛を単離した。鉛100ng相当量をリン酸・シリカゲルとともにレニウム・シングル・フィラメント上に塗布した。表面電離型質量分析装置（Finnigan MAT 262）を用いて、フィラメント温度1200℃で鉛同位体比を測定した〔齋藤, 2001〕。

③……………分析結果の表示法

馬淵・平尾は弥生時代から平安時代までの多くの青銅器について鉛同位体比のデータを蓄積した結果、その変遷を下記のようにグループ分けできると報告している〔馬淵・平尾, 1982a, 1982b, 1983, 1987〕。

- 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。日本産鉛は現在までのところ、飛鳥時代以降の資料にしか見出されていない。
- 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。

近年の考古学研究では、古墳時代における朝鮮半島とのつながりに関する研究が、大きな比重を占めるようになってきている。そして、この時期の資料の中に、鉛同位体比からみて朝鮮半島産原料と推定できそうなものがあるということ、馬淵・平尾はかなり早い段階から気づいていた。それに該当するのが「D₂領域」で、上記ののち、新たに提議された領域である。D₂領域の位置に分布する資料があることは以前からわかっていたが、国内では事例が少なく正式報告も行われていなかったため、当初、領域としては示されなかった。その後、韓国の三国時代の鏡（7世紀、全羅北道）、統一新羅時代の銅鐘（8世紀、江原道；9世紀、全羅北道）・鉛釉（8世紀？、慶尚北道）や、時期は古い福岡県板付田端遺跡（弥生時代前期末～中期中）出土細形銅剣・細形銅矛などでもこのような分布をする資料が見出され〔平尾・鈴木, 1999；金・李, 2001〕、新たな領域の一つとして設定されるに至った。これは慶尚北道（新羅地域）の鉛鉱石の鉛同位体比分布と重なることから、朝鮮半島産と考えられている。D領域とD₂領域は、分布が通常の鉛同位体比と異なり、鉛の親核種であるウランやトリウムに富んだ地質内で形成された鉱床にみられる特徴を有していることから、「高放射性起源鉛」とよばれている。

このほか、「P領域」が、7世紀の百済地域における韓国全羅北道益山市（百済地域）にある武寧王の王宮里遺跡から出土したガラス生産関連資料や弥勒寺址から出土した緑釉瓦の分析結果とし

て見出された [魯ら, 2007; 金ら, 2007a, 2007d]。最近の研究では、日本出土のガラスでもここに分布するもの (福岡県宮地嶽古墳, 6 世紀) がみつまっている [平尾, 2013]。なお、この領域をあらわす記号については現在のところまだ確定していないが、分析者である魯視玆らの最近の用法に準じてここでは「P 領域」とした。

このほかに、韓国出土資料の分析結果から B 領域についての見直しが行われつつある。

齋藤ら [2009] は、日本と朝鮮半島との関係をうかがわせる馬形帯鉤や筒形銅器などを含めて、韓国の慶尚道など嶺南地域 (旧加耶諸国および新羅の一部) から出土した紀元前 2 世紀～紀元後 7 世紀の資料を分析した結果、特にデータの集中する「GA」と「GB」の 2 つのグループを見出した。

グループ GA のデータは、「規格品の原料」と称され馬淵・平尾によって「a 領域」と名づけられた近畿式・三遠式銅鐸 (1～2 世紀末) の鉛同位体比の分布範囲と一致し、2 世紀後半～4 世紀の嶺南地域出土資料、東京大学が所蔵する楽浪土城出土資料 (紀元前 2 世紀～紀元後 4 世紀) など、全体として年代の重なり合う資料が含まれている。またそれぞれのデータの一致性はきわめて高い。分析を行った楽浪土城出土資料の半数以上 (44 点中 28 点) がグループ GA とその周辺にまとまって分布していることから、A 領域について前述した、楽浪郡の設置と関連付けて考えてよいであろう。原料産地の候補としては中国華北があげられる。また、ここから少し外れてはいるものの、周辺に分布する数値の範囲を「グループ GA」とした。

グループ GB は GA に比べて分布に多少広がりがあるが、測定を行った韓国嶺南地域出土青銅製品の 3 分の 1 近く (143 点中 43 点) という多くの資料がここに含まれており、この時期の韓国青銅製品の鉛原料の主要な産地の一つと推測できる。韓国で出土した馬形帯鉤の多くはこれと一致する数値を示す。年代はほぼ 4～7 世紀と、グループ GA よりも全体として新しい。

またグループ GB については、これまでの鉛同位体比研究の結果にしたがえば、中国華中～華南産原料の数値範囲内ということになるが、一方で、韓国慶尚北道にある漆谷鉍山産の鉛鉍石の示すデータ [馬淵・平尾, 1987] がこれと近接していることや、Jeong ら [2012] や本特集号で鄭淵中が示した韓国内の鉛鉍石の分析結果のうち、「地域 3」に含まれる資料の分布状況からみて、原料が朝鮮半島南部地域の鉍床からもたらされた可能性を考慮する必要がある。

以上述べてきたように、グループ GB と、前述した D₂ 領域、P 領域はいずれも朝鮮半島産原料の可能性が考えられる数値分布範囲であると言ってよい。ただし、それはあくまでも鉛同位体比分析結果からの推定であり、韓国では鉍山遺跡や製錬遺跡の考古学的調査事例がまだ十分ではないため、朝鮮半島でいつから採鉍や製錬が始まったかはよくわからない状況にある。

しかし、もしグループ GB が朝鮮半島産原料であったとするならば、基本的に 4 世紀以降の資料で構成されていることから、313 年の楽浪郡の滅亡による青銅関係技術者たちの朝鮮半島南部地域への流入の可能性と、朝鮮半島南部地域における古代国家形成の大きな動きが 4 世紀にあったということとの関連を考える必要が出てくるであろう [齋藤ら, 2009]。

また、いわゆる倭系遺物の出自をめぐる議論への影響にも注意を払っておく必要がある。齋藤ら [2009] は、調査対象の中に、代表的な倭系遺物である馬形帯鉤と筒形銅器を意識的に含ませていたので、その結果を検討してみたい。

まず馬形帯鉤については、出土地が圧倒的に朝鮮半島に多く、日本では 2 遺跡 (岡山県榊山古

墳の6点と長野県浅川端古墳の1点)でしかみつかっていないということや、4世紀には基本的に日本には馬がほとんどおらず精緻な造形や装飾を日本で行えたとは考えにくいこと(渡来人が作ったという説明の余地はある)などから、朝鮮半島製(百済・加耶系)であることが研究者の共通認識となっている。それらの鉛同位体比については、これまでのところグループGBに属するものが多く、それはまた時期的な知見とも合致する。

一方、筒形銅器については、以前は日本での出土が多いとされていたが、近年は韓国での出土例が増加し、現在は数が拮抗しており、量的な観点からどちらの製作であるかは判断しかねる状況にある。鉛同位体比分析では測定資料のうちの約半数(25点中11点)がグループGBに属していたが、この結果からは朝鮮半島製である可能性も、朝鮮半島から持ち込まれた原料を使って日本で製作された可能性も考えることができるため、製作地を鉛同位体比の数値のみから判定するのは困難である。ここから先は、馬形帯鉤をめぐる議論と同様に考古学的な解析によって研究を深めていかなければならないだろう。

韓国資料の分析によってグループGBというデータ集中域が見出されたことは、鉛同位体比から原料の産地を推定する自然科学的な解析方法自体にも影響が及ぶことになる。馬淵・平尾が設定したB領域について、これまでは中国華中～華南産と判定されてきたが、その中に朝鮮半島産のものが含まれている可能性が出てきたからである。

本稿では、これらの各領域とともに、分析値をプロットした。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。ここではデータの状況に応じて、a式図のみを使用したり両図を併用したりしている。

なお、A領域とB領域をめぐる、より詳細な議論は、最近、馬淵久夫の一連の論文によって展開されている[馬淵, 2010, 2011, 2012, 2014]。

図1(p.125)は、Jeongら[2012]と本特集号の鄭淵中が示した韓国産鉛鉱石のデータからプロットし直したa式図とb式図である。a式図、b式図を併せてみると、A領域に含まれるものはほとんどない一方で、嶺南大山塊や沃川変成帯のデータの多くがB領域やD₂領域と重なっていることがわかる。太白山盆地の数値はa式図でD₂領域とは異なっているものの、いわゆるミシシッピパレータイプという高放射性起源の鉛同位体比を示している。また慶尚盆地産鉛鉱石は、b式図ではC領域と重なっているが、a式図でC領域と重なるのは一部であり、両図の併用と考古学的な背景を探ることによって識別は可能とみられる。

本稿で測定を行った資料の遺跡分布図を図2に示した。岡山県津山市内と、群馬県内にある古墳は、位置が近接しているため、それぞれひとまとめにしてある。



図 2a 測定資料の遺跡分布図（日本）



図 2b 測定資料の遺跡分布図（朝鮮半島）

④……………日本出土資料の結果と考察

4.1. 島根県雲南市・加茂岩倉遺跡出土銅鐸

分析対象とした資料は、表1に示した39点の銅鐸と、銅鐸3点の鑄掛部分である。型式分類は島根県教育委員会〔2002〕の調査報告書『加茂岩倉遺跡』にしたがった。ここでは、齋藤ら〔2016〕に掲出されたデータのうち、金属部分の鉛同位体比分析の結果にしぼって報告する。

本資料は、奈良文化財研究所によって化学組成分析が行われており、資料の形状や文様等に重要な影響を与えることがなく、かつ最も金属の残存性の良い下辺内側の凸状部から超硬カッターを用いて、分析用試料が採取された。本稿の報告で使用した試料は、表層を覆う緑色ないし青色の塩基性炭酸銅、さらに下層に存在する褐色の酸化銅など二次的な生成物を取り除いた後に露出した、内部の新鮮な金属部分である。

3つの資料（31号鐸、34号鐸、35号鐸）については、鑄掛部分も分析を行った。あらかじめ鑄掛部分の透過X線撮影を行って金属が残存していることを確認し、二次的な腐食生成物を取り除き、エタノールで洗浄した後に、試料を採取した。

表2は、銅鐸の型式別に分類した鉛同位体比分析の結果である。図3-1～図3-5には、型式別に描いた図を掲げた。

馬淵・平尾の先行研究によると、銅鐸の原料は菱環鈕式においてD領域を示し、外縁付鈕式はD領域とA領域の両者が存在するとされている。本分析結果では、外縁付鈕1式の銅鐸はすべてD領域に含まれ、外縁付鈕2式のものはいずれもA領域であった。したがって、この両型式の間で、原料の産地が変わったとみられる。この結果からみると、外縁付鈕式のうち、1式か2式かが不明であった銅鐸番号3と39の資料は、鉛同位体比がD領域に含まれることから、外縁付鈕1式銅鐸である可能性が高い。

扁平鈕1・2式、突線鈕1式銅鐸は、先行研究のとおり、いずれもA領域に含まれていた。

なお、これまでの研究によると、鉛同位体比がA領域に含まれるもののうち、突線鈕銅鐸のいわゆる近畿式・三遠式銅鐸は「a領域」という限定された数値範囲におさまることが報告されている。本分析結果では、外縁付鈕2式～突線鈕1式のいずれからもa領域に入るものが見出され、早い時期からこの原料が使用されていたことがわかる。これはまた、突線鈕1式からこのような数値を示すものが出現するという先行研究の結果〔馬淵・平尾, 1982a〕とも合致している。

銅鐸本体と鑄掛部分の鉛同位体比の比較結果を図3-6に示した。銅鐸番号31と35はほぼ同じ数値を示しており、本体鑄造後に同じ原料を熔融させて鑄掛けをしたと考えられる。しかし、銅鐸番号34は同位体比がわずかに異なっていることから、鑄掛けを行う際に、異なる産地の青銅原料を追加している可能性がある。

表1 分析対象とした加茂岩倉遺跡出土銅鐸のリスト

資料番号	歴博分析番号	資料型式	文様	分類	資料採取部位(内面)
01-F	B11501	扁平鈕2	4区袈裟襷文	中型	B内面凸帯部
02-F	B11502	外縁付鈕2	2区流水文	中型	A面凸帯中央左部
03-F	B11503	外縁付鈕1または2(1カ?)	4区袈裟襷文	小型	A面凸帯中央左部
04-F	B11504	外縁付鈕1	4区袈裟襷文	小型	A面凸帯中央左部
05-F	B11505	外縁付鈕2	2区流水文	中型	A面凸帯部
06-F	B11506	外縁付鈕1	4区袈裟襷文	小型	A面凸帯中央左部
07-F	B11507	外縁付鈕1	4区袈裟襷文	小型	B面凸帯中央左部
08-F	B11508	扁平鈕2	6区袈裟襷文	中型	B面凸帯部
09-F	B11509	外縁付鈕1	4区袈裟襷文	小型	B面凸帯部
10-F	B11510	扁平鈕2	6区袈裟襷文	中型	A面凸帯部
11-F	B11511	外縁付鈕2	2区流水文	中型	A面凸帯部
12-F	B11512	外縁付鈕1	4区袈裟襷文	小型	B面凸帯部
13-F	B11513	外縁付鈕2	4区袈裟襷文	中型	A面凸帯部
14-F	B11514	外縁付鈕1	4区袈裟襷文	小型	A面凸帯部
15-F	B11515	外縁付鈕2-扁平鈕1	2区流水文	中型	B面凸帯部右側
16-F	B11516	外縁付鈕1	4区袈裟襷文	小型	B面凸帯部
17-F	B11517	外縁付鈕1	4区袈裟襷文	小型	B面凸帯部右側
18-F	B11518	扁平鈕2-突線鈕1	4区袈裟襷文	中型	B面凸帯部右側
19-F	B11519	外縁付鈕1	4区袈裟襷文	小型	B面凸帯部左側
20-F	B11520	扁平鈕2	6区袈裟襷文	中型	A面凸帯部
21-F	B11521	外縁付鈕2	3区流水文	中型	B面凸帯部左側
22-F	B11522	外縁付鈕1	4区袈裟襷文	小型	B面凸帯部右側
23-F	B11523	扁平鈕2-突線鈕1	4区袈裟襷文	中型	A面凸帯部
24-F	B11524	外縁付鈕1	4区袈裟襷文	小型	B面凸帯部右側
25-F	B11525	外縁付鈕1	4区袈裟襷文	小型	B面凸帯部左側
26-F	B11526	扁平鈕2	4区袈裟襷文	中型	A面凸帯部
27-F	B11527	外縁付鈕1	4区袈裟襷文	小型	B面凸帯部
28-F	B11528	外縁付鈕2-扁平鈕1	2区流水文	中型	B面凸帯部
29-F	B11529	扁平鈕2	6区袈裟襷文	中型	B面凸帯部右側
30-F	B11530	外縁付鈕1	4区袈裟襷文	小型	B面凸帯部
31-F	B11531	外縁付鈕2	2区流水文	中型	B面凸帯部
32-F	B11532	外縁付鈕2	2区流水文	中型	B面凸帯部
33-F	B11533	外縁付鈕1	4区袈裟襷文	小型	A面凸帯部
34-F	B11534	外縁付鈕2	2区流水文	中型	B面凸帯部
35-F	B11535	扁平鈕2-突線鈕1	4区袈裟襷文	中型	A面凸帯部
36-F	B11536	外縁付鈕1	4区袈裟襷文	小型	A面凸帯部
37-F	B11537	外縁付鈕2	4区袈裟襷文	中型	A面凸帯部
38-F	B11538	外縁付鈕1	4区袈裟襷文	小型	A面凸帯部
39-F	B11539	外縁付鈕1または2(1カ?)	4区袈裟襷文	小型	B面凸帯部

鑄掛部分と本体との比較

資料番号	歴博分析番号	資料型式	文様	分類	資料採取部位(内面)
31(T)-F 31-F	B11540 B11531	tinkering(鑄掛部) body(本体)	2区流水文	中型	B面凸帯左鑄掛部 B面凸帯部
34(T)-F 34-F	B11541 B11534	tinkering(鑄掛部) body(本体)	2区流水文	中型	A面中央下鑄掛部 B面凸帯部
35(T)-F 35-F	B11542 B11535	tinkering(鑄掛部) body(本体)	4区袈裟襷文	中型	A面中央凸下鑄掛部 A面凸帯部

31(T), 34(T), および35(T)資料はそれぞれ31, 34, 35号銅鐸の鑄掛部分の金属資料を採取したものである。採取部位は表に示した。

表2 型式別に分類した加茂岩倉遺跡出土銅鐸の鉛同位体比分析結果

資料番号	分析番号	$^{207}\text{Pb}/^{206}\text{Pb}$	$^{208}\text{Pb}/^{206}\text{Pb}$	$^{208}\text{Pb}/^{204}\text{Pb}$	$^{207}\text{Pb}/^{204}\text{Pb}$	$^{208}\text{Pb}/^{204}\text{Pb}$	資料型式	文様	分類	資料採取部位(内面)
03-F	B11503	0.8324	2.0860	18.869	15.707	39.362	外縁付鈕1 または2(1カ?)	4区袈裟襷文	小型	A面凸帯中央左部
04-F	B11504	0.8214	2.0711	19.190	15.763	39.745	外縁付鈕1	4区袈裟襷文	小型	A面凸帯中央左部
06-F	B11506	0.8357	2.0938	18.788	15.701	39.339	外縁付鈕1	4区袈裟襷文	小型	A面凸帯中央左部
07-F	B11507	0.8344	2.0894	18.809	15.695	39.300	外縁付鈕1	4区袈裟襷文	小型	B面凸帯中央左部
09-F	B11509	0.8290	2.0770	18.958	15.716	39.376	外縁付鈕1	4区袈裟襷文	小型	B面凸帯部
12-F	B11512	0.8202	2.0700	19.211	15.758	39.768	外縁付鈕1	4区袈裟襷文	小型	B面凸帯部
14-F	B11514	0.8426	2.1023	18.577	15.653	39.054	外縁付鈕1	4区袈裟襷文	小型	A面凸帯部
16-F	B11516	0.8351	2.0911	18.791	15.692	39.294	外縁付鈕1	4区袈裟襷文	小型	B面凸帯部
17-F	B11517	0.8440	2.1038	18.547	15.653	39.019	外縁付鈕1	4区袈裟襷文	小型	B面凸帯部右側
19-F	B11519	0.8281	2.0792	18.980	15.718	39.464	外縁付鈕1	4区袈裟襷文	小型	B面凸帯部左側
22-F	B11522	0.8448	2.1039	18.511	15.638	38.946	外縁付鈕1	4区袈裟襷文	小型	B面凸帯部右側
24-F	B11524	0.8306	2.0826	18.902	15.700	39.366	外縁付鈕1	4区袈裟襷文	小型	B面凸帯部右側
25-F	B11525	0.8246	2.0750	19.084	15.736	39.599	外縁付鈕1	4区袈裟襷文	小型	B面凸帯部左側
27-F	B11527	0.8546	2.1206	18.251	15.598	38.704	外縁付鈕1	4区袈裟襷文	小型	B面凸帯部
30-F	B11530	0.8366	2.0925	18.745	15.683	39.224	外縁付鈕1	4区袈裟襷文	小型	B面凸帯部
33-F	B11533	0.8144	2.0654	19.388	15.790	40.044	外縁付鈕1	4区袈裟襷文	小型	A面凸帯部
36-F	B11536	0.8437	2.1035	18.553	15.653	39.027	外縁付鈕1	4区袈裟襷文	小型	A面凸帯部
38-F	B11538	0.8339	2.0902	18.822	15.697	39.342	外縁付鈕1	4区袈裟襷文	小型	A面凸帯部
39-F	B11539	0.8328	2.0851	18.858	15.705	39.322	外縁付鈕1 または2(1カ?)	4区袈裟襷文	小型	B面凸帯部
02-F	B11502	0.8790	2.1677	17.668	15.530	38.298	外縁付鈕2	2区流水文	中型	A面凸帯中央左部
05-F	B11505	0.8753	2.1611	17.764	15.549	38.390	外縁付鈕2	2区流水文	中型	A面凸帯部
11-F	B11511	0.8763	2.1615	17.737	15.543	38.339	外縁付鈕2	2区流水文	中型	A面凸帯部
13-F	B11513	0.8795	2.1695	17.649	15.522	38.289	外縁付鈕2	4区袈裟襷文	中型	A面凸帯部
21-F	B11521	0.8723	2.1532	17.817	15.542	38.363	外縁付鈕2	3区流水文	中型	B面凸帯部左側
31-F	B11531	0.8716	2.1564	17.850	15.557	38.490	外縁付鈕2	2区流水文	中型	B面凸帯部
32-F	B11532	0.8766	2.1626	17.721	15.533	38.323	外縁付鈕2	2区流水文	中型	B面凸帯部
34-F	B11534	0.8764	2.1610	17.720	15.530	38.292	外縁付鈕2	2区流水文	中型	B面凸帯部
37-F	B11537	0.8790	2.1677	17.670	15.531	38.302	外縁付鈕2	4区袈裟襷文	中型	A面凸帯部
15-F	B11515	0.8770	2.1636	17.706	15.527	38.308	外縁付鈕2-扁平鈕1	2区流水文	中型	B面凸帯部右側
28-F	B11528	0.8758	2.1639	17.744	15.540	38.395	外縁付鈕2-扁平鈕1	2区流水文	中型	B面凸帯部
01-F	B11501	0.8781	2.1691	17.690	15.534	38.372	扁平鈕2	4区袈裟襷文	中型	B内面凸帯部
08-F	B11508	0.8728	2.1585	17.816	15.549	38.455	扁平鈕2	6区袈裟襷文	中型	B面凸帯部
10-F	B11510	0.8769	2.1649	17.718	15.537	38.359	扁平鈕2	6区袈裟襷文	中型	A面凸帯部
20-F	B11520	0.8744	2.1600	17.776	15.543	38.397	扁平鈕2	6区袈裟襷文	中型	A面凸帯部
26-F	B11526	0.8733	2.1597	17.800	15.544	38.443	扁平鈕2	4区袈裟襷文	中型	A面凸帯部
29-F	B11529	0.8746	2.1620	17.780	15.550	38.440	扁平鈕2	6区袈裟襷文	中型	B面凸帯部右側
18-F	B11518	0.8763	2.1644	17.717	15.526	38.346	扁平鈕2-突線鈕1	4区袈裟襷文	中型	B面凸帯部右側
23-F	B11523	0.8775	2.1726	17.685	15.519	38.423	扁平鈕2-突線鈕1	4区袈裟襷文	中型	A面凸帯部
35-F	B11535	0.8763	2.1665	17.739	15.545	38.433	扁平鈕2-突線鈕1	4区袈裟襷文	中型	A面凸帯部

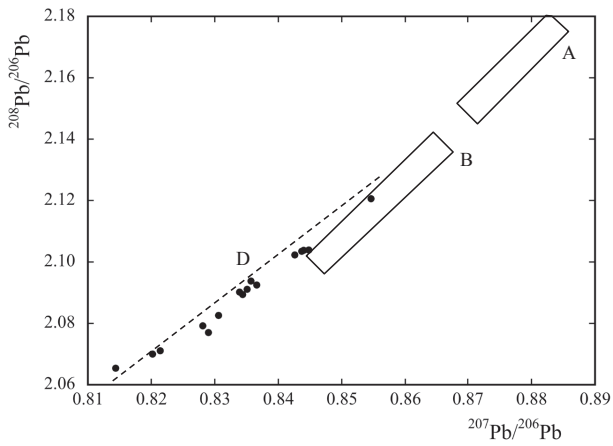


図 3-1a 外縁付鈕 1 式銅鐸 (a 式図)

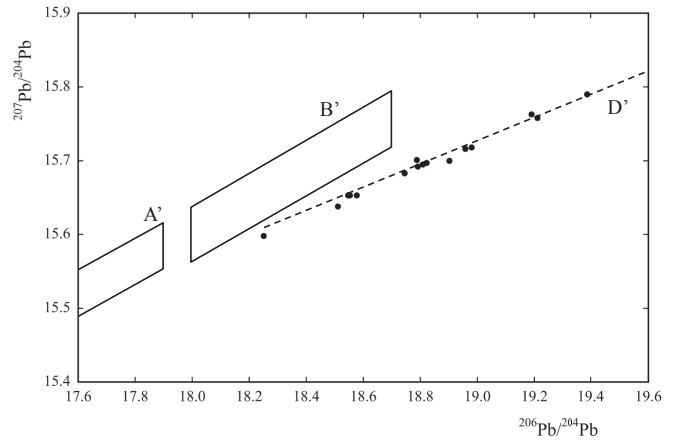


図 3-1b 外縁付鈕 1 式銅鐸 (b 式図)

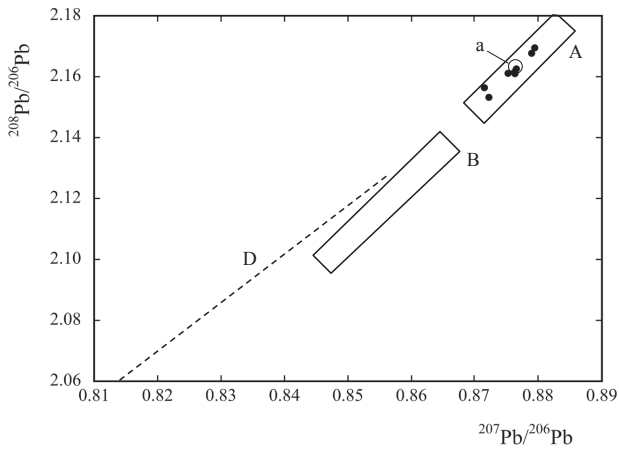


図 3-2a 外縁付鈕 2 式銅鐸 (a 式図)

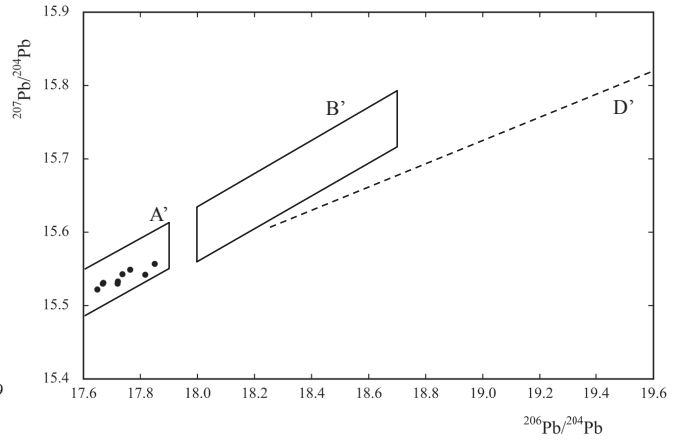


図 3-2b 外縁付鈕 2 式銅鐸 (b 式図)

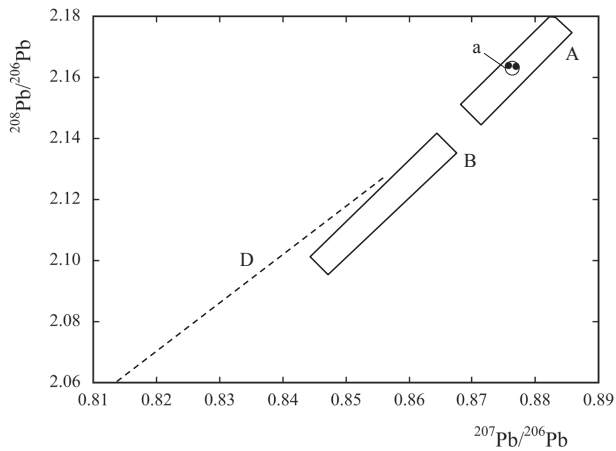


図 3-3a 外縁付鈕 2-扁平鈕 1 式銅鐸 (a 式図)

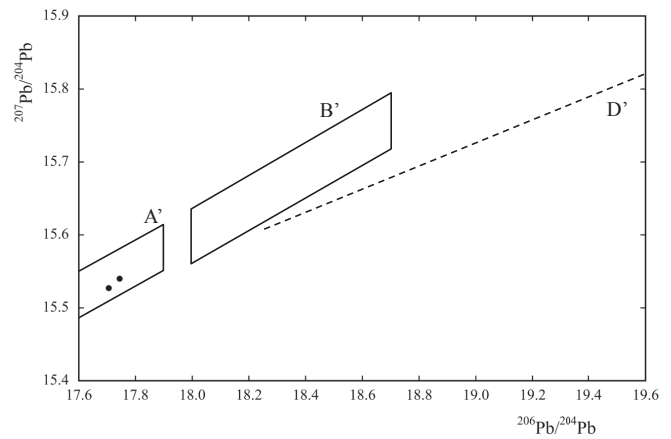


図 3-3b 外縁付鈕 2-扁平鈕 1 式銅鐸 (b 式図)

図 3 加茂岩倉遺跡出土銅鐸の鉛同位体比分析結果

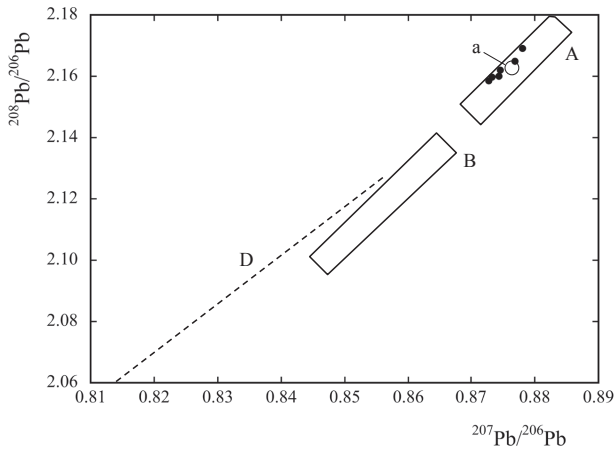


図3-4a 扁平鈕2式銅鐸 (a式図)

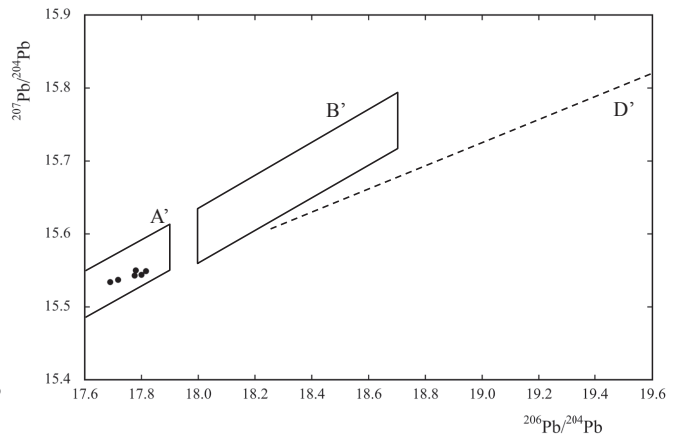


図3-4b 扁平鈕2式銅鐸 (b式図)

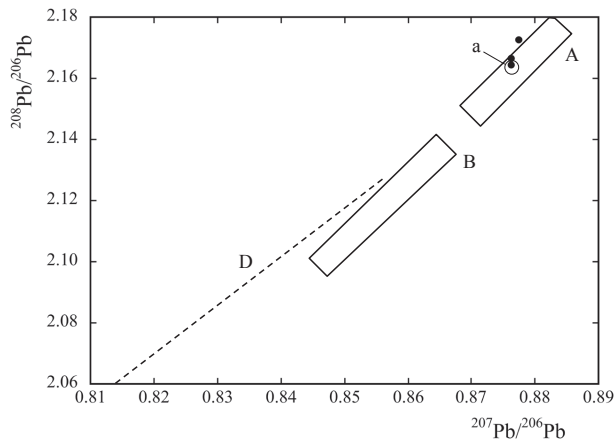


図3-5a 扁平鈕2-突線鈕1式銅鐸 (a式図)

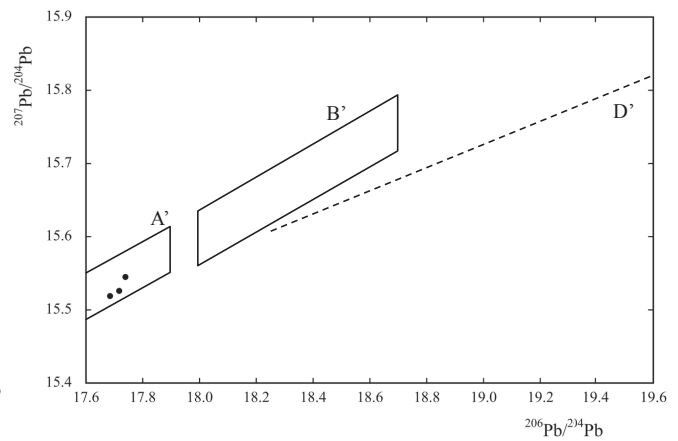


図3-5b 扁平鈕2-突線鈕1式銅鐸 (b式図)

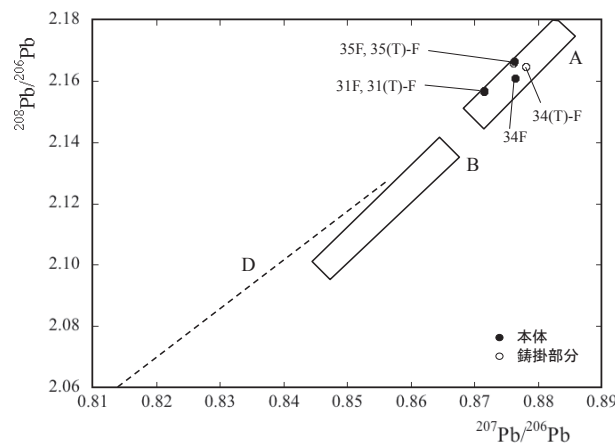


図3-6a 銅鐸本体と鑄掛部分 (a式図)

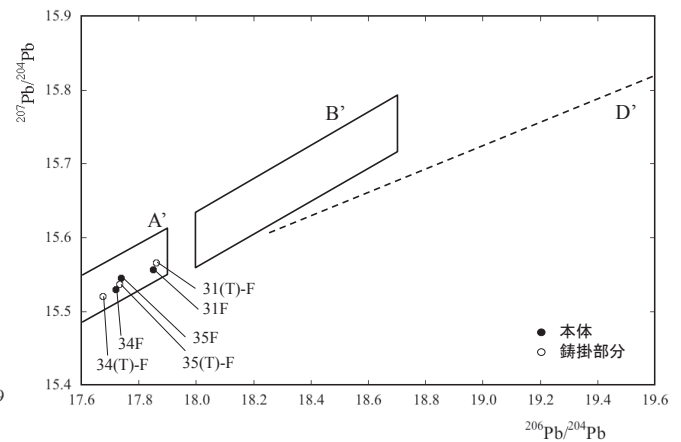


図3-6b 銅鐸本体と鑄掛部分 (b式図)

図3 加茂岩倉遺跡出土銅鐸の鉛同位体比分析結果 (続き)

4.2. 岡山県倉敷市・勝負砂古墳出土資料

勝負砂古墳の築造は5世紀後半と考えられる。岡山大学考古学研究室編 [2009] に基づく資料リストを表3に、その鉛同位体比分析結果を図4に示した。

資料5はA領域内に入っており、しかも馬淵・平尾 [1982a] によって「規格品の原料」と表現された、いわゆる近畿式・三遠式銅鐸が示すa領域ときわめて近接している。弥生時代小形仿製鏡、広形銅矛などでもこれとほぼ同じ数値を示すものが報告されている。

これはまた齋藤ら [2009] が設定したグループGAとも一致する。同論文中では、その産地について、これまでに測定された朝鮮半島の鉱床の数値範囲から外れていること、同時に分析を行った楽浪土城資料の多くがこの数値を示すこと、などから、現時点では、馬淵・平尾の示したような「中国の鉱床との関連の可能性については考慮しておいた方がよいと思われる」としている。また資料6はグループGAからは外れているが、これと近接するグループGA'の範囲内にある。

表3 岡山大学所蔵・勝負砂古墳出土資料の鉛同位体比分析結果

番号	資料		分析番号	$^{207}\text{Pb}/^{206}\text{Pb}$	$^{208}\text{Pb}/^{206}\text{Pb}$	$^{206}\text{Pb}/^{204}\text{Pb}$	$^{207}\text{Pb}/^{204}\text{Pb}$	$^{208}\text{Pb}/^{204}\text{Pb}$
	名称	備考						
1	獣形鏡	有機質あり, 写真15・16 (岡山大学考古学研究室編, 2009)	B9801	0.8678	2.1511	17.982	15.604	38.682
2	五鈴杏葉①	本体より採取, 図7 (岡山大学考古学研究室編, 2009)	B9802	0.8578	2.1213	18.255	15.659	38.724
3	五鈴杏葉②	本体より採取	B9803	0.8560	2.1185	18.353	15.709	38.882
4	五鈴杏葉	本体より採取 (破断品)	B9804	0.8578	2.1206	18.255	15.660	38.713
5	胡籙金具		B9805	0.8753	2.1645	17.798	15.579	38.524
6	短甲蝶鐻金具	採取試料には鉄錆が多く混ざる	B9806	0.8732	2.1587	17.838	15.577	38.506

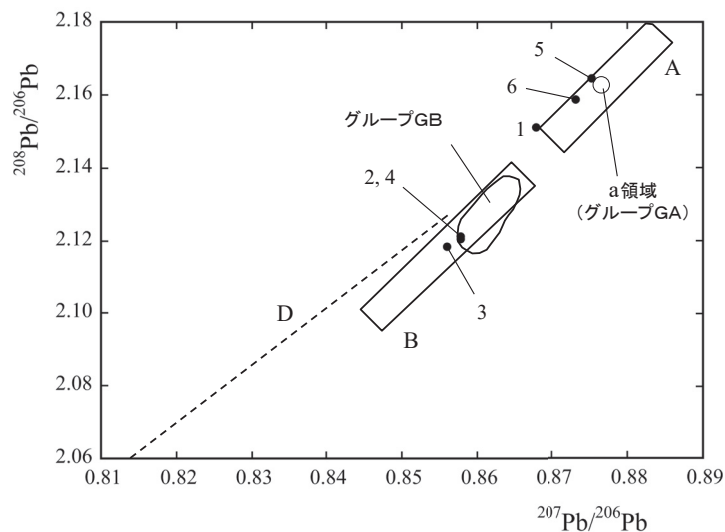


図4 勝負砂古墳出土資料の鉛同位体比分析結果 (a式図)

齋藤ら〔2009〕の報告によれば、グループGAに含まれる韓国出土資料の年代は2世紀後半～4世紀、楽浪土城資料の年代は紀元前2世紀～紀元後4世紀である。それに加え、上述したように、日本出土の資料である、近畿式・三遠式銅鐸（1～2世紀末）、弥生時代小形仿製鏡（2～3世紀）、広形銅矛（2世紀）も重なりあう年代であった。それらと比較すると、勝負砂古墳出土資料は、時期からみてかなり隔たりがある。しかし、同様の数値を示すほぼ同時期の日本出土資料として、岡山県新庄下所在古墳（5世紀前半）の馬形帯鉤、愛媛県東宮山古墳（6世紀前半）出土の中広形銅矛がある。後者は遺跡と出土資料（弥生時代）の年代が一致していない。これらから推測できるのは、資料1, 5, 6は、古い時期に使われていた原料が再利用された可能性があるということである。

資料2, 4はB領域内でほぼ同一の数値を示しており、従来は中国華中～華南産原料とされてきたものである。しかし、これらはまた、齋藤ら〔2009〕によって「朝鮮半島南部地域の鉱床からもたらされた可能性についても考慮しておく必要がある」と指摘されているグループGB領域内にも含まれている。また、資料3はグループGBからは外れているが、これと近接する数値を示している。したがって、鉛同位体比のみから産地の明確な解釈はできない。しかし、当該古墳の竪穴式石室が、粘土を交えながら角礫を積む点で朝鮮半島南部のものと類似していることや、ほぼ同時期に近接地に築かれた、類似する副葬品や埴輪が検出される天狗山古墳で、朝鮮半島全羅南道地方で作られたとみられる陶質土器が出土していること〔松木, 2009〕を併せて考えると、朝鮮半島南部地域産の原料が使用されていた可能性が高いとみた方がよい。

4.3. 島根県松江市・横穴墓出土資料

対象としたのは、下記から出土した全27点の資料〔松江市教育委員会・財団法人松江市教育文化振興事業団, 1994, 1995, 1998, 2005〕で、うち23点について測定を行うことができた。

菅田横穴墓群

菅田18号横穴墓（6世紀後半） 耳環

菅田20号横穴墓（7世紀前半） 耳環

筆ノ尾1号横穴墓（7世紀前半） 耳環

袋尻横穴墓群

袋尻1号横穴墓（6世紀後半） 耳環

袋尻2号横穴墓（6世紀後半） 耳環

袋尻3号横穴墓（6世紀後半） 耳環

菅沢谷横穴墓群

菅沢谷B-5号横穴墓（7世紀前半） 耳環

菅沢谷C-2号横穴墓（6世紀後半） 耳環

菅沢谷C-5号横穴墓（6世紀後半） 耳環

美月1号横穴墓（6世紀後半～7世紀前半） 大刀の金具, 耳環

高田尾横穴墓（7世紀前半） 圭頭大刀および鋤の金具

結果を表4および図5に示した。

表4 松江市・横穴墓出土資料の鉛同位体比分析結果

番号	資料			分析番号	$^{207}\text{Pb}/^{206}\text{Pb}$	$^{208}\text{Pb}/^{206}\text{Pb}$	$^{206}\text{Pb}/^{204}\text{Pb}$	$^{207}\text{Pb}/^{204}\text{Pb}$	$^{208}\text{Pb}/^{204}\text{Pb}$
	遺跡	概要	時期						
1	菅田18号横穴墓	No.9, 59-12, 耳環	6世紀後半	B10003	0.8556	2.1217	18.271	15.633	38.767
2	菅田18号横穴墓	No.14, 59-13, 耳環	6世紀後半	B10004	0.8518	2.1015	18.333	15.616	38.527
3	菅田20号横穴墓	71-6, 耳環	7世紀前半	B10005	0.8412	2.1009	18.703	15.733	39.292
4	菅田20号横穴墓	71-7, 耳環	7世紀前半	B10006	0.8520	2.1059	18.366	15.648	38.677
5	筆ノ尾1号横穴墓	7-9, 耳環 (青銅部分)	7世紀前半	B10007	0.8512	2.1300	16.213	15.615	34.533
6	筆ノ尾1号横穴墓	7-9, 耳環 (鍍銀部分)	7世紀前半	B10008	0.8767	2.1678	17.864	15.662	38.727
7	袋尻1号横穴墓	141-31, 耳環	6世紀後半	B10009	0.8524	2.1027	18.313	15.609	38.507
8	袋尻1号横穴墓	141-32, 耳環	6世紀後半	B10010	0.8531	2.1042	18.316	15.625	38.540
9	袋尻2号横穴墓	149-33, 耳環	6世紀後半	B10011	0.8532	2.1042	18.308	15.620	38.524
10	袋尻2号横穴墓	149-34, 耳環	6世紀後半	B10012	0.8522	2.1036	18.336	15.625	38.571
11	袋尻3号横穴墓	154-14, 耳環	6世紀後半	B10013	0.8526	2.1033	18.299	15.601	38.489
12	菅沢谷B-5号横穴墓	13-15, 耳環	7世紀前半	B10014	0.8354	2.1072	18.850	15.747	39.722
13	菅沢谷B-5号横穴墓	13-16, 耳環	7世紀前半	B10015	-	-	-	-	-
14	菅沢谷C-2号横穴墓	20-6, 耳環	6世紀後半	B10016	0.8500	2.1012	18.348	15.595	38.553
15	菅沢谷C-5号横穴墓	28-28, 耳環	6世紀後半	B10017	0.8591	2.1391	18.222	15.655	38.978
16	菅沢谷C-5号横穴墓	28-29, 耳環	6世紀後半	B10018	0.8174	2.0963	19.289	15.767	40.435
17	美月1号横穴墓玄室内	1-1号石棺, 大刀, 青銅金具-1	6世紀後半 ~7世紀前半	B10019	-	-	-	-	-
18	美月1号横穴墓玄室内	1-1号石棺, 大刀, 青銅金具-2	6世紀後半 ~7世紀前半	B10020	0.8711	2.1160	17.874	15.570	37.821
19	美月1号横穴墓玄室内	1-1号石棺, 大刀, 青銅金具-3	6世紀後半 ~7世紀前半	B10021	-	-	-	-	-
20	美月1号横穴墓玄室内	1-2号石棺, 耳環, I-23	6世紀後半 ~7世紀前半	B10022	0.8591	2.1212	18.223	15.655	38.655
21	美月1号横穴墓玄室内	1-2号石棺, 耳環, I-24	6世紀後半 ~7世紀前半	B10023	0.8615	2.1273	18.156	15.641	38.622
22	美月1号横穴墓玄室内	1-2号石棺, 耳環, I-40	6世紀後半 ~7世紀前半	B10024	0.8517	2.1012	18.336	15.615	38.527
23	美月1号横穴墓玄室内	玄室内, 耳環, I-06	6世紀後半 ~7世紀前半	B10025	0.8580	2.1129	18.209	15.624	38.475
24	高田尾横穴墓	圭頭大刀, 圭頭部-1 (圭頭)	7世紀前半	B10026	0.8676	2.1463	18.058	15.666	38.757
25	高田尾横穴墓	圭頭大刀, 圭頭部-2 (責金具)	7世紀前半	B10027	0.8495	2.1632	18.417	15.644	39.839
26	高田尾横穴墓	鋤-1 (鋤本体)	7世紀前半	B10028	-	-	-	-	-
27	高田尾横穴墓	鋤-2 (責金具)	7世紀前半	B10029	0.8466	2.1318	18.495	15.658	39.428

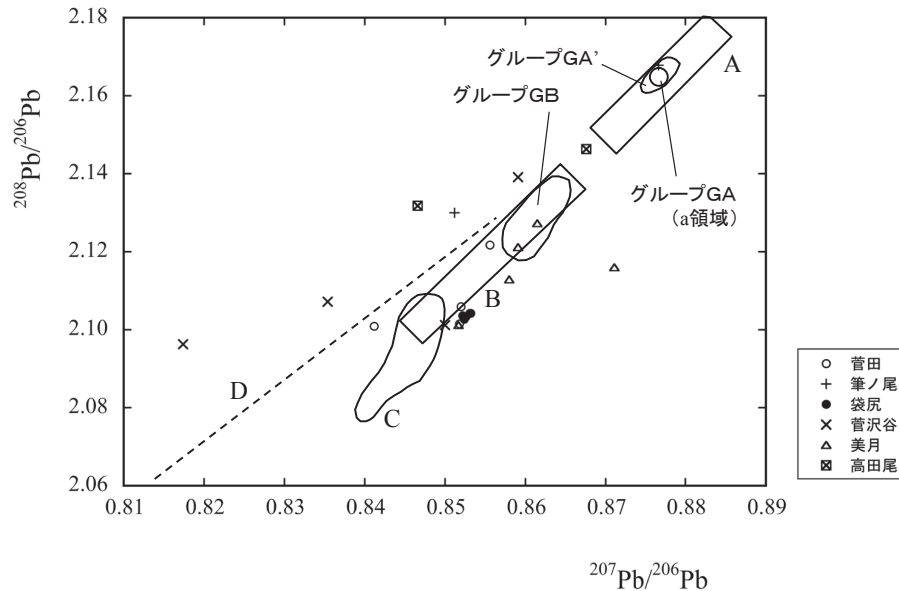


図5 松江市・横穴墓出土資料の鉛同位体比分析結果 (a式図)

筆ノ尾1号横穴墓出土耳環の鍍銀部分の数値がグループGA'の領域に近接しているが、そのほかにグループGAに分布するものやそれに近い数値を示すものはない。大多数の資料がA領域から外れたところに分布しているところが、前項の勝負砂古墳の資料と異なっている点である。美月1号横穴墓の1-2号石棺出土耳環の2点はグループGB内に位置している。

これまで日本出土青銅製品の中で、D領域周辺に分布する数値を示す資料はほとんどが弥生時代の遺跡から出土したものであったが、ここでは6~7世紀の資料のうちの少なくとも4点が明らかにそのようなデータを示している。廣坂 [2007] が集成しているように、これまでも、朝鮮半島出土青銅製品のうち、三国時代の資料でD領域に分布するものが多くみられる。齋藤ら [2009] でも、5~6世紀の韓国資料である、玉田古墳群M1号墳出土杏葉、同M4号墳出土鉤金具・青銅被金、同M11号墳出土鞍橋片で、D領域に分布するものが報告されている。以上からみると、日本の古墳時代の資料や、その併行期である朝鮮半島の三国時代の資料であっても、数値がこうした領域に分布するものは存在していることになる。

D領域の原料について、新井 [2000] は、中国四川省三星堆遺跡出土の青銅器と同じ産地で雲南省会沢鉦山のものであり、殷墟など商代に盛んに使われていたと論じている。また、中原とこの地域との交流は後世の戦国時代・漢代になっても完全に中断されたとは思えず、それが朝鮮半島南部を経て日本にきたと主張した。しかし、実際には、齋藤 [2003] が示したように、会沢鉦山を含む中国貴州省、四川省、雲南省の境界付近にある鉦床の鉛同位体比は、a式図ではいずれも鉦山ごとに塊状をなし、D領域特有の直線状の分布はしていない。b式図でも、会沢鉦山のデータは塊状となっている上に、ほかの鉦山も青銅資料とまったく異なる位置に分布している。つまり、鉛同位体比からみれば、この論は成立していない。

また、このような高放射性起源鉛を含む青銅資料は、商代（紀元前 16 世紀頃～紀元前 11 世紀半ば）ののち、周代になるとまったくみられなくなる。その後、鉛同位体比からみて、D 領域に位置する朝鮮半島系遺物があらわれるのは弥生時代中期初め頃であり、炭素 14 年代測定法に基づいて歴博が公表した年代では、紀元前 4 世紀半ばに該当する。その約 700 年間と、さらにその後にもわたっても、中国では D 領域にあてはまる青銅資料がみられないのに対し、韓国では、齋藤ら [2009] が報告しているとおおり、分析した 126 点の資料中、紀元前 1 世紀頃の靑島遺跡出土細形銅剣、紀元後 1～2 世紀の内德里古墳群遺跡出土鉛鉛石、前述の玉田古墳群出土資料と、8 点が確認されている。

なお、内德里古墳群遺跡出土鉛鉛石について馬淵 [2007] は「韓国産という推定を裏付ける実験データ」としている。確かに、鉛石そのものが遠距離からもたらされた可能性は考えにくいので、これは近隣地域のものとするのが妥当であろう。しかし、同遺跡から同時に出土している青銅資料はこれらと異なる数値を示しているため、この方鉛鉛の由来や使用状況については今後の検討を要する。

さらに、齋藤ら [2009] が指摘しているとおおり、高放射性起源鉛を産出する鉛床は、まったく異なる地域であっても、a 式図、b 式図ともに近似した分布傾向を示す場合がある。この点は、以前から何度も指摘されていることだが、数値のみから議論を進めるのは危険で、ほかの情報を併せて考える必要がある。

以上をふまえると、中国の商代青銅器に使用されていた原料は、D 領域に合致しているようにみえるが、実際には、たまたま数値の分布が類似しているだけであり、両者は別のものであるという可能性を考えておかなければならないであろう。その場合、産地の鉛山はまだ不明ということになる。

$^{207}\text{Pb}/^{206}\text{Pb}$: 0.850～0.853, $^{208}\text{Pb}/^{206}\text{Pb}$: 2.101～2.106 の範囲内に、全分析資料 27 点中 9 点（菅田横穴墓群 2 点、袋尻横穴墓群 5 点、菅沢谷横穴墓群 1 点、美月 1 号横穴墓 1 点）の資料の数値が集中している。これらは B 領域内にあることから、中国の華中～華南にある限定された鉛山の原料が使用されているとみなすことができる。

先行研究 [馬淵, 1987] や、後述の中村 1 号墳の分析結果からは、6 世紀後半～7 世紀初めにかけて、日本産の原料を使用した資料の出現が指摘されているが、本分析資料の中には存在していない。

4.4. 島根県出雲市・中村 1 号墳出土馬具類

齋藤 [2012] に報告された分析結果を表 5 と図 6 に再掲した。概要は以下のとおりでである。

No.1, 5, 11 の測定値は a 式図、b 式図とも B 領域である。これらのうち、No.1 は中国の華中～華南地域産原料とみてよいであろう。

No.5 と No.11 は、齋藤ら [2009] によって指摘されたグループ GB の範囲内にある。グループ GB は、慶尚北道大邱近郊にある漆谷鉛山のデータと比較的近いことや、そのグループに含まれる資料の大部分が 4 世紀以降であり、313 年の楽浪郡の滅亡による銅関係技術者たちの朝鮮半島南部地域への流入の可能性や新羅の大邱地方への勢力版図の拡大と整合することから、同地域でこの時期から朝鮮半島産の原料使用が行われた可能性についても考慮しておく必要が指摘されていた数値領域である。したがって、これらのデータは、先行研究によれば中国華中～華南産原料と判定されるところであるが、近年の研究状況に鑑み、また遺跡の年代やほかの出土資料などの点に考慮して考察を行うならば、朝鮮半島（南部地域）産原料である可能性も考えられる。

表5 中村1号墳出土資料の鉛同位体比分析結果

新No.	資料名	資料番号	分析番号	$^{207}\text{Pb}/^{206}\text{Pb}$	$^{208}\text{Pb}/^{206}\text{Pb}$	$^{206}\text{Pb}/^{204}\text{Pb}$	$^{207}\text{Pb}/^{204}\text{Pb}$	$^{208}\text{Pb}/^{204}\text{Pb}$	備考
1	珠文鏡	M1	B11001	0.8554	2.1183	18.319	15.670	38.804	
2	銀環	A2	B11003	-	-	-	-	-	青銅に銀板を巻いたもの、青銅部分から採取
3	金銅鈴	A6	B11007	-	-	-	-	-	剥落した小片の青銅部分から採取
4	金銅鈴	A9	B11002	0.8671	2.1236	17.870	15.496	37.949	青銅部分から採取
5	圭頭柄頭	S3-1	B11006	0.8591	2.1167	18.220	15.652	38.565	
6	銀線	R-76-1	B11015	0.8614	2.1465	18.261	15.729	39.197	大刀S3に巻かれていたもの
7	杏葉 (1)	B17	B11012	-	-	-	-	-	
8	杏葉 (1)	B18	B11004	0.8499	2.0960	18.361	15.601	38.485	
9	辻金具 (1)	B23	B11009	-	-	-	-	-	
10	雲珠 (1)	B30	B11011	0.8478	2.0932	18.436	15.631	38.590	
11	鏡板 (2)	B14-1	B11014	0.8609	2.1203	18.101	15.583	38.380	
12	杏葉 (2)	B19	B11013	0.8449	2.0872	18.513	15.644	38.640	
13	杏葉 (2)	B21	B11005	0.8552	2.1057	18.252	15.606	38.434	
14	辻金具 (2)	B27	B11008	-	-	-	-	-	
15	雲珠 (2)	B31	B11010	0.8482	2.0910	18.374	15.584	38.420	

※ () は馬具としてセットになっているものをあらわす

No.4 は設定されたいずれの領域からも外れており、産地の推定が困難である。鉛鉱石の分布傾向 [馬淵・平尾, 1987] からは中国華北の可能性はある。

No.6 は、いずれの領域からも外れており、これまでにほとんどみられない数値である。しかし、韓国全羅北道益山市の王宮里遺跡から出土した鉛ガラス生産関連資料や緑釉の分析結果として報告された数値領域に近い [金ら, 2007a, 2007b, 2007c, 2007d]。図6中に「P」で示したように、この領域は直線状に延びた分布を示しており、No.6のデータはそれをわずかに延長したあたりに位置している。また、数値としてはまったく異なっているが、同じくこの直線状の分布領域に近い数値を示す資料として、後述する鳥取県八頭町福本70号墳（7世紀中頃）の銅匙 [齋藤・藤尾, 2010] がある。ただし、この資料は鉛や銅ではなく銀製品であるので、同一に論じられるかどうかはまだわからない。現段階では参考資料である。なお、王宮里遺跡は7世紀の百済地域にある遺跡であり、今後はこの地域の青銅製品など金属資料に関する事例の蓄積が必要であろう。

No.10 は、a式図において、奈良・平安時代の青銅製品や緑釉に頻出する数値範囲を中心とする領域、すなわち、特に皇朝十二銭などの分析結果に基づいて、齋藤 [2001]、齋藤ら [2002]、高橋 [2001] によって、山口県長登銅山や蔵目喜鉱山が原料供給地ではないかと推定された数値領域と重なっている。b式図ではC'領域からわずかに外れているが、データの集中がみられる皇朝十二銭や長登銅山の一群の資料でも数値には若干の広がりがあり、一部はこれに近い数値を示すものがある。ま

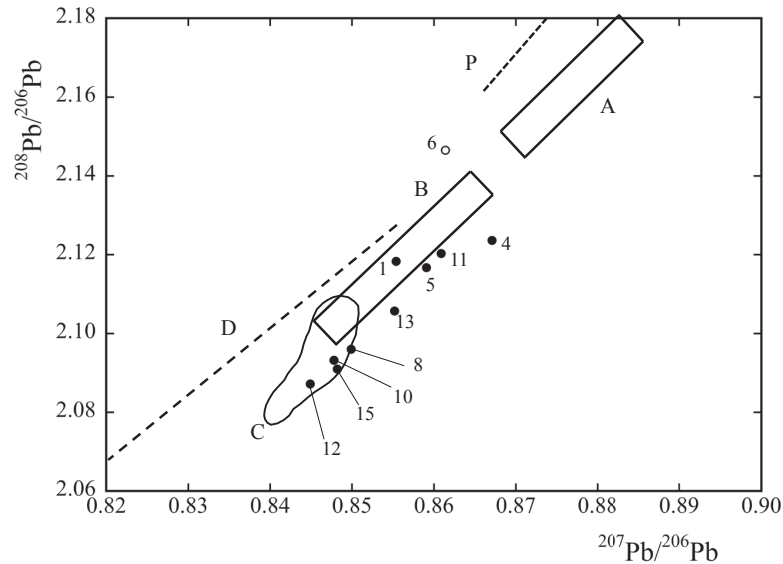


図 6a 中村 1 号墳出土資料の鉛同位体比分析結果 (a式図)

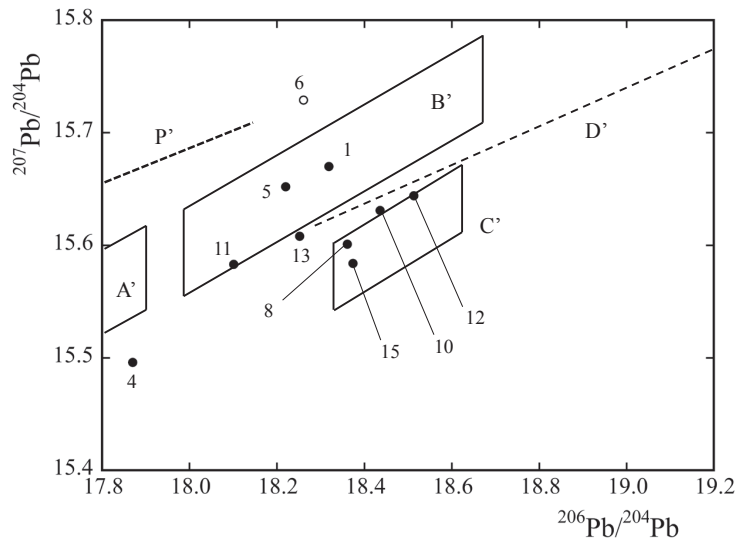


図 6b 中村 1 号墳出土資料の鉛同位体比分析結果 (b式図)

た No.10 の値は、国産原料を使用していると判断された武蔵国分寺跡附近出土銅造仏（7世紀後半）の測定値 [馬淵ら, 1983] ともほぼ一致している。これらの点からみて、No.10 はこの「長登銅山タイプ」の日本産原料と考えて矛盾はない。ただし、最近の測定例によると、発掘調査による確証は得られていないものの、文献史料および考古学的関連資料に基づいて、7世紀末かそれ以前における採掘の可能性も推測されている [亀田, 2006] 福岡県香春岳の銅鉱石でも、これと同様の数値を示すものがあることがわかっている [齋藤・藤尾, 2010]。したがって現在のところでは、このような数値を示す資料の原料産地について、鉱山の推定までを行う際には慎重を期しておく必要がある。それをふまえた上で、本稿ではデータの数値範囲を示すものとして、便宜的に「長登銅山タイプ」

という呼称を使う。

No.8, 12, 15についても、C領域であり国産原料である可能性が高い。No.12に一致はしないが比較的近い数値を示すものとして島根県の都茂鉍山がある。No.15は、a式図では上述の「長登銅山タイプ」の範囲内にあるようにみえるが、b式図ではその範囲から明らかに外れているため、「長登銅山タイプ」の原料であるとは考えられない。

No.13は、a式図ではB領域からやや外れており、 $^{207}\text{Pb}/^{206}\text{Pb}$ 比と $^{208}\text{Pb}/^{206}\text{Pb}$ 比の数値でみる限りでは、馬淵 [1987] が平田市後野鉍山の鉛鉍石を原料として使っているのではないかと考察した、出雲市上塩冶築山古墳（6世紀末～7世紀初）出土の銅鈴の値に近い。しかし、 $^{206}\text{Pb}/^{204}\text{Pb}$ 比と $^{207}\text{Pb}/^{204}\text{Pb}$ 比、すなわちb式図での表示ではB'領域に位置しており、それらの試料の数値とは明らかに異なっているので、日本産ではなく中国の華中～華南産と推定される。

分析値は全体としてばらつきが大きく、またセットとなっている馬具でもそれぞれ異なった数値を示しているため、原料はどこか特定の地域から一括してもたらされたのではなく、入手できたいろいろな金属素材が使われたものと考えられる。

これまで、鉛同位体比分析によって指摘された日本で最も古い国産鉛の使用例としては、馬淵 [1987] による出雲市上塩冶築山古墳出土の銅鈴（6世紀後半～7世紀初）と、安来市高広Ⅳ区3号墓出土の耳環（6世紀末～7世紀初）がある。ここで分析結果が得られたNo.8, 10, 12, 15は、それらに続く事例として新たにみつかった、6世紀末～7世紀前半において日本産原料が使用されていたと推定される資料である。

4.5. 鳥取県八頭町・福本70号墳出土銅匙

分析結果を表6と図7にまとめた。分析した2点の測定値はきわめてよく一致しており、同一資料からの鍍片であることが再確認された [齋藤, 2014]。この数値は、これまでの東アジア青銅製品にはみられないが、韓国全羅北道益山市の王宮里遺跡（7世紀）から出土したガラス生産関連資料の分析結果として報告されたP領域のラインに近い [金ら, 2007a, 2007b]。今後、王宮里遺跡が所在する百済地域の青銅製品や鉛ガラスなどの分析事例の蓄積を要する。

亀田 [2014] は、この銅匙について、この地域と朝鮮半島のこれまでの関わりの中でもたらされたと考察している。そして、その根拠として、福本70号墳にはほかにも朝鮮半島との関わりがあるとみられる資料があり、また時間差や形状細部に相違はあるものの、銅匙に、北魏定県（中国河北省、5世紀末）→百済武寧王陵（韓国忠清南道公州市、6世紀前半）→福本70号墳（7世紀前半～中葉）という大きな流れが推測されることをあげている。

鉛同位体比からみると、王宮里遺跡の資料と武寧王陵の資料では数値が異なっているので、形状の類例と素材が直接結びついているわけではない。しかし、いずれも百済地域との関連性を示唆しているので、その関与があったとみてもよいであろう。

4.6. 中国四国地方・古墳出土銅鏡

資料の概要を表7aに、分析結果を表7bに示した。出土遺跡、時期ともさまざまであるが、分布図を図8に掲載した。詳細な議論は澤田ら [2011] にまとめられている。

表 6 福本 70 号墳出土銅匙の鉛同位体比分析結果

資料	分析番号	$^{207}\text{Pb}/^{206}\text{Pb}$	$^{208}\text{Pb}/^{206}\text{Pb}$	$^{206}\text{Pb}/^{204}\text{Pb}$	$^{207}\text{Pb}/^{204}\text{Pb}$	$^{208}\text{Pb}/^{204}\text{Pb}$
破片 1	B10001	0.8822	2.1927	17.760	15.669	38.944
破片 2	B10002	0.8822	2.1931	17.767	15.676	38.966

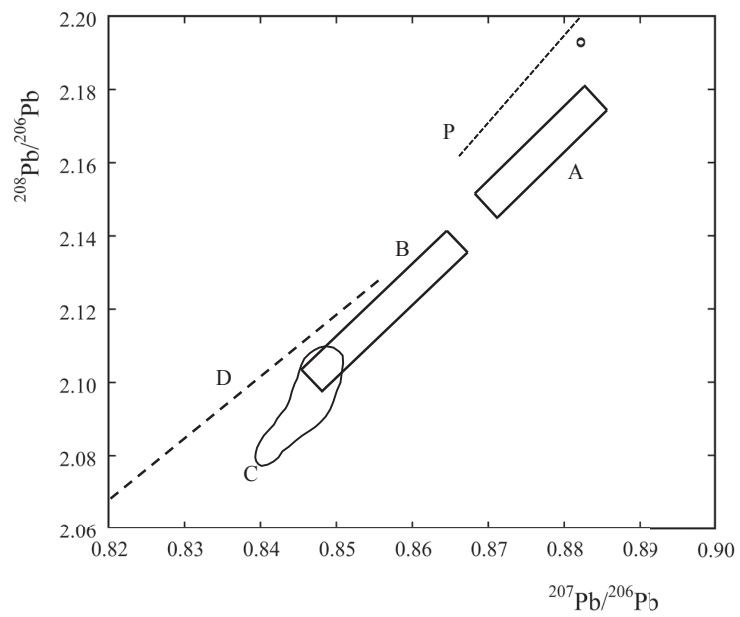


図 7a 福本 70 号墳出土銅匙の鉛同位体比分析結果 (a 式図)

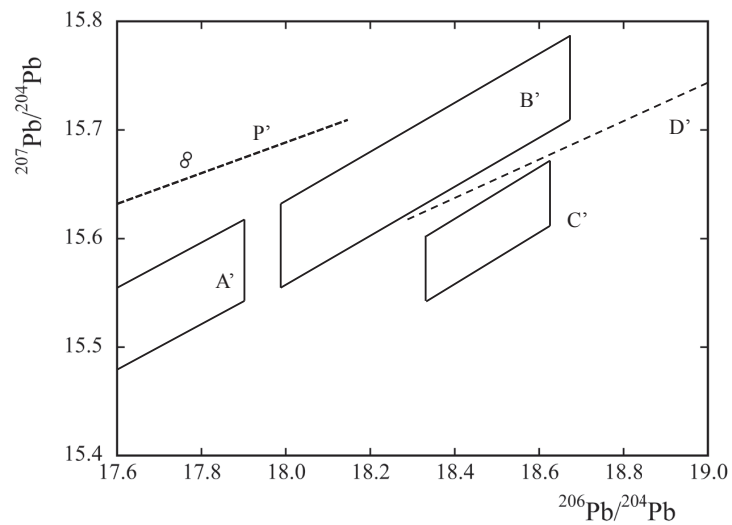


図 7b 福本 70 号墳出土銅匙の鉛同位体比分析結果 (b 式図)

表7a 中国四国地方・古墳出土資料の概要

資料番号	分析番号	遺跡名・資料名	所蔵者	備考
1	B11201	横大道8号墳 銅鏡	竹原市教育委員会	7C後半 日本製の可能性がある
2	B11202	久本古墳 承盤付銅鏡-1	高松市教育委員会	鏡身(K2)底部の破片 6C末~7C前半 保存処理済
3	B11203	久本古墳 承盤付銅鏡-2	高松市教育委員会	どの資料の一部か不明 6C末~7C前半 保存処理済
4	B11204	久本古墳 承盤付銅鏡-3	高松市教育委員会	承盤(K3)の破片 6C末~7C前半 保存処理済
5	B11205	定北古墳 銅鏡蓋	真庭市教育委員会	7C中頃 保存処理済の可能性あり
6	B11206	久米三成4号墳 鏡	津山市教育委員会	5C初
7	B11207	近長丸山古墳群 鏡	津山市教育委員会	3C末~4C初 保存処理済の可能性あり
8	B11208	美作国分寺跡 風招	津山市教育委員会	8C後半 金属露出部分から採取
9	B11209	久米廃寺 相輪	津山市教育委員会	7C第4四半期 金属露出部分から採取
10	B11210	伝岡高塚古墳 筒型銅器	津山市教育委員会	4C末
11	B11211	伝岡高塚古墳 鏡	津山市教育委員会	5C後半
12	B11212	荒神西古墳 銅鏡	津山市教育委員会	7C半ば
13	B11213	殿田1号墳 銅鏡	津山市教育委員会	6C末~7C初
14	B11214	黒本谷古墳 銅鏡	智頭町教育委員会	7C初 保存処理済
15	B11215	犬島 資料片	澤田秀実氏	表採資料
16	B11216	直島 資料片	澤田秀実氏	表採資料
17	B11217	「荒8」 資料片	澤田秀実氏	表採資料

表7b 中国四国地方・古墳出土資料の鉛同位体比分析結果

資料番号	遺跡名・資料名	分析番号	$^{207}\text{Pb}/^{206}\text{Pb}$	$^{208}\text{Pb}/^{206}\text{Pb}$	$^{206}\text{Pb}/^{204}\text{Pb}$	$^{207}\text{Pb}/^{204}\text{Pb}$	$^{208}\text{Pb}/^{204}\text{Pb}$
1	横大道8号墳 銅鏡	B11201	0.8465	2.0917	18.446	15.615	38.585
2	久本古墳 承盤付銅鏡-1	B11202	0.8367	2.0843	18.742	15.682	39.064
3	久本古墳 承盤付銅鏡-2	B11203	0.8663	2.1340	17.991	15.586	38.394
4	久本古墳 承盤付銅鏡-3	B11204	0.8510	2.1034	18.428	15.683	38.762
5	定北古墳 銅鏡蓋	B11205	0.8359	2.0979	18.835	15.744	39.514
6	久米三成4号墳 鏡	B11206	0.8789	2.1600	17.708	15.563	38.249
7	近長丸山古墳群 鏡	B11207	0.8638	2.1376	18.068	15.607	38.623
8	美作国分寺跡 風招	B11208	0.8473	2.0909	18.418	15.606	38.510
9	久米廃寺 相輪	B11209	0.8470	2.0905	18.429	15.610	38.527
10	伝岡高塚古墳 筒型銅器	B11210	0.8759	2.1632	17.738	15.536	38.370
11	伝岡高塚古墳 鏡	B11211	0.8358	2.0911	18.776	15.692	39.263
12	荒神西古墳 銅鏡	B11212	0.8460	2.0903	18.447	15.607	38.561
13	殿田1号墳 銅鏡	B11213	0.8601	2.1337	18.214	15.665	38.863
14	黒本谷古墳 銅鏡	B11214	0.8159	2.0919	19.301	15.748	40.376
15	犬島 資料片	B11215	0.8631	2.1319	18.111	15.631	38.610
16	直島 資料片	B11216	0.8574	2.1031	18.190	15.595	38.254
17	「荒8」 資料片	B11217	0.8507	2.1073	18.356	15.616	38.681

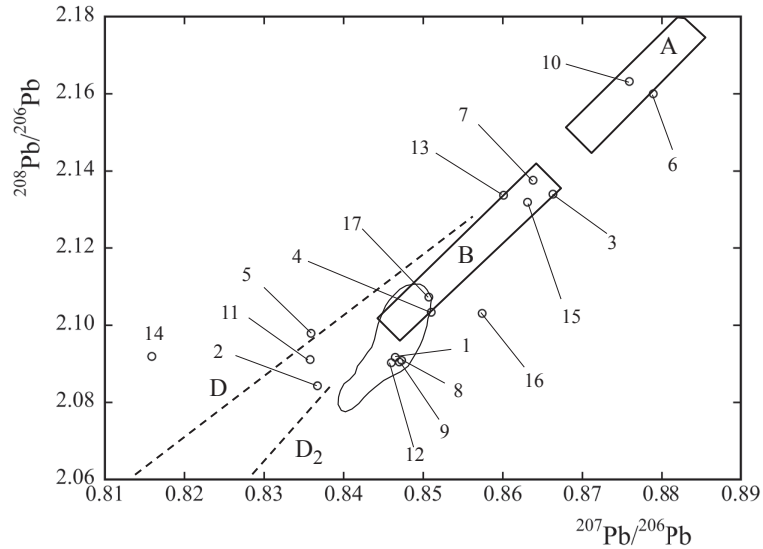


図 8a 中国四国地方・古墳出土銅鏡の鉛同位体比分析結果 (a式図)

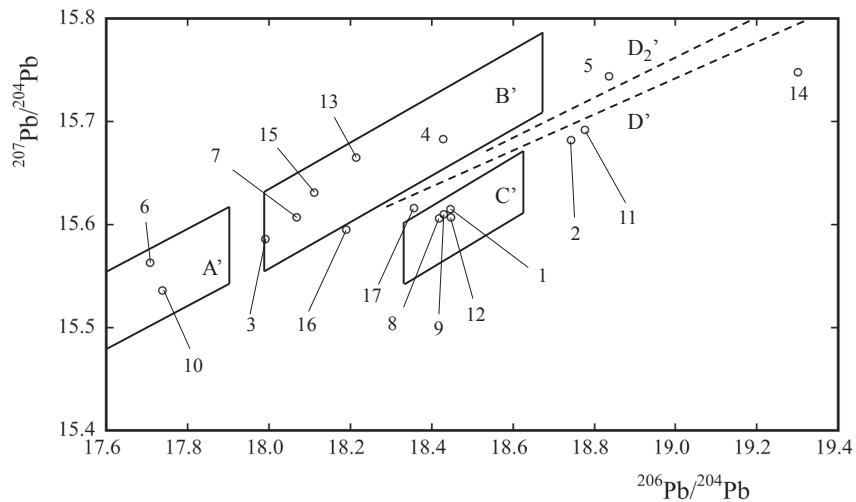


図 8b 中国四国地方・古墳出土銅鏡の鉛同位体比分析結果 (b式図)

資料 6, 10 は a 式図, b 式図ともに A 領域の範囲内にあり中国華北産原料が, また資料 3, 4, 7, 13, 15 は同様に B 領域の範囲内にあり中国華中～華南産原料が使用されていたと判断される。資料 10 は, いわゆる近畿式・三遠式銅鐸が示すものとはほとんど同一の鉛同位体比の範囲, すなわち馬淵・平尾 [1982a] によって提示され, きわめて限定された鉱床からもたらされた原料が使用されていたと判断されたため「規格品の原料」などと称されている「a 領域」ときわめて近接している。

資料 16 は a 式図においていずれの領域からも外れ, これまでほとんど報告されていないところに位置しており, 産地は不明である。ただし, 平尾・榎本 [1994] による弥生時代遺跡出土ガラス小玉の分析結果において, これと同様の数値を示すものが報告されており, 「今までの測定で, 現

代鉛、あるいは付け錆びなどの資料はこの領域にくることが多い」「後世の混じり物と判断した方がより矛盾が少ないと判断される」と述べられている。本資料が表採されたものであることから、これが現代のものである可能性も考えておく必要があるだろう。

資料5はD領域上に位置しているとみなすことができる。また資料2, 11についても、D領域やD₂領域とぴったり一致はしていないものの、弥生時代の遺跡から出土した細形銅剣で、これに比較的近い値を示すものが報告されている（佐賀県三田川町目達原古墳群中瓢箪塚墳丘下甕棺出土資料〔馬淵・平尾, 1983〕や福岡県板付田端遺跡出土資料；東博番号 8358〔平尾・鈴木, 1999〕）ことから、年代には差異があるものの、朝鮮半島系遺物と共通する原料である可能性が高い。

資料14については、a式図ではD領域やD₂領域の上方に、またb式図ではD'領域やD₂'領域の下方に位置しており、産地は不明である。ただし、これと数値は一致しないものの同様の分布傾向を示すものとして、茨城県新治郡霞ヶ浦町（現・かすみがうら市）の風返稲荷山古墳出土の銅鏡と磯金具がある〔平尾ら, 2000〕。同古墳は6世紀末～7世紀前半の築造とされるので、資料14が出土した黒本谷古墳の年代（7世紀初）と重なっており、産地が共通していた可能性が考えられる。

資料1, 8, 9, 12は、a式図、b式図からみて、日本産原料を使用していると判断される。岩崎ほか〔1992〕によれば、7世紀中葉の山口県美祢市・国秀遺跡から銅製錬に伴うスラグがみつかり、考古学的にはその時期までさかのぼることができるとみてよい。資料12の分析結果は、鉛同位体比からみても、7世紀半ばの資料で日本産原料のものがみつかったことを示すものである。これら4資料は、奈良・平安時代の青銅製品や緑釉に類出する数値範囲を中心とする領域、すなわち、特に皇朝十二銭などの分析結果に基づいて、齋藤〔2001〕、高橋〔2001〕、齋藤ら〔2002〕によって、山口県長登銅山や蔵目喜鉦山が原料供給地ではないかと推定された数値領域と重なっている。

ただし、最近の測定例によると、発掘調査による確証は得られていないものの、文献史料および考古学的関連資料に基づいて、7世紀末かそれ以前における採掘の可能性も推測されている〔亀田, 2006〕福岡県香春岳の銅鉦石でも、これと同様の数値を示すものがあることがわかっている〔齋藤・藤尾, 2010〕。したがって現在のところでは、このような数値を示す資料の原料産地について、鉦山の推定までを行う際には慎重を期しておく必要がある。

資料17についても、C領域に近接しており国産原料の可能性はある。一致はしないが比較的近い数値を示すものとして、大分県の尾平鉦山の鉛鉦石がある〔馬淵・平尾, 1987〕。

4.7. 新潟県村上市・山元遺跡出土筒形銅製品

分析結果を表8と図9に示した。数値はA領域に含まれ、鉦石との比較から中国華北産原料とみなしてよい。またA領域の中でも、やや外れてはいるものの、馬淵・平尾によって「a領域」と呼称される数値範囲の近くに位置する〔齋藤, 2013〕。

a領域は、突線鈕Ⅱ～Ⅴ式の銅鐸でデータの集中がみられるきわめて限定された数値範囲で、そのほかに、長崎県佐護クビル遺跡出土の銅鏡、静岡県開峯遺跡・栃木県田間遺跡・神奈川県本郷遺跡・大分県多武尾遺跡出土の小銅鐸〔馬淵・平尾, 1982a, 1985；平尾・鈴木, 1999〕、弥生時代小形仿製鏡（測定値16点中14点〔馬淵・平尾, 1983〕）、広形銅矛（測定値30点中24点〔平尾・鈴木, 1999〕）、筒形銅器（岡山県沢田金蔵山古墳出土、倉敷考古館蔵〔馬淵・平尾, 1986〕）などがこれとほ

表 8 村上市・山元遺跡出土筒形銅製品の鉛同位体比分析結果

分析番号	$^{207}\text{Pb}/^{206}\text{Pb}$	$^{208}\text{Pb}/^{206}\text{Pb}$	$^{206}\text{Pb}/^{204}\text{Pb}$	$^{207}\text{Pb}/^{204}\text{Pb}$	$^{208}\text{Pb}/^{204}\text{Pb}$
B10701	0.8743	2.1608	17.807	15.568	38.477

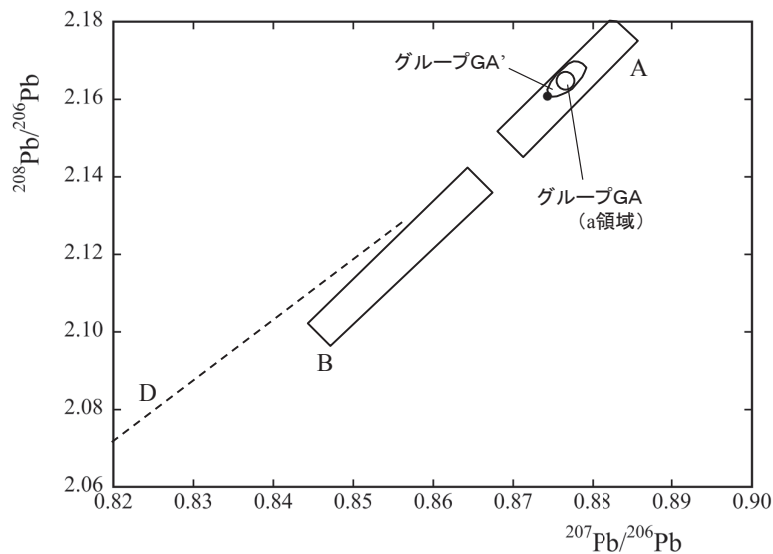


図 9 村上市・山元遺跡出土筒形銅製品の鉛同位体比分析結果 (a式図)

は同じ数値であることが報告されている。突線鈕Ⅱ～Ⅴ式の中には、a領域からわずかに外れる数値を示すものもいくつか報告されており、それらを含めた分布範囲内に、今回測定したデータは含まれている。

また、日本で出土した小銅鐸8点（大分県別府遺跡、栃木県田間遺跡、東京都高田馬場三丁目遺跡、神奈川県本郷遺跡、静岡県閑峯遺跡、石川県藤江B遺跡、大分県多武尾遺跡、福岡県今宿五郎江遺跡）についての測定値が平尾・鈴木 [1999] にまとめられている。朝鮮小銅鐸である別府遺跡出土資料がA領域から外れているのを除くと、6点がa領域とそれに近接するところに位置し、今宿五郎江遺跡出土資料がA領域内でa領域からやや離れたところに位置した。しかし、別府遺跡出土資料を除く7点全体の分布と比較してみると、今回の測定データはその範囲内におさまっている。

朝鮮半島から出土した青銅資料の測定結果 [齋藤ら, 2009] では、良洞里遺跡出土の馬形帯鉤・筒形銅器・腕輪・仿製鏡など、福泉洞遺跡出土の筒形銅器、勸島遺跡出土の三角鏃、亀旨路遺跡出土の馬形帯鉤がa領域やそれに近接した数値を示し、また楽浪土城出土資料44点のうち8点がa領域に、28点はその周辺に分布した。今回の測定データは、それらの分布範囲内にもおさまっている。

国内における筒形銅製品は、これまで九州・東海・関東地方の7遺跡のみからみつかっており、山元遺跡は日本最北の出土例となる。

4.8. 群馬県高崎市，藤岡市，佐波郡玉村町所蔵資料

資料リストおよび鉛同位体比分析結果を表9～11と図10～12に示した。

高崎市教育委員会・かみつけの里博物館所蔵資料は、お榛名古墳の資料9がD領域にある以外は、いずれもB領域とその周辺にあり、これまでの見解にしたがえば華中～華南産原料ということになる。ただし、Jeongら[2012]と本特集号の鄭淵中が示した韓国産鉛鉱石のデータからプロットし直した図1における、韓国産原料と比較すると、a式図、b式図とも嶺南山塊のデータと重なっている。

表9 高崎市教育委員会・かみつけの里博物館所蔵資料の鉛同位体比分析結果

資料番号	遺跡名・資料情報	分析番号	$^{207}\text{Pb}/^{206}\text{Pb}$	$^{208}\text{Pb}/^{206}\text{Pb}$	$^{206}\text{Pb}/^{204}\text{Pb}$	$^{207}\text{Pb}/^{204}\text{Pb}$	$^{208}\text{Pb}/^{204}\text{Pb}$
1	井出二子山古墳，冠・履，B5パス 非掲載	B13001	0.8544	2.1131	18.373	15.698	38.824
2	井出二子山古墳，冠・履，B16パス 非掲載	B13002	0.8565	2.1188	18.340	15.708	38.859
3	井出二子山古墳，冠・履，B8パス 非掲載	B13003	0.8574	2.1184	18.265	15.660	38.692
4	井出二子山古墳，鉄地金銅板+銀被鋳， 非掲載，緑シール	B13004	0.8547	2.1152	18.371	15.702	38.859
5	井出二子山古墳，鉄地金銅板，B086， 非掲載	B13005	0.8576	2.1216	18.328	15.718	38.884
6	井出二子山古墳，武具の可能性高い， C082	B13006	0.8558	2.1176	18.361	15.713	38.883
7	お榛名古墳，金環，実測 No.2	B13007	0.8557	2.1180	18.315	15.672	38.792
8	お榛名古墳，金環，実測 No.3	B13008	0.8539	2.1076	18.269	15.599	38.504
9	お榛名古墳，目釘穴装具，実測 No.9， C-16	B13009	0.8289	2.1007	18.956	15.712	39.821
10	お榛名古墳，刀装金具，実測 No.6，I2	B13010	0.8599	2.1209	18.206	15.655	38.614
11	諸口Ⅲ号墳，金環，石室 No.24	B13011	0.8554	2.1121	18.274	15.632	38.597
12	諸口Ⅲ号墳，金環，石室 No.42	B13012	0.8549	2.1120	18.313	15.658	38.677
13	諸口Ⅲ号墳，金環，石室 No.71	B13013	-	-	-	-	-
14	諸口Ⅲ号墳，鏝，報告書1	B13014	0.8517	2.0973	18.343	15.623	38.471
15	諸口Ⅲ号墳，金銅装筒金具，No.34	B13015	0.8622	2.1431	18.070	15.579	38.726
16	諸口Ⅲ号墳，大刀足金具，石室 No.25	B13016	-	-	-	-	-
17	諸口Ⅲ号墳，歩揺付飾金具，No.67	B13017	-	-	-	-	-
18	諸口Ⅲ号墳，金銅鈴，No.67	B13018	0.8525	2.1084	18.335	15.631	38.658

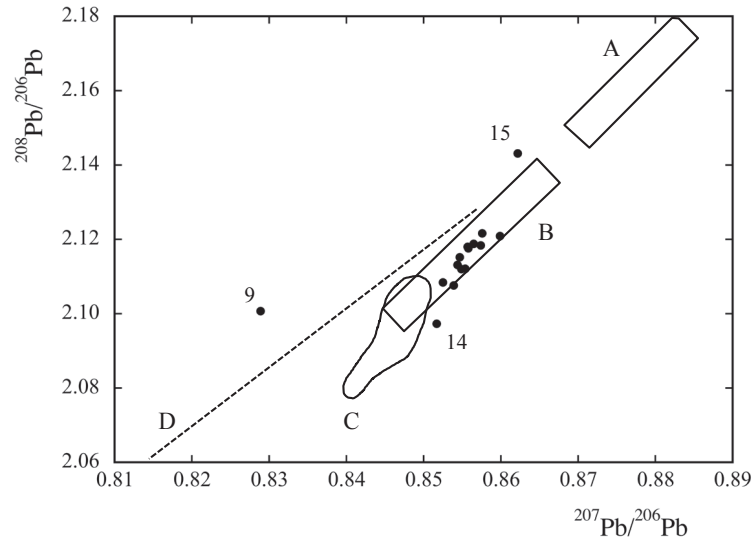


図 10a 高崎市教育委員会・かみつけの里博物館所蔵資料の鉛同位体比分析結果 (a式図)

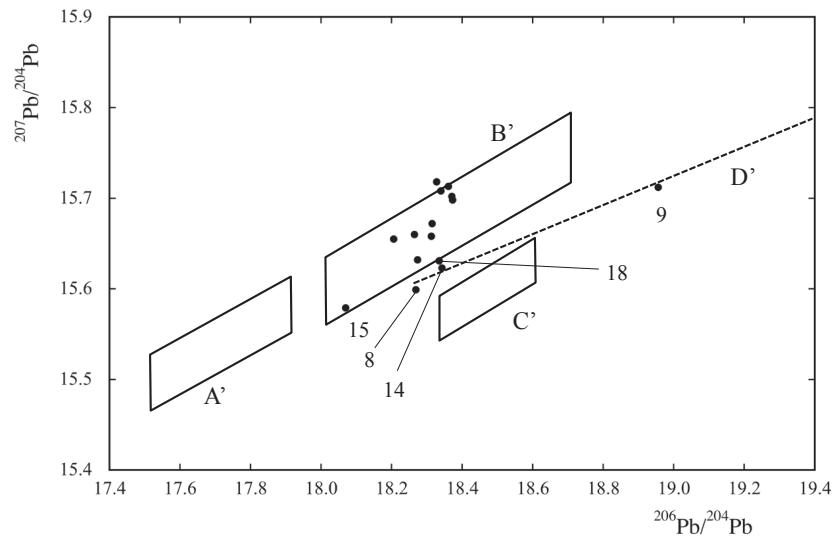


図 10b 高崎市教育委員会・かみつけの里博物館所蔵資料の鉛同位体比分析結果 (b式図)

表10 藤岡市教育委員会・藤岡歴史館所蔵資料の鉛同位体比分析結果

資料番号	遺跡名・資料情報	分析番号	$^{207}\text{Pb}/^{206}\text{Pb}$	$^{208}\text{Pb}/^{206}\text{Pb}$	$^{206}\text{Pb}/^{204}\text{Pb}$	$^{207}\text{Pb}/^{204}\text{Pb}$	$^{208}\text{Pb}/^{204}\text{Pb}$
1	稲荷塚古墳, 振文鏡	B13101	0.8607	2.1251	18.174	15.641	38.621
2	堀ノ内遺跡群 BK-1号墳, 耳環	B13102	0.8444	2.1136	18.588	15.695	39.287
3	皇子塚古墳, 耳環, No.135	B13103	0.8498	2.1010	18.379	15.619	38.615
4	皇子塚古墳, 耳環, No.136	B13104	0.8546	2.1135	18.346	15.678	38.773
5	皇子塚古墳, 馬具飾金具, No.138	B13105	0.8524	2.1132	18.208	15.519	38.477
6	皇子塚古墳, 蟹目釘, No.148	B13106	0.8504	2.1052	18.758	15.956	39.489
7	神田古墳群 K1号(藤岡市650号)古墳, 耳環	B13107	0.8632	2.1368	18.060	15.594	38.591
8	藤岡平地区遺跡群 東平井古墳群 時沢支群 K-5古墳, 耳環	B13108	0.8600	2.1288	18.163	15.619	38.665
9	萩原塚古墳-1, 足金	B13109	0.8747	2.1605	17.848	15.611	38.560
10	萩原塚古墳-2, 鈴(破片)	B13110	0.8545	2.1142	18.299	15.636	38.688
11	萩原塚古墳-3, 舌	B13111	0.8594	2.1212	18.141	15.594	38.480
12	萩原塚古墳-4, 脚金具	B13112	0.8542	2.1108	18.315	15.644	38.659
13	萩原塚古墳-5, 鈴-①	B13113	0.8534	2.1097	18.298	15.616	38.604
14	萩原塚古墳-6, 鈴-②	B13114	0.8724	2.1556	17.845	15.569	38.467
15	萩原塚古墳-7, 鈴-③	B13115	0.8532	2.1081	18.309	15.621	38.597
16	萩原塚古墳-8, 鈴-④	B13116	0.8639	2.1334	18.030	15.575	38.466
17	萩原塚古墳-9, 鈴-⑤	B13117	0.8518	2.1082	18.349	15.633	38.684
18	萩原塚古墳-10, 鈴-⑥	B13118	0.8534	2.1080	18.305	15.621	38.587
19	萩原塚古墳-11, 鈴-⑦	B13119	0.8536	2.1086	18.300	15.620	38.587
20	萩原塚古墳-12, 鈴-⑧	B13120	0.8525	2.1038	18.324	15.622	38.549
21	萩原塚古墳-13, 鈴-⑨	B13121	0.8519	2.1118	18.376	15.654	38.807
22	萩原塚古墳-14, 鈴-⑩	B13122	0.8761	2.1621	17.753	15.553	38.384
23	萩原塚古墳-15, 鈴-⑪	B13123	0.8832	2.1818	17.670	15.606	38.553
24	萩原塚古墳-16, 鈴-⑫	B13124	0.8545	2.1110	18.286	15.625	38.601

藤岡市教育委員会・藤岡歴史館所蔵資料のうち、萩原塚古墳出土の資料9, 14, 22, 23はA領域に分布しており、中国華北産原料と考えられる。同古墳出土のほかの資料はB領域内とその周辺にあり、図1のa式図, b式図と比較すると、華中～華南産原料と考えた方がよい。

玉村町所蔵資料のうち、小泉長塚1号墳出土の資料3, 4は、a式図ではA領域からはやや外れているものの、b式図と併せて考えると、中国華北産原料の広がり[馬淵・平尾, 1987]の中におさまるので、そこが産出地とみてよい。資料2(小泉大塚越3号墳), 資料5, 6(小泉長塚1号墳)は、C領域に近接しているものの、そこから外れている。また、遺跡の時期をみると、小泉大塚越3号

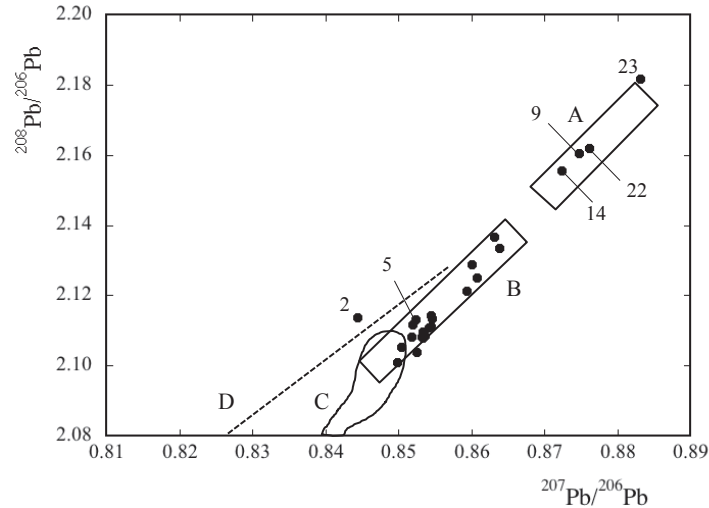


図 11 a 藤岡市教育委員会・藤岡歴史館所蔵資料の鉛同位体比分析結果 (a式図)

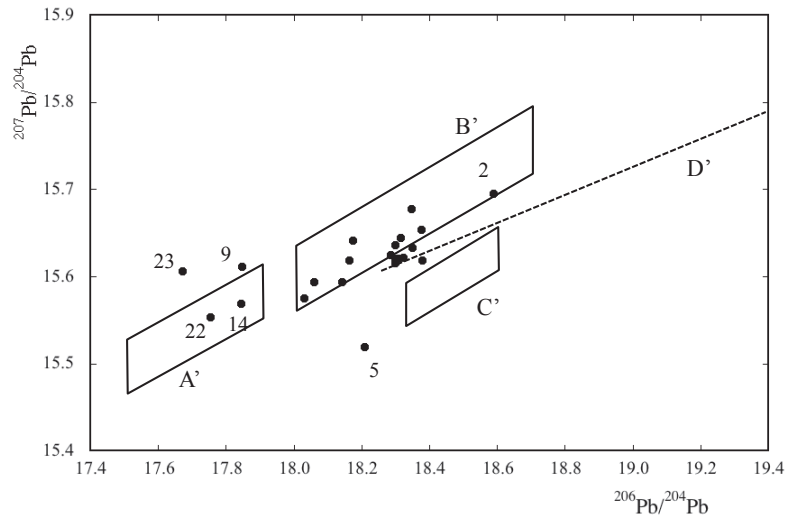


図 11 b 藤岡市教育委員会・藤岡歴史館所蔵資料の鉛同位体比分析結果 (b式図)

墳は6世紀、小泉長塚1号墳は6世紀後半頃であるが、鉛同位体比分析による可能性を含め、これまで日本産原料が始まったと示唆されているのは6世紀後半以降の中国地方で数点あるのみで、東国では未検出である。以上からみて、日本産原料であるとは考えにくい。これらは、Jeongら [2012] の報告したデータのうち、慶尚盆地の分布範囲内にあり、共伴している資料が新羅の慶州で作られたとみられる [玉村町教育委員会, 1993; 右島, 2008; 太田, 2013] ことから、朝鮮半島産原料とみた方がよい。資料1は、C領域内に入っているが、上述の諸条件と、データが慶尚盆地産原料の分布範囲の中におさまることから、これも同様に朝鮮半島産の原料と推定した方がよいであろう。

分析結果に対する考察は、本特集号内で土生田純之が行っている。

表11 玉村町教育委員会所蔵資料の鉛同位体比分析結果

資料番号	古墳名	資料名	報告書の図	分析番号	$^{207}\text{Pb}/^{206}\text{Pb}$	$^{208}\text{Pb}/^{206}\text{Pb}$	$^{206}\text{Pb}/^{204}\text{Pb}$	$^{207}\text{Pb}/^{204}\text{Pb}$	$^{208}\text{Pb}/^{204}\text{Pb}$
1	小泉大塚越3号墳	宝珠形資料	28図-1	B10301	0.8484	2.0927	18.366	15.581	38.435
2	小泉大塚越3号墳	歩揺カ	28図-6	B10302	0.8500	2.0925	18.251	15.514	38.190
3	小泉長塚1号墳	(杏葉)	34図-41	B10303	0.8877	2.1691	17.587	15.613	38.148
4	小泉長塚1号墳	(杏葉)	34図-85	B10304	0.8831	2.1531	17.573	15.520	37.836
5	小泉長塚1号墳	環頭大刀・環部	32図1-1	B10305	0.8509	2.0998	18.303	15.574	38.433
6	小泉長塚1号墳	環頭大刀・筒金具	32図1-2	B10306	0.8507	2.0967	18.298	15.565	38.365

報告書) 資料番号1, 2: 玉村町教育委員会 (1993)
資料番号3~6: 群馬県佐波郡玉村町教育委員会・玉村町遺跡調査会 (2006)

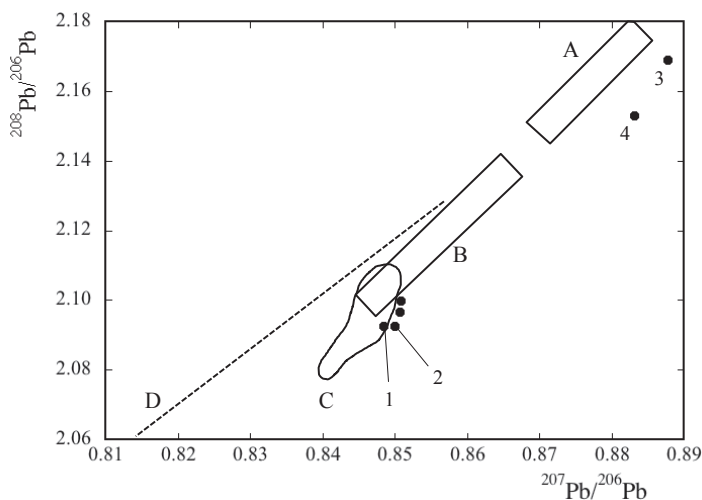


図12a 玉村町教育委員会所蔵資料の鉛同位体比分析結果 (a式図)

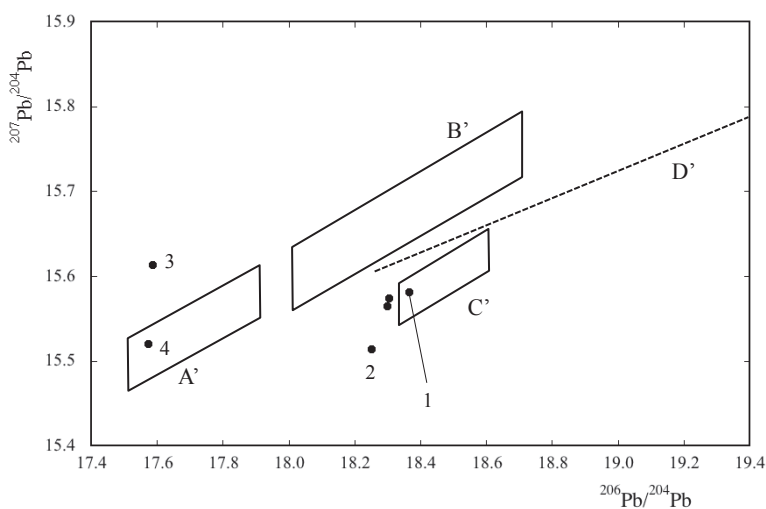


図12b 玉村町教育委員会所蔵資料の鉛同位体比分析結果 (b式図)

⑤……………韓国出土資料の結果と考察

データの位置がわかりやすくなるように、日本出土資料の鉛同位体比図で使用されている領域も図の中に示した。

5.1. 慶尚南道泗川市・靑島遺跡出土細形銅剣、青銅鏡、銅鏃

靑島遺跡は、出土した三角形粘土帯土器と一緒にみつかった日本の弥生土器からみて、紀元前2世紀中葉～紀元前1世紀前半代に営まれたと考えられる。楽浪土器と弥生土器が出土していることから、日本と朝鮮半島の人びとが、朝鮮半島の南海岸と西海岸をつなぐ海路を利用して交易する際の、中間寄港地になっていた可能性がある。

初期鉄器時代青銅鏡と銅鏃は保存処理済みであったので、樹脂が浸透していると思われる表層部を削って除き、その下部から分析用試料（鏃）を採取した。青銅鏡（資料2）は昭明鏡と考えられる。銅鏃（資料3）は三角鏃である。

表12aと図13が分析結果である。参考のため、齋藤ら[2009]によって報告された靑島遺跡203号遺構出土資料[釜山大学校博物館, 1989]の分析結果を表12b・図13に示した。これらを比較するとわかるとおり、ここで測定した青銅鏡と銅鏃は、同様に靑島遺跡203号遺構出土三角鏃（資料4）に近い数値を示しており、産地が近接した華北産原料であるとみられる。また、細形銅剣（資料1）の鉛同位体比は、齋藤ら[2009]が報告した靑島遺跡203号遺構出土細形銅剣（資料5）の

表12a 靑島遺跡出土資料（釜山大学校博物館所蔵）の鉛同位体比分析結果

資料			分析番号	$^{207}\text{Pb}/^{206}\text{Pb}$	$^{208}\text{Pb}/^{206}\text{Pb}$	$^{206}\text{Pb}/^{204}\text{Pb}$	$^{207}\text{Pb}/^{204}\text{Pb}$	$^{208}\text{Pb}/^{204}\text{Pb}$
資料番号	資料名	遺跡・遺構						
1	細形銅剣	靑島遺跡 B地区 カ-245号 住居址	B10502	0.8404	2.1007	18.679	15.697	39.238
2	青銅鏡	靑島遺跡 B地区 カ-139号 竪穴	B10503	0.8730	2.1573	17.863	15.595	38.537
3	銅鏃	靑島遺跡 B地区 カ-203号 銅鏃	B10504	0.8744	2.1593	17.760	15.530	38.350

表12b 靑島遺跡203号遺構出土青銅製品の鉛同位体比分析結果（釜山大学校博物館, 1989；齋藤ら, 2009）

資料			分析番号	$^{207}\text{Pb}/^{206}\text{Pb}$	$^{208}\text{Pb}/^{206}\text{Pb}$	$^{206}\text{Pb}/^{204}\text{Pb}$	$^{207}\text{Pb}/^{204}\text{Pb}$	$^{208}\text{Pb}/^{204}\text{Pb}$
資料番号	資料名	遺構形態						
4	三角鏃	大型広場推定	B6246	0.8727	2.1554	17.807	15.542	38.382
5	細形銅剣	住居址	B6247	0.8405	2.0996	18.666	15.688	39.190

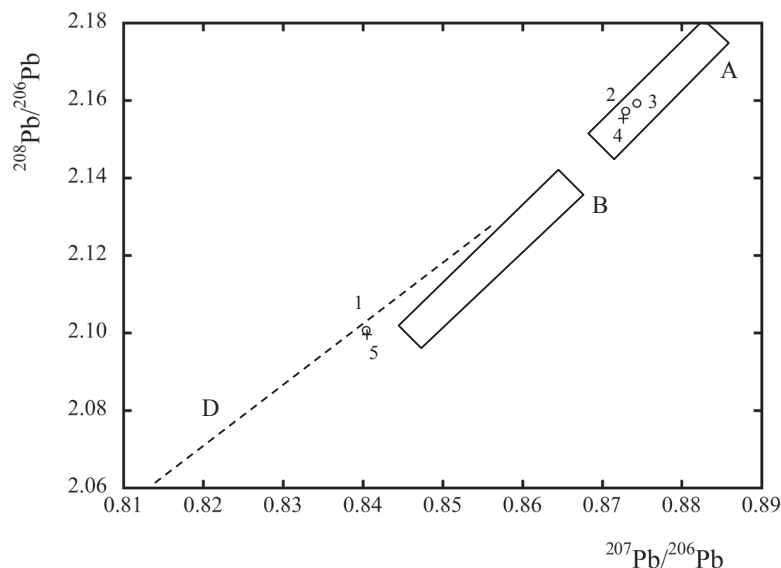


図13 勒島遺跡出土資料の鉛同位体比分析結果（a式図）

数値とほぼ同じであり、D領域にある。これまでの分析例では、細形銅剣の鉛同位体比はD領域、A領域の両者が報告されている（平尾・鈴木 [1999] と、本特集号内の島津美子の考察を参照）ので、それらと整合する結果といってよい。

5.2. 慶尚南道金海市・金海伽耶の森遺跡出土銅戈

銅戈 [東亜細亜文化財研究院, 2006] から剥離した鍔片を分析に使用した。分析結果は表13と図14のとおりである。この資料も前項で測定した青銅鏡、銅鏃と、齋藤ら [2009] による勒島遺跡203号遺構出土三角鏃と近い数値を示し、同じ産地の原料が使用されていたと推定される。

5.3. 大邱広域市・東川洞681-1遺跡出土青銅資料

表14と図15に分析結果を示した。これらのうち、資料5、9は目視で錫製品である可能性が考えられたが、成分分析の結果、いずれも銅の濃度が高くスズと鉛をわずかに含む青銅製品であることが確認された。

測定の結果、数値はばらつきが大きくさまざまな産地の原料が使用されていることがわかった。

資料2、9は図15 a、bの両方から総合的に判断して、中国華北産の原料と考えられる。資料9は、a式図（図15 a）では平尾ら [2001] が提示した「遼寧省・山東半島産原料」（L領域）からやや外れているものの、b式図（図15 b）ではそこに重なっている。馬淵ら [1982] でもこれと同様の数値を示す資料が報告されているので、この地域産の原料とみなしてよい。

資料1、6、7は、a式図ではB領域とC領域の重なり合った範囲内にあるが、b式図でB'領域内に含まれていることから、中国華中～華南産原料とみてよい。

表 13 金海伽耶の森遺跡出土銅戈（東亜細亜文化財研究院, 2006）の鉛同位体比分析結果

資料	遺構	分析番号	$^{207}\text{Pb}/^{206}\text{Pb}$	$^{208}\text{Pb}/^{206}\text{Pb}$	$^{206}\text{Pb}/^{204}\text{Pb}$	$^{207}\text{Pb}/^{204}\text{Pb}$	$^{208}\text{Pb}/^{204}\text{Pb}$
銅戈	3号木棺墓	B10501	0.8717	2.1575	17.913	15.616	38.647

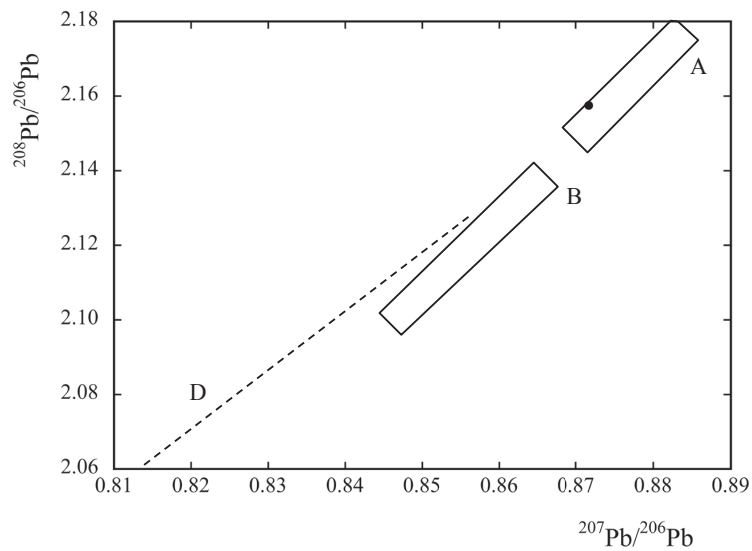


図 14 金海伽耶の森遺跡出土銅戈の鉛同位体比分析結果（a式図）

表 14 東川洞 681-1 遺跡出土資料（東国大学校博物館所蔵）の鉛同位体比分析結果

資料番号	図版写真番号	分析番号	$^{207}\text{Pb}/^{206}\text{Pb}$	$^{208}\text{Pb}/^{206}\text{Pb}$	$^{206}\text{Pb}/^{204}\text{Pb}$	$^{207}\text{Pb}/^{204}\text{Pb}$	$^{208}\text{Pb}/^{204}\text{Pb}$	備考
1	図版 84 - 資料 4	B10401	0.8461	2.0910	18.556	15.701	38.800	鍮を採取
2	図版 84 - 資料 5	B10402	0.8704	2.1502	17.957	15.630	38.612	切断部から金属を採取
3	図版 84 - 資料 8	B10403	0.7488	1.8496	21.537	16.127	39.834	鍮を採取
4	図版 84 - 資料 9	B10404	0.8350	2.0623	18.863	15.750	38.901	鍮を採取
5	図版 84 - 資料 10	B10405	0.8119	2.0129	19.562	15.882	39.376	切断部から金属を採取
6	図版 84 - 資料 11	B10406	0.8459	2.0855	18.572	15.710	38.731	鍮を採取
7	図版 84 - 資料 12	B10407	0.8492	2.0997	18.462	15.678	38.764	鍮を採取
8	図版 84 - 資料 13	B10408	0.8398	2.0810	18.770	15.763	39.060	鍮を採取
9	図版 85 - 資料 14	B10409	0.8782	2.1354	17.740	15.579	37.883	鍮を採取

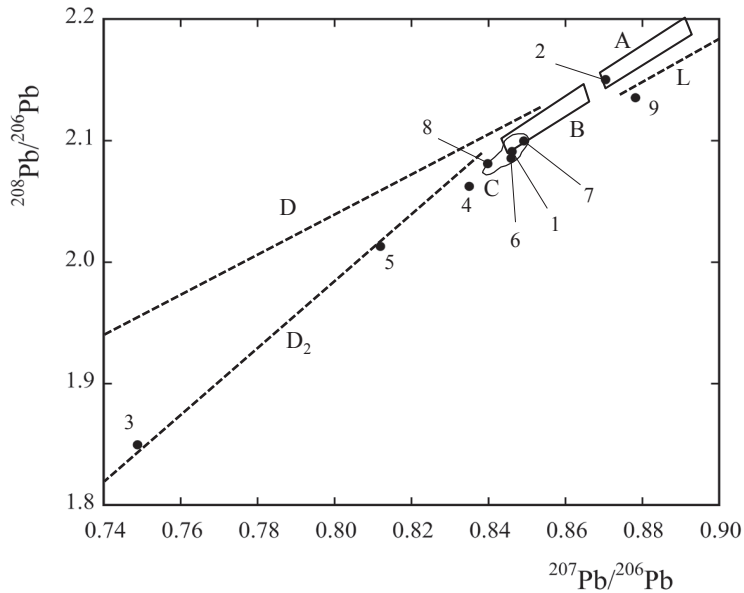


図 15a 東川洞 681-1 遺跡出土資料の鉛同位体比分析結果 (a式図)

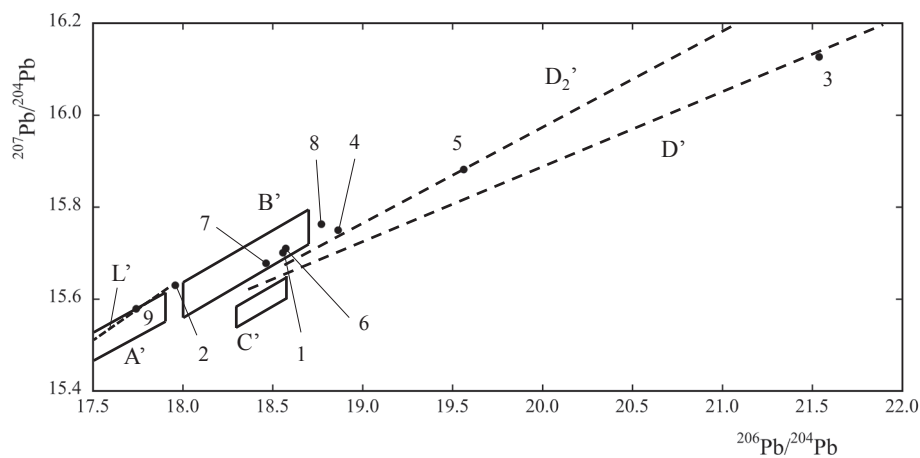


図 15b 東川洞 681-1 遺跡出土資料の鉛同位体比分析結果 (b式図)

資料3は、a式図ではD₂領域に近接しているように見えるが、b式図では明らかに外れているため、原料産地をにわかに推定することができない。しかし、数値そのものは異なるものの、これと同様の分布傾向を示す資料が、齋藤ら [2009] によって、東川洞遺跡出土資料 (同位体比分析番号: B7604) の中に見出されている。資料5も、齋藤ら [2009] の東川洞出土資料 (同位体比分析番号: B7601, B7603) と同様の傾向を示す数値が得られており、これらは関連性があるものとみなしてよい。また資料5は、両図でD₂領域上に位置しており、朝鮮半島嶺南山塊産原料と推定される。

資料4, 8は各領域から外れている。鉛鉱石の数値の分布状況 [馬淵・平尾, 1987] から判断する限りでは、中国南方産か朝鮮半島産原料の可能性はあるが、産地を推定することは困難である。

5.4. 京畿道坡州市・雲井遺跡出土青銅資料

表 15 と図 16 に分析結果を示した。これらを見ると、4つの資料にはそれぞれ異なる原料が使用されていることがわかる。

中国式銅剣（分析番号：B10811）は、D領域に近接しており、弥生時代に日本へもたらされた朝鮮半島系遺物と共通する原料が使用されている。

鈴（？）（分析番号：B10812）は、L領域に近接し、遼寧省・山東半島産原料の可能性がある。朝鮮半島出土資料でこれに類似する数値を示すものとしては、三国時代の環頭大刀に使用されている銀線中に含まれる鉛が報告されている [平尾・榎本, 1992]。

銅鐸（分析番号：B10813）は、B領域の中ではあるが、齋藤ら [2009] によって設定されたグループGBの範囲内にある。これは嶺南地域の青銅製品では4～7世紀初めの資料の多くが集中し、朝鮮半島産原料の可能性があるのではないかと指摘された数値域である。

鐘（分析番号：B10814）はA領域の範囲内にある。これは中国の華北地域産の原料と考えてよい。

表 15 雲井遺跡出土青銅製品（京畿文化財研究院所蔵）の鉛同位体比分析結果

資料番号	資料	分析番号	$^{207}\text{Pb}/^{206}\text{Pb}$	$^{208}\text{Pb}/^{206}\text{Pb}$	$^{206}\text{Pb}/^{204}\text{Pb}$	$^{207}\text{Pb}/^{204}\text{Pb}$	$^{208}\text{Pb}/^{204}\text{Pb}$	備考
1	中国式銅剣	B10811	0.8263	2.0739	19.041	15.734	39.489	14 地点 1号住居跡
2	鈴（？）	B10812	0.8765	2.1254	17.745	15.554	37.715	14 地点 1号住居跡
3	銅鐸	B10813	0.8622	2.1233	18.133	15.633	38.503	14 地点 1号住居跡、 剥離片より分析用試料を採取
4	鐘	B10814	0.8715	2.1483	17.837	15.545	38.320	15 地点Ⅳ層除去中に出土

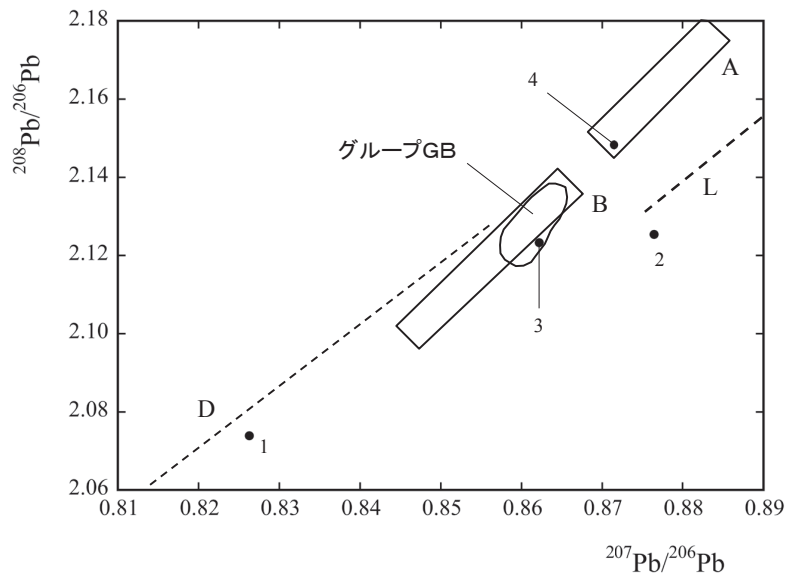


図 16 雲井遺跡出土青銅資料の鉛同位体比分析結果（a式図）

5.5. 京畿道烏山市・水清洞墳墓群出土資料

資料は4～5世紀の三国時代百済系遺跡から出土したものである。表16と図17に分析結果を示した。なお、資料6と7は二重の入れ子状態になって出土した銅鐘であり、資料6が外側、資料7が内側のものである。

資料2（耳環）、8（木棺装飾部品）、10（木棺装飾部品）はA領域に含まれており、中国華北産原料と考えてよい。

資料1（三環鈴）、3（胡籥）、5（不明資料）、6（二重になっている銅鐘のうち外側のもの）、9（木棺装飾部品）は、数値が近接している。いずれもB領域内にあり、従来の鉛同位体比研究では中国の華中～華南産と判断されてきた。ただし、これらはまた齋藤ら[2009]によって設定されたグループGBの範囲内に含まれている。これは嶺南地域の青銅製品の分析によって、4～7世紀初めの資料の多くが集中し、朝鮮半島産原料の可能性があるのでないかと指摘された数値域である。遺跡の時期や数値の近似性が高い点からみても、その可能性は考えておく必要があるだろう。資料7（二重になっている銅鐘のうち内側のもの）は、グループGBの範囲から外れているが、現在までの研究の流れからは中国産原料と推定できる。資料6、7は明らかに鉛同位体比が異なっているので、産地の異なる原料で別々に製作され、あとから組み合わされたものと考えられる。

表16 水清洞墳墓群出土青銅製品（京畿文化財研究院所蔵）の鉛同位体比分析結果

資料番号	資料名	分析番号	$^{207}\text{Pb}/^{206}\text{Pb}$	$^{208}\text{Pb}/^{206}\text{Pb}$	$^{206}\text{Pb}/^{204}\text{Pb}$	$^{207}\text{Pb}/^{204}\text{Pb}$	$^{208}\text{Pb}/^{204}\text{Pb}$	備考
1	No.51, 三環鈴	B10801	0.8585	2.1206	18.235	15.654	38.667	4地区5号墓
2	No.66, 耳環	B10802	0.8810	2.1734	17.740	15.629	38.555	4地区12号墓
3	No.13, 胡籥	B10803	0.8578	2.1193	18.267	15.669	38.713	4地区14号墓, 木槨墓
4	No.5, 細形銅矛	B10804	0.7700	1.9896	20.808	16.023	41.398	5地区1号墓, 32号木棺
5	No.134, (不明)	B10805	0.8608	2.1222	18.180	15.648	38.582	5地区1号墓, 40号木棺
6	No.366, 銅鐘(外側)	B10806	0.8609	2.1228	18.186	15.656	38.605	5地区5号墓, 22号木棺, 外側の銅鐘
7	No.366, 銅鐘(内側)	B10807	0.8654	2.1373	18.049	15.620	38.576	5地区5号墓, 22号木棺, 内側の銅鐘
8	No.287, 装飾品 part	B10808	0.8726	2.1472	17.871	15.595	38.373	5地区2号墓, 3号木棺
9	No.423, 装飾品 part	B10809	0.8592	2.1211	18.230	15.664	38.669	5地区5号墓, 16号木棺
10	No.426, 装飾品 part	B10810	0.8879	2.1745	17.423	15.470	37.886	5地区5号墓, 20号木棺

資料4はD領域内にあり、弥生時代前期末から日本へもたらされるようになった細形銅剣・細形銅矛・多鈕細文鏡などの「朝鮮半島系遺物」と共通の原料が使用されている。平尾・鈴木 [1999] によれば、ほかの報告例でも細形銅矛はD領域にあり整合的であるが、遺跡の時期はこの資料よりずっと新しいもので、伝世品である可能性を考えておく必要がある。

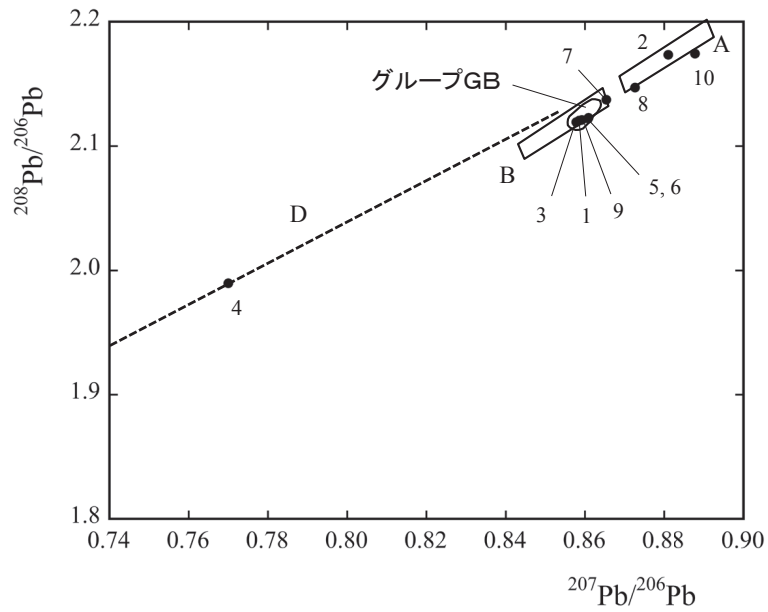


図 17a 水清洞墳墓群出土資料の鉛同位体比分析結果 (a式図)

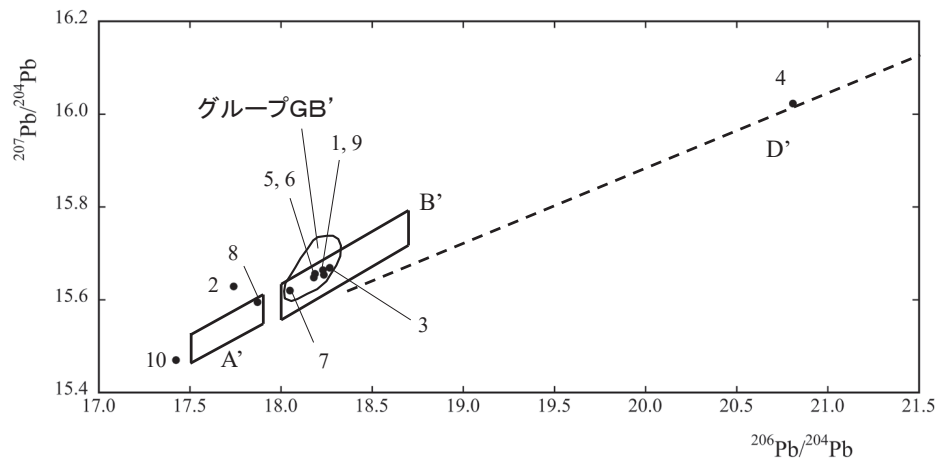


図 17b 水清洞墳墓群出土資料の鉛同位体比分析結果 (b式図)

5.6. 京畿道金浦市・雲陽洞遺跡出土鉄剣付属青銅製金具・細形銅剣

表17と図18に分析結果を示した。2点の鉄剣付属青銅製金具には、それぞれ異なる産地の原料が使用されていることがわかった。

1号墓（2-9地点、分析番号：B11301）出土鉄剣の鞘尾金具は、B領域に近接しており、中国華中～華南地域の原料が使用されていると考えてよい。

13号墓（1-11地点、分析番号：B11302）は、A領域の範囲内にある。これは中国の華北地域産の原料と考えてよい。

細形銅剣はB領域の中に含まれており、中国の華中～華南産原料が使用されているものと推定される。平尾・鈴木〔1999〕によれば、これまで細形銅剣はD領域とA領域のものしか報告されておらず、新たにみつかった結果といってよい。

表17 雲陽洞遺跡出土資料（漢江文化財研究院所蔵）の鉛同位体比分析結果

資料番号	資料	分析番号	$^{207}\text{Pb}/^{206}\text{Pb}$	$^{208}\text{Pb}/^{206}\text{Pb}$	$^{206}\text{Pb}/^{204}\text{Pb}$	$^{207}\text{Pb}/^{204}\text{Pb}$	$^{208}\text{Pb}/^{204}\text{Pb}$	備考
1	鞘尾金具	B11301	0.8662	2.1247	18.065	15.647	38.382	2-9地点, 1号墓
2	剣格	B11302	0.8712	2.1565	17.831	15.535	38.452	1-11地点, 13号墓
3	細形銅剣	B11701	0.8549	2.1148	18.269	15.619	38.635	

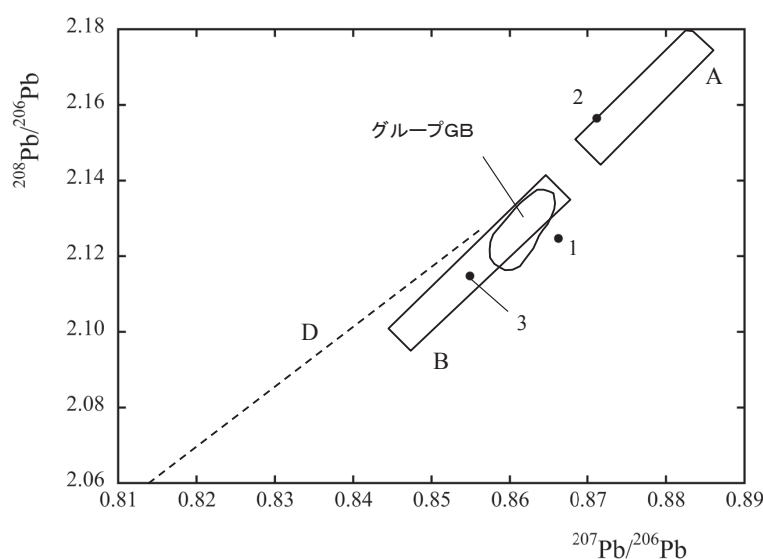


図18 雲陽洞遺跡出土資料の鉛同位体比分析結果（a式図）

5.7. 京畿道平沢市・馬頭里遺跡出土馬形帯鉤

資料本体はすでに保存処理済みであったので、剥離した鍍片から分析用試料を採取した。表 18 と図 19 に分析結果を示す。

馬形帯鉤の鉛同位体比はグループ GA の範囲内にあることがわかった。前述したように、朝鮮半島で出土した馬形帯鉤では、地域は異なっているが齋藤ら [2009] が報告した慶尚南道金海郡・良洞里古墳群出土のもの 3 点（良洞里 270 号：3 世紀，382 号-16：3 世紀，401 号-1：4 世紀？），慶尚南道金海市西上洞・亀旨路墳墓群出土のもの 1 点（亀旨路 42 号：4 世紀？）が同じグループ範囲内に含まれている。また良洞里 331 号（4 世紀？）・352 号（4 世紀？），釜山特別市東萊区福泉洞・福泉洞古墳群（福泉洞 60 号-2：4 世紀後半）出土の筒形銅器も同様の数値を示すほか、楽浪土城（紀元前 2 世紀末～紀元後 4 世紀）出土資料では、分析を行った資料 44 点中 8 点がグループ GA の範囲内に、20 点はその周辺に分布している。これらの遺跡の年代はいずれも馬頭里遺跡の年代である 3 世紀後半～4 世紀とほぼ重なっており、同じ産地の原料が使用されたとみることができる。産地としては中国華北の可能性があり、またデータの一致性が高いことから、きわめて限定された鉱床からもたらされたものと考えられる。

表 18 馬頭里遺跡出土馬形帯鉤（韓国文化遺産研究院所蔵）の鉛同位体比分析結果

資料	分析番号	$^{207}\text{Pb}/^{206}\text{Pb}$	$^{208}\text{Pb}/^{206}\text{Pb}$	$^{206}\text{Pb}/^{204}\text{Pb}$	$^{207}\text{Pb}/^{204}\text{Pb}$	$^{208}\text{Pb}/^{204}\text{Pb}$
馬形帯鉤	B10912	0.8756	2.1630	17.750	15.542	38.392

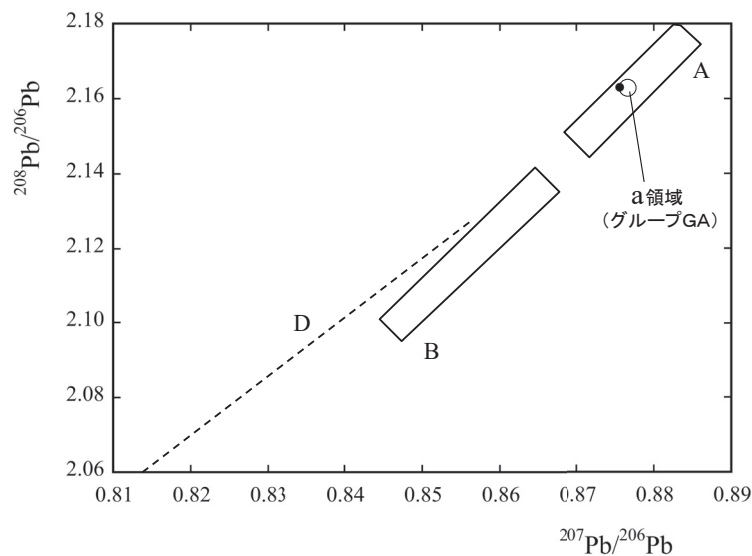


図 19 馬頭里遺跡出土馬形帯鉤の鉛同位体比分析結果（a 式図）

5.8. 嶺南大学校博物館所蔵資料および林堂洞遺跡7B号出土帯金具

表19と図20に分析結果を示す。これらの資料にはA領域、B領域、D領域からもたらされた、異なる原料が使用されていることがわかった。

資料4, 8, 12, 13は図20 a, bともにD領域に含まれ、弥生時代に日本へもたらされた朝鮮半島系遺物と共通する原料が使用されている。資料11は、a式図ではD₂領域に近いようにみえるが、b式図では資料13に近く、D領域に含まれるとみた方がよい。

表19 嶺南大学校博物館所蔵資料の鉛同位体比分析結果

資料番号	分析番号	所蔵遺物名 (遺物番号)	区分	法量	²⁰⁷ Pb/ ²⁰⁶ Pb	²⁰⁸ Pb/ ²⁰⁶ Pb	²⁰⁸ Pb/ ²⁰⁴ Pb	²⁰⁷ Pb/ ²⁰⁴ Pb	²⁰⁸ Pb/ ²⁰⁴ Pb	備考
1	B11901	細形銅剣 (YUM00008)	所蔵遺物	長32cm	0.8723	2.1521	17.950	15.657	38.631	
2	B11902	細形銅剣 (YUM00009)	所蔵遺物	長24.5cm	0.8520	2.1234	18.342	15.627	38.949	
3	B11903	細形銅剣 (YUM00010)	所蔵遺物	長23cm	0.8938	2.1719	17.347	15.505	37.677	
4	B11904	細形銅剣 (YUM00011)	所蔵遺物	長23.5cm	0.7270	1.9348	22.336	16.238	43.217	
5	B11905	細形銅剣 (YUM00012)	所蔵遺物	長22cm	0.8645	2.1387	18.116	15.661	38.746	
6	B11906	細形銅剣 (YUM00013)	所蔵遺物	長25cm	0.8533	2.1194	18.360	15.667	38.912	
7	B11907	細形銅剣 (YUM00014)	所蔵遺物	長31cm	0.8847	2.1821	17.551	15.528	38.299	
8	B11908	細形銅剣 (YUM00015)	所蔵遺物	長31.5cm	0.8147	2.0656	19.371	15.780	40.012	
9	B11909	青銅剣把 (YUM00016)	所蔵遺物	長9cm	0.8812	2.1699	17.594	15.504	38.178	
10	B11910	細形銅矛 (YUM00017)	所蔵遺物	-	0.8959	2.1821	17.207	15.416	37.548	
11	B11911	細形銅戈 (YUM00018)	所蔵遺物	長22.5cm	0.7848	1.9637	20.307	15.936	39.878	
12	B11912	細形銅剣 (YUM02822)	所蔵遺物	長21.8cm	0.8379	2.0897	18.738	15.700	39.157	
13	B11913	細形銅剣 (YUM02826)	所蔵遺物	長8.1cm	0.7867	2.0448	20.273	15.950	41.454	
14	B11914	細形銅剣 (YUM02827)	所蔵遺物	長15.8cm	0.8723	2.1400	17.867	15.585	38.236	
15	B11915	青銅帯金具 (YUM05367)	所蔵遺物	-	0.8456	2.0982	18.509	15.652	38.836	馬形帯鉤
16	B11916	青銅帯金具 (YUM05368)	所蔵遺物	-	0.8575	2.0974	18.231	15.635	38.237	虎形帯鉤
17	B11917	青銅帯金具 (YUM05369)	所蔵遺物	-	0.8552	2.1117	18.329	15.675	38.707	虎形帯鉤
18	B11918	帯金具	発掘遺物 林堂洞7B号 出土	-	0.8783	2.1634	17.652	15.504	38.188	

資料 2 と 15 は B 領域と D 領域に近接しており、判別が困難である。

資料 16, 17 は B 領域内にある。資料 5, 6 は, a 式図では D 領域上にあるようにみえるが, b 式図では明らかに B 領域内に含まれている。これらは中国の華中～華南産原料と考えられる。

資料 3, 7, 9, 14, 18 はいずれも A 領域に含まれる。これらは中国の華北産原料と考えられる。

平尾・鈴木 [1999] によれば, これまでに報告されている細形銅矛はいずれも D 領域に分布していたため, そこから外れ, 数値が A 領域に近い資料 10 は, 本研究で初めて見つかったデータである。

資料 1 は, a 式図では A 領域内にあるが, b 式図では A 領域と B 領域の中間にあり, どちらとも判別できない。

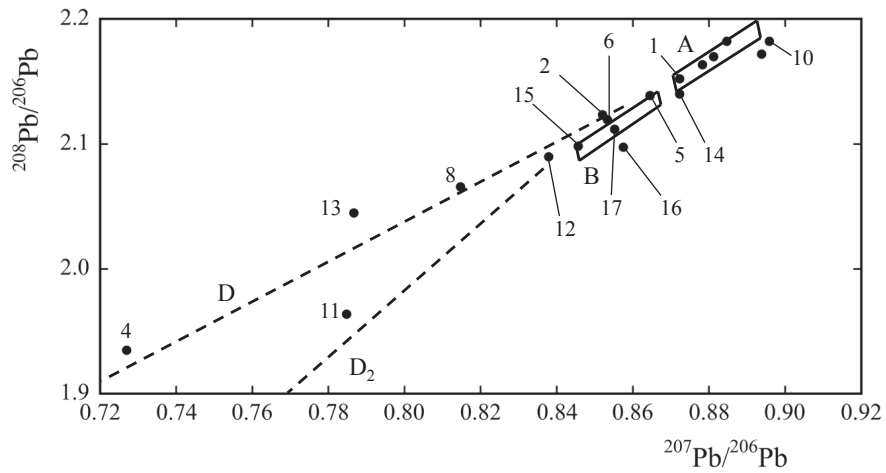


図 20a 嶺南大学校博物館所蔵資料の鉛同位体比分析結果 (a 式図)

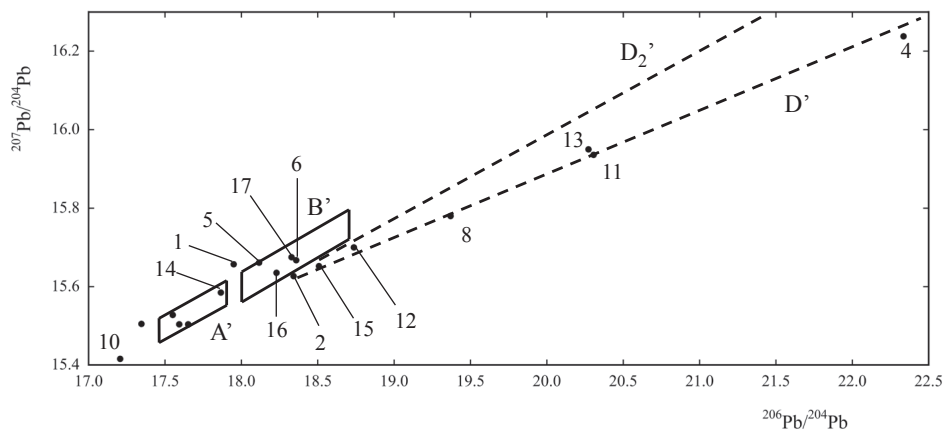


図 20b 嶺南大学校博物館所蔵資料の鉛同位体比分析結果 (b 式図)

5.9. 釜山広域市・蓮山洞 M3 号墳出土青銅資料, M10 号墳出土金銅板

M3号墳から出土した冠装飾と鞍橋金具と思われる計 2 点の資料と, M10号墳から出土した金銅板片 1 点の分析を行った。結果は表 20 と図 21 に示した。

3 点の資料はいずれも B 領域の中に含まれており, 中国華中～華南産原料が使用されていると推定できる。

表 20 蓮山洞古墳出土青銅製品(釜山博物館所蔵)の鉛同位体比分析結果

資料番号	資料	分析番号	$^{207}\text{Pb}/^{206}\text{Pb}$	$^{208}\text{Pb}/^{206}\text{Pb}$	$^{206}\text{Pb}/^{204}\text{Pb}$	$^{207}\text{Pb}/^{204}\text{Pb}$	$^{208}\text{Pb}/^{204}\text{Pb}$	備考
1	冠装飾?	B12101	0.8545	2.1110	18.302	15.638	38.634	M3 号墳出土
2	鞍橋金具?	B12102	0.8510	2.1066	18.425	15.680	38.814	M3 号墳副郭出土
3	金銅板片	B12103	0.8641	2.1307	18.046	15.593	38.451	M10 号墳出土

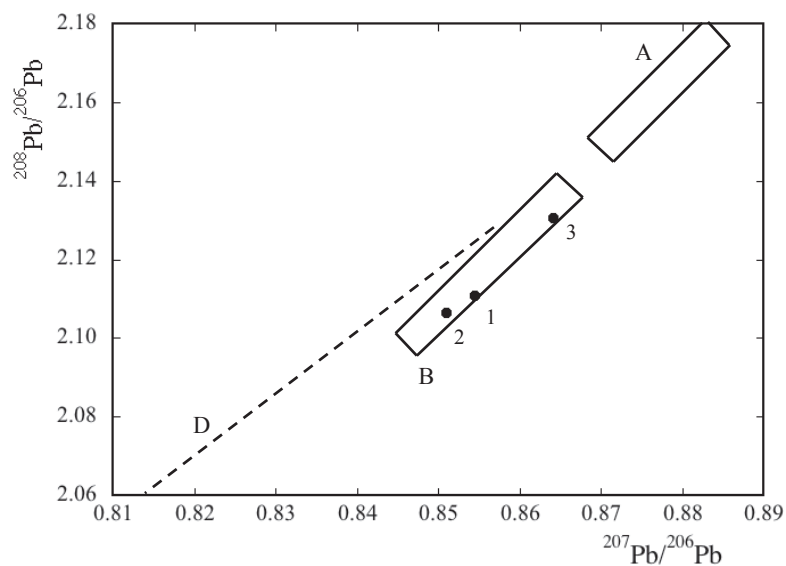


図 21 蓮山洞 M3 号墳出土青銅資料, M10 号墳出土金銅板の鉛同位体比分析結果 (a 式図)

5.10. 仁川広域市・仁川国際空港高速道路黔岩 IC 建設事業敷地内遺跡出土細形銅剣

仁川国際空港高速道路は2000年11月に全線竣工，同12月に一般車両への正式供用を開始した。この遺跡所在地は，2013年6月に青羅ICという名称で開業している。

木棺墓内に副葬されていた細形銅剣1点の分析を行った。結果を表21と図22に示す。b式図は示していないが，本資料はa式図，b式図ともにL領域のライン上に位置しており，遼寧省・山東半島産原料の可能性がある。平尾・鈴木 [1999] によれば，これまで報告されている細形銅剣はD領域とA領域に分布しているもののみであったので，L領域に含まれる事例はこれが初めてである。

表 21 仁川国際空港高速道路黔岩 IC 建設事業敷地内遺跡出土細形銅剣（中部考古学研究所所蔵）の鉛同位体比分析結果

資料	分析番号	$^{207}\text{Pb}/^{206}\text{Pb}$	$^{208}\text{Pb}/^{206}\text{Pb}$	$^{206}\text{Pb}/^{204}\text{Pb}$	$^{207}\text{Pb}/^{204}\text{Pb}$	$^{208}\text{Pb}/^{204}\text{Pb}$
細形銅剣	B12201	0.9134	2.2058	16.739	15.288	36.921

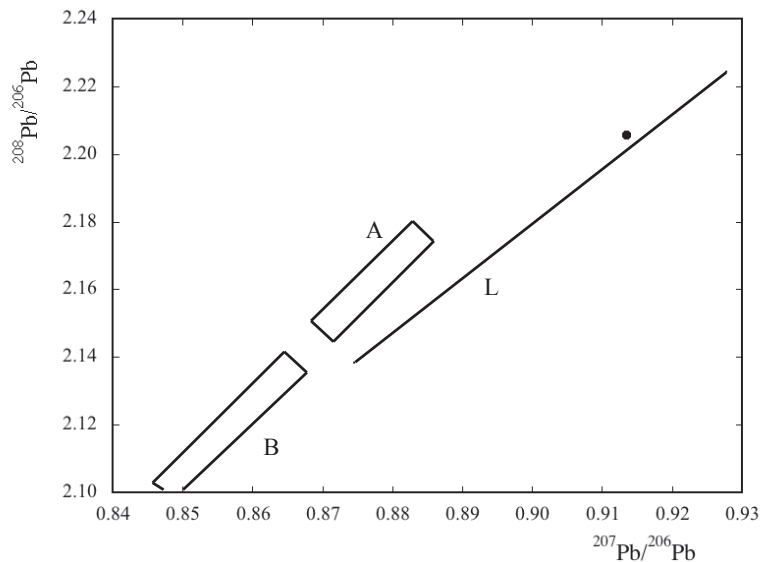


図 22 仁川国際空港高速道路黔岩 IC 建設事業敷地内遺跡出土細形銅剣の鉛同位体比分析結果（a式図）

5.11. 釜山広域市・大成洞古墳 88号墓, 91号墓出土資料

大成洞古墳 88号墓出土資料 25点, 91号墓出土資料 21点の, 計 46点を分析した。88号墓の結果を表 22 と図 23 に, 91号墓の結果を表 23 と図 24 に示す。

測定の結果, 88号墓と 91号墓では, データの分布傾向が異なっていることがわかった。

表 22 大成洞古墳 88号墓出土青銅資料(大成洞古墳博物館所蔵)の鉛同位体比分析結果

資料番号	資料名	分析番号	$^{207}\text{Pb}/^{206}\text{Pb}$	$^{208}\text{Pb}/^{206}\text{Pb}$	$^{206}\text{Pb}/^{204}\text{Pb}$	$^{207}\text{Pb}/^{204}\text{Pb}$	$^{208}\text{Pb}/^{204}\text{Pb}$	備考
1	巴形銅器	B12001	0.8615	2.1228	18.121	15.612	38.467	26番(1-26)
2	巴形銅器	B12002	0.8613	2.1238	18.121	15.608	38.486	27番(2-27)
3	中広銅矛	B12023	0.8783	2.1706	17.669	15.519	38.352	
4	銅鏃-1	B12025	0.8606	2.1218	18.172	15.639	38.558	盗掘坑 緑色
5	銅鏃-2	B12026	0.8596	2.1187	18.190	15.635	38.540	盗掘坑 茶色
6	銅鏃-3	B12027	0.8581	2.1219	18.252	15.663	38.728	盗掘坑
7	筒型銅器-4	B12028	0.8691	2.1455	17.933	15.586	38.475	錆
8	筒型銅器-5	B12029	0.8786	2.1666	17.675	15.529	38.295	錆
9	筒型銅器-5	B12030	-	-	-	-	-	舌
10	筒型銅器-6	B12031	0.8609	2.1215	18.151	15.627	38.508	錆
11	筒型銅器-6	B12032	0.8617	2.1258	18.175	15.661	38.637	舌
12	巴形銅器-3	B12033	0.8577	2.1203	18.230	15.636	38.653	
13	巴形銅器-4	B12034	0.8586	2.1199	18.206	15.632	38.596	
14	巴形銅器-5	B12035	0.8572	2.1183	18.220	15.619	38.596	
15	巴形銅器-7	B12036	0.8605	2.1223	18.155	15.623	38.530	
16	巴形銅器-8	B12037	0.8598	2.1246	18.178	15.629	38.623	
17	巴形銅器-9	B12038	0.8604	2.1202	18.149	15.615	38.480	
18	巴形銅器-10	B12039	0.8604	2.1202	18.159	15.625	38.501	
19	巴形銅器-11	B12040	0.8604	2.1197	18.154	15.619	38.479	
20	巴形銅器-無番号	B12041	0.8603	2.1202	18.166	15.629	38.516	盗掘坑
21	銅鏃	B12042	0.8588	2.1218	18.218	15.646	38.655	
22	帯金具-1	B12019	0.8585	2.1155	18.153	15.584	38.403	72番 帯先金具
23	帯金具-2	B12020	0.8536	2.1035	18.249	15.577	38.388	72番 帯先金具
24	帯金具-3	B12021	0.8645	2.1261	18.036	15.592	38.347	72番 帯先金具
25	帯金具-4	B12022	0.8615	2.1255	18.106	15.598	38.485	72番 帯先金具 帯金具-2と同じ形

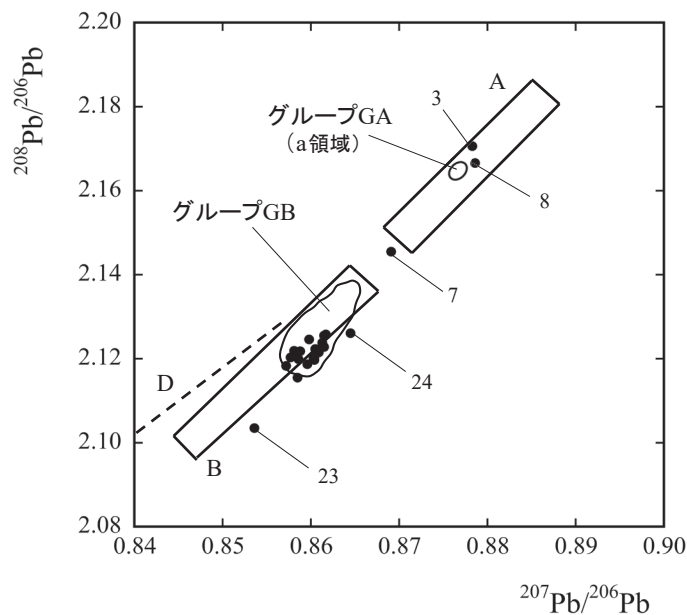


図 23 大成洞古墳 88 号墓出土青銅資料の鉛同位体比分析結果 (a 式図)

図 23 でみるとおり、88号墓の資料 3 と 8 は、a 領域と一致はしないが、その近傍にある。

資料 3 は中広銅矛であるが、これまでの報告によれば、韓国の資料では良洞里遺跡 283 号遺構出土の銅矛が a 領域の近くに [齋藤ら, 2009]、日本の資料では東京国立博物館所蔵の長崎県佐志黒島遺跡・佐護クビル遺跡や京都国立博物館所蔵の大分県中尾坊主山遺跡などから出土した広形銅矛 [平尾・鈴木, 1999] が a 領域内に入る。

資料 8 は筒形銅器であるが、これまでの報告によれば、良洞里遺跡 331 号・352 号遺構、福泉洞遺跡 60 号-2 遺構出土の筒形銅器が a 領域内に、また良洞里遺跡 321 号・331 号・352 号遺構、福泉洞遺跡 60 号-1・60 号-2 遺構出土の筒形銅器が a 領域の近傍に分布している [齋藤ら, 2009]。

資料 7 (筒形銅器) は A 領域からやや外れたところにあるが、例えば良洞里遺跡 340 号遺構出土の筒形銅器 [齋藤ら, 2009] はこれときわめて近い数値を示している。

88 号墓のほかの資料は、グループ GB の中に含まれ、しかもデータの集中度が高い。特に、複数ある巴形銅器と銅鏃の大部分が、ほぼ同様の数値を示している。資料 3, 7, 8 に使用されている原料は例外的であるが、ほかの資料には、近接した地域からもたらされたものが使用されているとみることができる。グループ GB の数値範囲は、前述したとおり、朝鮮半島南部地域産の原料の可能性がある。

表 23 大成洞古墳 91 号墓出土青銅資料（大成洞古墳博物館所蔵）の鉛同位体比分析結果

資料番号	資料名	分析番号	$^{207}\text{Pb}/^{206}\text{Pb}$	$^{208}\text{Pb}/^{206}\text{Pb}$	$^{206}\text{Pb}/^{204}\text{Pb}$	$^{207}\text{Pb}/^{204}\text{Pb}$	$^{208}\text{Pb}/^{204}\text{Pb}$	備考
26	金銅製台座付鈴	B12003	0.8560	2.1167	18.253	15.624	38.635	175-1 台座部
27	金銅製台座付鈴	B12004	0.8572	2.1155	18.202	15.604	38.507	175-1 鈴部
28	金銅製台座付鈴	B12005	0.8529	2.1088	18.338	15.642	38.673	175-2 台座部
29	金銅製台座付鈴	B12006	0.8671	2.1268	17.987	15.596	38.256	175-2 鈴部
30	辻金具	B12007	0.8566	2.1166	18.219	15.606	38.562	盗掘坑 金銅製
31	鈴-1	B12008	0.8635	2.1265	18.084	15.616	38.456	盗掘坑 (口が閉じている資料)
32	鈴-2	B12009	0.8598	2.1174	18.153	15.609	38.438	盗掘坑 (口が開いている資料)
33	金銅環-1	B12010	0.8622	2.1251	18.103	15.609	38.469	盗掘坑 (平たい部分に錆)
34	金銅環-2	B12011	0.8649	2.1366	18.026	15.591	38.515	盗掘坑
35	金銅環-3	B12012	0.8603	2.1219	18.139	15.605	38.490	盗掘坑 (四角い資料)
36	銅鏡(小)	B12013	0.8540	2.1110	18.321	15.646	38.675	164番
37	銅鏡(大)	B12014	0.8511	2.1045	18.357	15.624	38.631	163番
38	三角金具-1	B12015	0.8580	2.1178	18.207	15.622	38.558	盗掘坑 金銅製
39	三角金具-2	B12016	0.8624	2.1243	18.093	15.604	38.435	盗掘坑 金銅製
40	三角金具-3	B12017	0.8568	2.1136	18.221	15.611	38.513	盗掘坑 金銅製
41	三角金具-5	B12018	0.8616	2.1247	18.135	15.626	38.532	盗掘坑 金銅製
42	筒型銅器	B12024	0.8619	2.1234	18.139	15.634	38.517	
43	銅鈴 27	B12043	0.8619	2.1204	18.122	15.620	38.425	
44	金銅馬面 164	B12044	0.8531	2.1042	18.382	15.681	38.681	リストの表記は「青銅鏡」
45	金銅雲珠	B12045	0.8593	2.1239	18.213	15.650	38.683	
46	金銅裝飾	B12046	0.8619	2.1264	18.151	15.645	38.597	

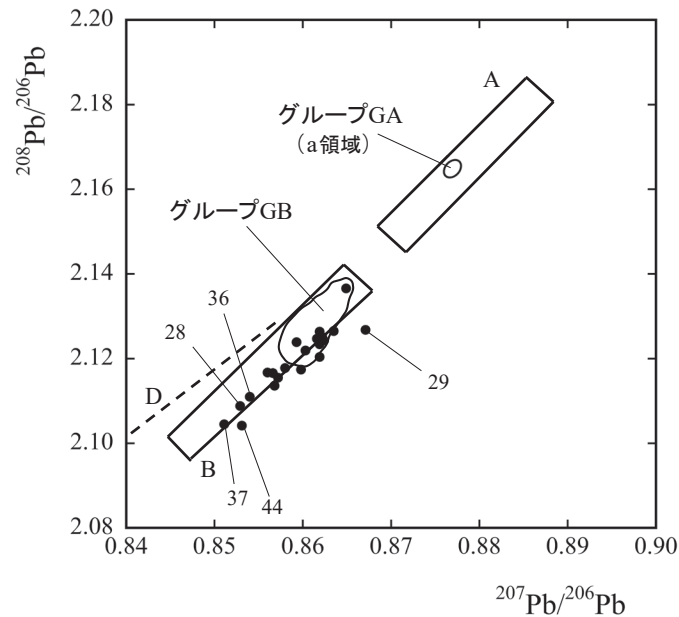


図 24 大成洞古墳 91 号墓出土青銅資料の鉛同位体比分析結果 (a 式図)

これに対し、図 24 に示した 91 号墓はデータのばらつきが大きい。得られた数値のすべてが B 領域とその周辺に散らばっており、88 号墓でみられた A 領域に含まれるものはみられない。グループ GB に含まれているものの中には数値の集中をみせている箇所もあるが、図 23 の 88 号墓よりもやや右上に位置している。近接する数値を示すものはあるが、資料の種類は必ずしも同一ではないので、さまざまな地域から集められた原料が、いろいろな青銅資料を製作するのに使用されていたと考えられる。グループ GB から外れている、資料 28, 29, 36, 37, 44 などは、中国華中～華南産原料の可能性もある。

5.12. 慶尚北道慶山市・林堂洞 208-2 番地遺跡, 浦項市・草谷里遺跡出土資料

林堂洞 208-2 番地遺跡から出土した資料 11 点と、草谷里遺跡から出土した資料 1 点の計 12 点を分析した。結果は表 24 と図 25 にまとめた。林堂洞 208-2 番地遺跡は調査報告書 [禹炳喆ら, 2010] が出ているので、表 24 には、資料が掲出されているページ、図番号、遺物番号も同時に記入してある。

資料 3, 4, 5, 7, 10, 11, 12 は A 領域に入り、中国華北の原料の可能性が高い。資料 2 は、a 式図では A 領域から外れているが、b 式図で A' 領域に近接しているので、これも中国華北産原料と

表24 林堂洞 208-2 番地遺跡および草谷里遺跡出土青銅資料（嶺南文化財研究所蔵）の鉛同位体比分析結果

資料	遺構名	分析番号	$^{207}\text{Pb}/^{206}\text{Pb}$	$^{208}\text{Pb}/^{206}\text{Pb}$	$^{206}\text{Pb}/^{204}\text{Pb}$	$^{207}\text{Pb}/^{204}\text{Pb}$	$^{208}\text{Pb}/^{204}\text{Pb}$	遺跡名	報告書頁	図番号	遺物番号
1	住居址 5 号	B12401	0.8672	2.1285	17.967	15.582	38.242	林堂洞 208-2 番地遺跡	p.123	図 55	105
2	住居址 6 号	B12402	0.8883	2.1898	17.497	15.542	38.314	林堂洞 208-2 番地遺跡	p.130	図 58	125
3	住居址 6 号	B12403	0.8729	2.1592	17.826	15.561	38.490	林堂洞 208-2 番地遺跡	p.130	図 58	126
4	住居址 6 号	B12404	0.8772	2.1647	17.711	15.536	38.340	林堂洞 208-2 番地遺跡	p.132	図 59	127
5	住居址 6 号	B12405	0.8765	2.1639	17.725	15.536	38.356	林堂洞 208-2 番地遺跡	p.132	図 59	128
6	住居址 6 号	B12406	0.8623	2.1450	18.060	15.573	38.737	林堂洞 208-2 番地遺跡	p.132	図 59	129
7	住居址 6 号	B12407	0.8780	2.1714	17.733	15.570	38.505	林堂洞 208-2 番地遺跡	p.132	図 59	130
8	住居址 6 号	B12408	0.8504	2.1103	18.430	15.673	38.893	林堂洞 208-2 番地遺跡	p.130	図 58	131
9	表採	B12409	0.8735	2.1590	17.804	15.552	38.437	林堂洞 208-2 番地遺跡	p.178	図 85	196
10	表採	B12410	0.8785	2.1689	17.706	15.555	38.401	林堂洞 208-2 番地遺跡	p.178	図 85	197
11	表採	B12411	0.8733	2.1624	17.829	15.571	38.555	林堂洞 208-2 番地遺跡	p.178	図 85	198
12	木棺墓 3 号	B12412	0.8742	2.1591	17.783	15.546	38.394	草谷里遺跡	(報告書未刊行)		

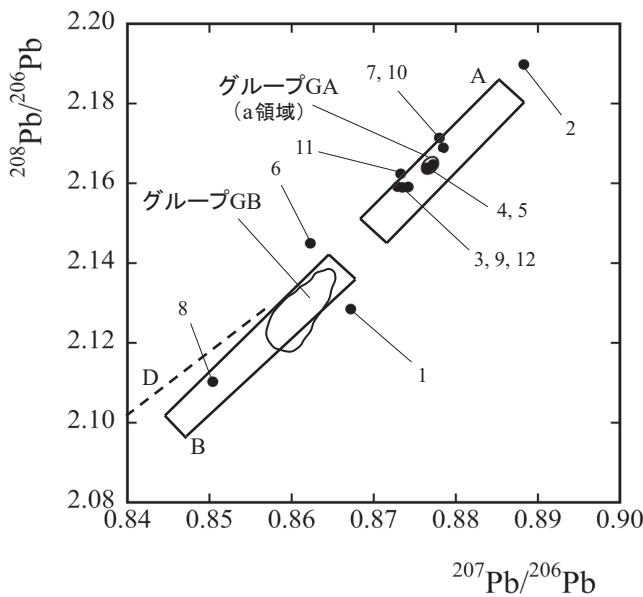


図 25a 林堂洞 208-2 番地遺跡、草谷里遺跡出土資料の鉛同位体比分析結果 (a式図)

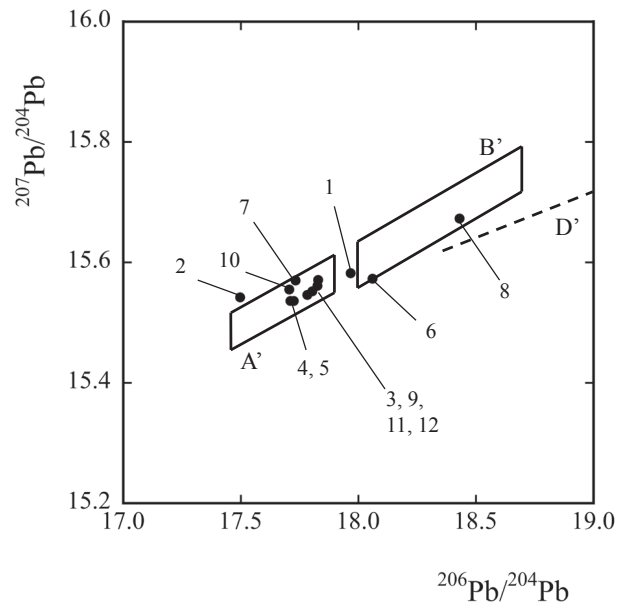


図 25b 林堂洞 208-2 番地遺跡、草谷里遺跡出土資料の鉛同位体比分析結果 (b式図)

みてよい。特に、資料7と10、資料4と5、資料3・9・11・12は、a式図・b式図ともにきわめて近い値をとっており、それぞれ同一産地の原料が使用されているとみてよい。資料4と5はまた、a領域の範囲内に含まれている。

資料8はB領域にあり、またグループGAからは外れているので、中国華中～華南産原料とみなすことができる。資料1と6は、a式図ではB領域から離れているが、b式図でB'領域に近接しているため、これらも中国華中～華南産原料とみてよいであろう。

5.13. 京畿道・城南～驪州複線電鉄第9工区内遺跡出土馬形帯鉤

城南～驪州複線電鉄は、2016年4月に京江本線と名称変更された。

表25と図26に分析結果を示した。当該資料はB領域に近接しており、中国華中～華南産原料が使用されていると推定される。

表25 城南～驪州複線電鉄第9工区内遺跡出土馬形帯鉤（国防文化財研究所蔵）の鉛同位体比分析結果

資料	分析番号	$^{207}\text{Pb}/^{206}\text{Pb}$	$^{208}\text{Pb}/^{206}\text{Pb}$	$^{206}\text{Pb}/^{204}\text{Pb}$	$^{207}\text{Pb}/^{204}\text{Pb}$	$^{208}\text{Pb}/^{204}\text{Pb}$
馬形帯鉤	B12301	0.8585	2.1154	18.196	15.622	38.492

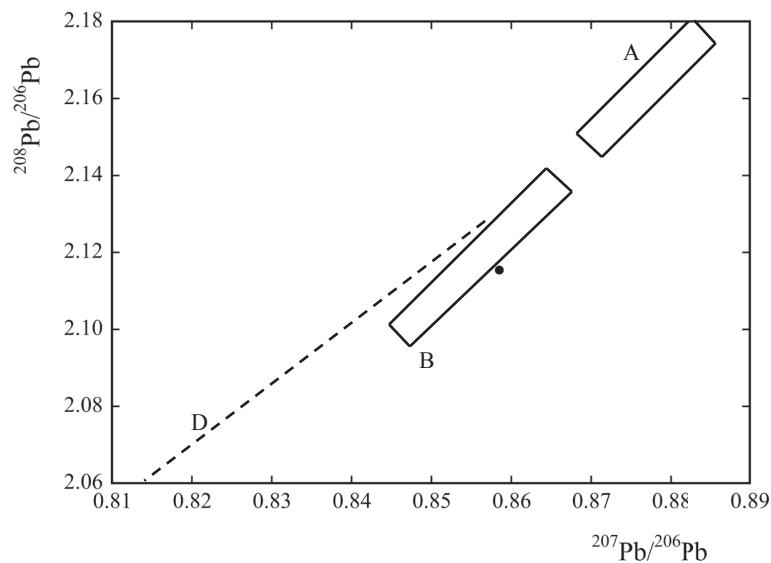


図26 城南～驪州複線電鉄第9工区内遺跡出土馬形帯鉤の鉛同位体比分析結果（a式図）

まとめ

本研究で明らかになった点の概要を、あらためて以下にまとめる。

- ・ 鳥根県雲南市・加茂岩倉遺跡出土銅鐸の分析結果によれば、外縁付鈕1式の銅鐸はすべてD領域に含まれ、外縁付鈕2式のものはいずれもA領域であった。したがって、この両型式の間で、原料の産地が変わったとみられる。これまでの研究で、鉛同位体比がA領域に含まれるもののうち、突線鈕銅鐸のいわゆる近畿式・三遠式銅鐸は「a領域」という限定された数値範囲におさまることが報告されている。本分析結果では、外縁付鈕2式～突線鈕1式のいずれからもa領域に入るものが見出され、早い時期からこの原料が使用されていたことがわかる。これはまた、突線鈕1式からこのような数値を示すものが出現するという先行研究の結果〔馬淵・平尾, 1982a〕とも合致している。
- ・ 岡山県倉敷市・勝負砂古墳出土資料と鳥根県松江市・横穴墓出土資料の分析結果、先行研究の結果によれば、弥生時代の原料が古墳時代に製作された資料に再利用された可能性がある。
- ・ 鳥根県出雲市・中村1号墳出土馬具類の中から、日本産原料を使用していると推定される資料4点がみつかった。ここは6世紀後半～7世紀初めの遺跡であり、先行研究で報告されている2点の青銅製品に続く事例として新たにみつかった資料である。
- ・ 鳥取県八頭町・福本70号墳出土銅匙はP領域のラインに近い鉛同位体比を示した。銅匙の形状や、福本70号墳からはほかにも朝鮮半島との関わりがあるとみられる資料が出土していることから、百済地域との関連性が示唆される。
- ・ 中国四国地方・古墳出土銅鏡のうち、7世紀半ばの荒神西古墳の資料から日本産原料のものがみつかった。これまで、考古学的には、国内での銅製鏡が7世紀中葉までさかのぼることが報告されていたが、本研究の結果は、鉛同位体比からみても、7世紀半ばに日本産原料が使われていたことを裏付けるものである。
- ・ 新潟県村上市・山元遺跡出土筒形銅製品の鉛同位体比はa領域に近い数値を示した。国内では岡山県沢田金蔵山古墳、朝鮮半島では良洞里遺跡、福泉洞遺跡から出土した筒形銅器もほぼ同様の数値を示しており、共通する原料を使用していると推定される。これまで、国内における筒形銅製品は九州・東海・関東地方の7遺跡のみからみつかっており、山元遺跡は日本最北の出土例である。
- ・ 群馬県内古墳出土資料の鉛同位体比は、これまでの見解にしたがえば華中～華南産原料ということになるが、共伴する資料や、Jeongら〔2012〕と本特集号の鄭淵中が示した韓国産鉛鉱石のデータから判断すると、朝鮮半島産原料である可能性が高い。
- ・ 慶尚南道泗川市・勅島遺跡出土細形銅剣の鉛同位体比はD領域にある。これまでの分析例で、細形銅剣の鉛同位体比はD領域、A領域の両者が報告されているので、それらと整合する結果といえてよい。

-
- ・慶尚南道金海市・金海伽耶の森遺跡出土銅戈の鉛同位体比は、靑島遺跡出土青銅鏡、銅鏃と近い数値であり、同じ産地の原料を使用していると推定される。
 - ・大邱広域市・東川洞 681-1 遺跡出土資料の鉛同位体比は、数値のばらつきが大きく、中国華中～華南産、朝鮮半島嶺南山塊産など、さまざまな産地の原料が使用されている。
 - ・京畿道坡州市・雲井遺跡出土青銅資料のうち、中国式銅劍の鉛同位体比は D 領域に近接していることから、細形銅利器と共通する原料を使用していると推定される。鈴は L 領域に近接し、遼寧省・山東省産原料の可能性ある。銅鐸は B 領域とグループ GB の両方の範囲内にあり、いずれであるかは判断できない。鐘は華北産原料と考えてよい。
 - ・京畿道烏山市・水清洞墳墓群出土資料のうち、資料 4（細形銅矛）は D 領域内にあり、ほかの報告例とも整合するが、遺跡の時期はこの資料よりもずっと新しいので、伝世品である可能性を考えておく必要がある。
 - ・京畿道金浦市・雲陽洞遺跡出土細形銅劍の鉛同位体比は B 領域に含まれている。平尾・鈴木 [1999] によれば、これまで細形銅劍は D 領域と A 領域のものしか報告されておらず、新たにみつかった結果とってよい。
 - ・京畿道平沢市・馬頭里遺跡出土馬形帯鉤は、グループ GA（a 領域）内にある。これまでの報告例のうち、慶尚南道金海郡・良洞里古墳群出土、慶尚南道金海市西上洞・亀旨路墳墓群出土の馬形帯鉤、釜山特別市東萊区福泉洞・福泉洞古墳群出土の筒形銅器が同様の数値を示す。また楽浪土城（紀元前 2 世紀末～紀元後 4 世紀）出土資料では、分析を行った資料 44 点中 8 点がこの範囲内に、20 点はその周辺に分布している。これらの遺跡の年代は、いずれも馬頭里遺跡の年代である 3 世紀後半～4 世紀とほぼ重なっており、華北の限定された産地の原料が使用されたとみることができる。
 - ・嶺南大学校博物館所蔵資料のうち、細形銅劍の鉛同位体比はいずれも D 領域と A 領域に含まれるとみることができ、先行研究の結果と整合的である。これまで、細形銅矛はいずれも D 領域に分布していた。A 領域に含まれる細形銅矛のデータは、本研究で初めてみつかったものである。
 - ・仁川広域市・仁川国際空港高速道路黔岩 IC 建設事業敷地内遺跡出土細形銅劍の鉛同位体比は、L 領域のライン上に位置している。これまで報告されている細形銅劍は D 領域と A 領域に分布しているもののみであったので、L 領域に含まれる事例はこれが初めてである。
 - ・釜山広域市・大成洞古墳のうち、88 号墓と 91 号墓では出土資料の鉛同位体比の分布傾向に違いがあった。88 号墓は、一部が a 領域（グループ GA）の近傍にある以外、ほとんどの資料がグループ GB の中の狭い範囲内に集中している。
一方、91 号墓は、A 領域に分布するものはなく、グループ GB に含まれるものはあるものの、すべて B 領域とその周辺に散らばっている。資料の種類は必ずしも同位置ではないので、さまざまな地域から集められた原料が、いろいろな青銅資料を作るのに使われたと推測される。
-

本研究で新しく見つかった事例のうち、B領域とL領域に含まれる細形銅剣が、それぞれ京畿道金浦市・雲陽洞遺跡と仁川広域市・仁川国際空港高速道路黔岩IC建設事業敷地内遺跡から検出されたという結果と、A領域に含まれる細形銅矛が嶺南大学校博物館所蔵資料の中にあったという結果を抽出し、図27、28にまとめた。これまでの分析結果は平尾・鈴木 [1999] と本特集号内の島津美子の報告を参照していただきたい。

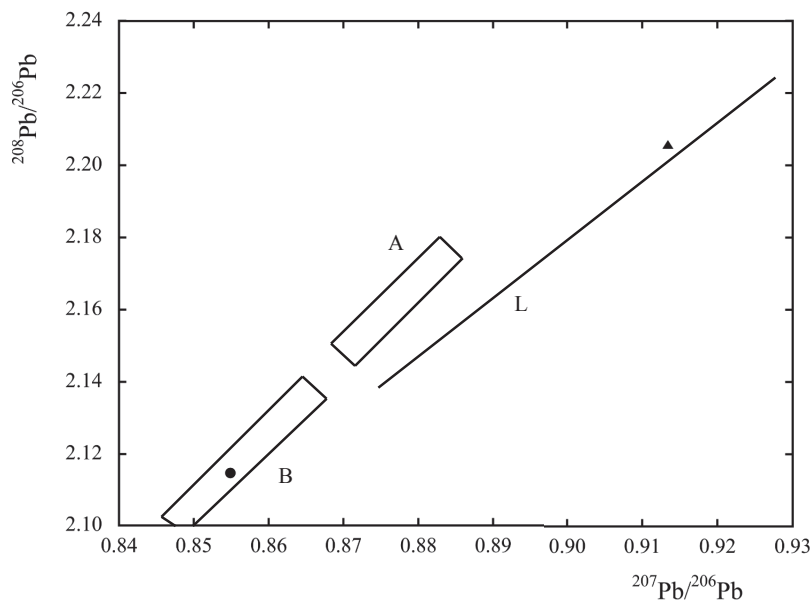


図27 雲陽洞遺跡(●)と仁川国際空港高速道路黔岩IC建設事業敷地内遺跡(▲)から出土した細形銅剣の鉛同位体比分析結果(a式図)

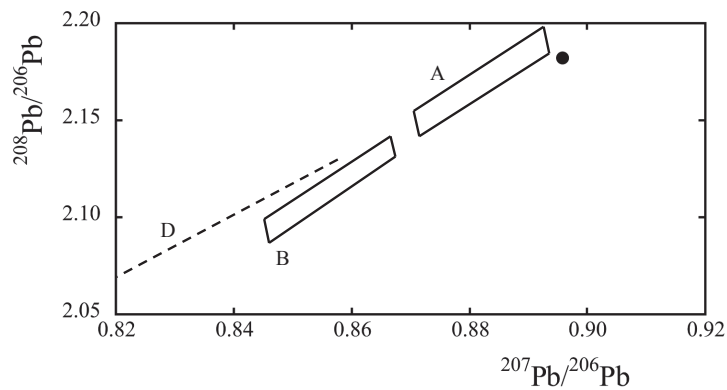


図28 嶺南大学校博物館所蔵細形銅矛の鉛同位体比分析結果(a式図)

本稿では、日本と韓国で出土した青銅資料について、鉛同位体比からみた原料の産地推定を行った結果をまとめた。Jeong ら [2012] や、本特集号の鄭淵中によって韓国産鉛鉱石のデータが新たに報告されたことにより、これまで困難であった日本の古墳出土資料の原料の産地を推定できる可能性がきわめて高くなった。また一方で、韓国出土資料であっても、朝鮮半島産のほかに中国産の原料が使用されたと推定される場合があることもわかった。

これまで取られてきた表示法（a 式図, b 式図）では、韓国産鉛鉱石のデータに、中国や日本産鉛鉱石の分布範囲と重なる部分があり、これらを識別する有効な表示法をみつける必要がある。ただし、気をつけなければいけないのは、それらはあくまでも現在採取できる鉱山の試料だということである。出土青銅資料の原料の産地を推定するためには、それと同時期に稼働していた鉱山であるかどうか、原料の採掘地と資料の製作地との間につながりがあったかなどを検証する必要があり、単に考古資料と数値を比較しただけで考察することはできない。韓国における、今後の鉱山遺跡や製錬遺跡の調査が待たれるところである。

謝辞

本研究を進めるにあたり、下記の機関および研究者にご協力いただきました。記して感謝申し上げます（順不同、敬称略）。

（日本）滋賀県教育委員会、島根県教育委員会、奈良文化財研究所、岡山大学考古学研究室、松江市教育委員会、香春町教育委員会、九州歴史資料館、出雲市教育委員会、八頭町教育委員会、竹原市教育委員会、高松市教育委員会、真庭市教育委員会、津山市教育委員会、智頭町教育委員会、新潟県教育庁、村上市教育委員会、高崎市教育委員会、かみつけの里博物館、藤岡市教育委員会、藤岡歴史館、玉村町教育委員会、胎内市教育委員会、喜界町教育委員会

坂本豊治、肥塚隆保、高妻洋成、澤田正明、中川寧、増田浩太、持田大輔、長柄毅一、松木武彦、澤田秀実、飯塚康行、野村憲一、中野知照、渡邊裕之、吉井雅勇、水澤幸一、澄田直敏

（韓国）釜山大学校博物館、東亜細亜文化財研究院、東国大学校慶州キャンパス博物館、京畿文化財研究院、漢江文化財研究院、韓国文化遺産研究院、嶺南大学校博物館、嶺南文化財研究院、釜山博物館、中部考古学研究所、大成洞古墳博物館、国防文化財研究院、公州大学校、国立中央博物館、韓国基礎科学支援研究院、国立慶州博物館

申敬澈、李昌熙、金憲奭、鄭淵中、金奎虎

参考文献

- 新井宏 2000 「鉛同位体比による青銅器の鉛産地推定法をめぐって」『考古学雑誌』85(2), pp.1-30.
 岩崎仁志, 白岡太, 村岡真樹 1992 『国秀遺跡』山口県教育財団, 山口県教育委員会.
 太田博之 2013 「東日本における古墳時代後期の朝鮮半島系遺物と首長層の動向」『国立歴史民俗博物館研究報告』179, pp.167-196.
 岡山大学考古学研究室編 2009 『吉備の前方後円墳 勝負砂古墳 調査概報』学生社.
 亀田修一 2006 「日本古代の初期銅生産に関わる覚書－朝鮮系考古資料との関わりを中心に」『科学研究費補助金 基盤研究(B)(2) 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(代表: 齋藤 努, 課題番号: 09208103) 成果報告書』, pp.219-251.

- 亀田修一 2014 「福本70号墳の銅匙が語るもの」『福本70号墳発掘調査報告書』pp.41-53, 八頭町教育委員会。
- 金奎虎, 李午憲 2001 「韓国で出土した資料の鉛同位体比」『古代東アジア青銅の流通』平尾良光編, pp.63-91, 鶴山堂。
- 群馬県佐波郡玉村町教育委員会, 玉村町遺跡調査会 2006 『小泉長塚遺跡一民間開発(分譲住宅造成)に伴う埋蔵文化財発掘調査報告書一』群馬県佐波郡玉村町教育委員会, 玉村町遺跡調査会。
- 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, pp.65-129。
- 齋藤努 2003 「鉛同位体比産地推定法とデータの解釈について」『国立歴史民俗博物館研究報告』108, pp.257-279。
- 齋藤努 2012 「第5章 第7節 中村1号墳出土資料の鉛同位体比分析結果」『中村1号墳』出雲市の文化財報告書15 本文編, pp.167-170, 出雲市教育委員会。
- 齋藤努 2013 「山元遺跡出土青銅資料の自然科学的分析結果」『山元遺跡一市内遺跡発掘調査報告書II一』村上市埋蔵文化財発掘調査報告書第5集, pp.52-56, 村上市教育委員会。
- 齋藤努 2014 「鳥取県福本70号墳出土銅匙の鉛同位体比測定結果」『福本70号墳発掘調査報告書』pp.54-56, 八頭町教育委員会。
- 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一「皇朝十二銭」の鉛同位体比分析および金属組成分析一」, 『IMES Discussion Paper』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一韓国嶺南地域出土・東京大学所蔵楽浪土城出土・宮内庁所蔵の資料などを中心に一」『考古学と自然科学』59, pp.57-81。
- 齋藤努, 藤尾慎一郎 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, pp.163-288。
- 齋藤努, 肥塚隆保, 高妻洋成, 澤田正明, 中川寧, 増田浩太 2016 「加茂岩倉遺跡出土銅鐸の化学分析結果について」『古代文化研究』24, pp.1-17。
- 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鐸の理化学的研究」『アジア鑄造技術史学会研究発表概要集』5, pp.19-24。
- 鳥根県教育委員会 2002 『加茂岩倉遺跡』鳥根県埋蔵文化財調査センター。
- 高橋照彦 2001 「日本における銭貨生産と原料調達」『国立歴史民俗博物館研究報告』86, pp.131-184。
- 玉村町教育委員会 1993 『小泉大塚越遺跡一玉村町立芝根小学校移転建設に伴う埋蔵文化財調査報告書一』玉村町教育委員会。
- 平尾良光 2013 「「鉛」から見える世界」『文化財学へのいざない 平尾良光先生古稀記念論集』平尾良光先生古稀記念論集編集委員会, pp.25-71。
- 平尾良光, 榎本淳子 1992 「有銘環頭大刀の科学的調査」『修理報告 有銘環頭大刀』平成3年度東京国立博物館編, pp.27-40。
- 平尾良光, 榎本淳子 1994 「ガラス小玉の鉛同位体比の測定」『東京都新宿区高田馬場三丁目遺跡一(仮称)新宿区立戸塚四丁目アパート建設に伴う緊急発掘調査報告書一』新宿区遺跡調査会編, pp.184-186。
- 平尾良光, 鈴木浩子 1999 「弥生時代青銅器と鉛同位体比」『古代青銅の流通と鑄造』平尾良光編, pp.163-208, 鶴山堂。
- 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』霞ヶ浦教育委員会編, pp.243-252。
- 平尾良光, 早川泰弘, 金正耀, トム・チェイス 2001 「古代中国青銅器の自然科学的研究」『古代東アジア青銅の流通』平尾良光編, pp.93-139, 鶴山堂。
- 廣坂美穂 2007 「古代青銅製品の産地推定についての一考察一朝鮮半島系遺物領域Dについて一」『考古学と自然科学』55, pp.77-92。
- 松江市教育委員会, 財団法人松江市教育文化振興事業団編 1994 『菅沢谷横穴群』松江市教育委員会, 財団法人松江市教育文化振興事業団。
- 松江市教育委員会, 財団法人松江市教育文化振興事業団編 1995 『筆ノ尾横穴群発掘調査報告書』松江市教育委員会, 財団法人松江市教育文化振興事業団。
- 松江市教育委員会, 財団法人松江市教育文化振興事業団編 1998 『袋尻遺跡群発掘調査報告書: 第2卸商業団地造成工事に伴う』松江市教育委員会, 財団法人松江市教育文化振興事業団。
- 松江市教育委員会, 財団法人松江市教育文化振興事業団編 2005 『菅田横穴墓群・薦沢岩跡』松江市教育委員会, 財団法人松江市教育文化振興事業団。

- 松木武彦 2009 「勝負砂古墳の歴史的位位置づけ」『吉備の前方後円墳 勝負砂古墳 調査概報』pp.61-62, 学生社。
- 馬淵久夫 1987 「第5節 鉛同位体比による原料産地推定」『出雲岡田山古墳』pp.167-171, 鳥根県教育委員会。
- 馬淵久夫 2007 「鉛同位体比による青銅器研究の30年 - 弥生時代後期の青銅原料を再考する -」『考古学と自然科学』55, pp.1-29。
- 馬淵久夫 2010 「漢式鏡の化学的研究 (1) - 鏡の鑄造時に鉛は加えられたか -」『考古学と自然科学』61, pp.1-16。
- 馬淵久夫 2011 「漢式鏡の化学的研究 (2) - 鉛同位体比の「前漢鏡タイプ」から「後漢鏡タイプ」への移行について -」『考古学と自然科学』62, pp.43-63。
- 馬淵久夫 2012 「漢式鏡の化学的研究 (3) - 鉛同位体比法に鉛モデル年代の導入を提案する -」『考古学と自然科学』63, pp.1-27。
- 馬淵久夫 2014 「漢式鏡の化学的研究 (4) - 後漢中期以降の漢三国晋鏡の原材料産地 -」『考古学と自然科学』66, pp.1-24。
- 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), 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, pp.4-12。
- 馬淵久夫, 平尾良光, 佐藤晴治, 緑川典子, 井垣謙三 1982 「古代東アジア銭貨の鉛同位体比」『考古学と自然科学』15, pp.23-39。
- 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, pp.16-26。
- 馬淵久夫, 江本義理, 平尾良光, 北田真吾, 木村幹 1983 「鉛同位体比法による太安萬侶墓誌銅板および武蔵国分寺附近出土銅造仏の原料産地推定」『古文化財の科学』28, pp.65-69。
- 馬淵久夫, 平尾良光 1985 「本郷遺跡出土小銅鐸の鉛同位体比」『海老名本郷 I』pp.99-101, 富士ゼロックス株式会社・本郷遺跡調査団。
- 馬淵久夫, 平尾良光 1986 「倉敷考古館提供の資料による青銅器の原料産地推定」『倉敷考古館研究集報』19, pp.1-5。
- 馬淵久夫, 平尾良光 1987 「東アジア鉛鉱石の鉛同位体比 - 青銅器との関連を中心に -」『考古学雑誌』73 (2), pp.199-245。
- 右島和夫 2008 「小泉古墳群の冠について」・「小泉古墳群とその時代」『小泉大塚越3号墳と小泉長塚1号墳』pp.12-16, 玉村町歴史資料館。
- 桃崎祐輔 2011 「岡山県勝負砂古墳から出土した鑄銅鈴付馬具類の予察」『福岡大学考古資料集成4 特集：九州中世学の構築2』, pp.169-195, 福岡大学人文学部考古学研究室。
- 八頭町教育委員会 2014 『福本70号墳発掘調査報告書』, 八頭町教育委員会。
- 禹炳喆, 金致澈, 崔瀚泰, 閔善禮, 李元太 2010 『慶山 林堂洞 環濠遺蹟』嶺南文化財研究院學術調査報告 175, 嶺南文化財研究院。
- 金奎虎, 平尾良光, 韓松伊, 魯禔玟, 金那瑛, 林徳洙 2007a 「益山王宮里遺跡関連のガラス及びルツボの鉛同位体比分析」『國立扶餘文化財研究所學術研究叢書』44 (王宮의 工房 II - 琉璃篇), pp.74-118。
- 金奎虎, 平尾良光, 韓松伊, 魯禔玟, 金那瑛, 林徳洙 2007b 「益山王宮里遺跡から出土したガラス製品に関する鉛同位体比調査」『國立扶餘文化財研究所學術研究叢書』44 (王宮의 工房 II - 琉璃篇), pp.132-170。
- 金奎虎, 平尾良光, 韓松伊, 魯禔玟, 金那瑛, 林徳洙 2007c 「益山王宮里遺跡出土の緑釉土器に関する鉛同位体比調査」『國立扶餘文化財研究所學術研究叢書』44 (王宮의 工房 II - 琉璃篇), pp.172-184。
- 金奎虎, 平尾良光, 韓松伊, 魯禔玟, 金那瑛, 林徳洙 2007d 「益山弥勒寺址から出土した緑釉椀木瓦に関する鉛同位体比調査」『國立扶餘文化財研究所學術研究叢書』44 (王宮의 工房 II - 琉璃篇), pp.186-202。
- 魯禔玟, 金奎虎, 平尾良光 2007 「武寧王陵から出土したガラスに関する鉛同位体比調査」『武寧王陵』pp.126-131, 国立公州博物館。
- 東亜細亜文化財研究院 2006 『金海伽耶の森造成敷地内 金海茂溪里共同住宅敷地内 遺蹟発掘調査報告書』東亜細亜文化財研究院発掘調査報告書8, 東亜細亜文化財研究院。
- 釜山大学校博物館 1989 『勒島住居址』釜山大学校博物館遺蹟調査報告13, 釜山大学校博物館。
- Jeong, Y., Cheong, C., Shin, D., Lee, K., Jo, H.J., Gautam, M.K. and Lee, I. 2012 「Regional variations in the lead isotopic composition of galena from southern Korea with implications for the discrimination of lead provenance」『J. Asian Earth Sci.』61, pp.116-127。

(国立歴史民俗博物館研究部)

(2018年1月15日受付, 2018年6月4日審査終了)

Provenance Studies on Japanese and Korean Bronze Objects by Lead Isotope Analysis

SAITO Tsutomu

The results of estimating the locations of origin of the raw materials of bronze resources excavated in Japan and Korea based on their lead isotope ratio are summarized. New data of Korean lead minerals published by researchers at Korean research institutes have dramatically increased the likelihood of success in estimating the locations of origin of the raw materials of resources excavated at Japanese tumuli, which had been problematic. Another find was that in some cases, resources excavated in Korea had been inferred to have raw materials originating in China, not only in the Korean Peninsula.

A study of the dotaku (ceremonial bronze bells) excavated at the Kamo-Iwakura archeological site in Shimane Prefecture clearly indicated the timing of when the origin of raw materials change, according to the type of dotaku. Further, by comparing the body of the dotaku with its mended parts, it was discovered that, in some cases, the same raw materials were used while in other cases, raw materials of a different origin were added during mending.

Display methods which had been used (figure format A and figure format B) show that the data of Korean lead minerals has regions overlapping with the distribution for Chinese and Japanese lead minerals, and there is a need to find an effective display method which would succeed in distinguishing them. However, it must be kept in mind that those samples are only from mines which facilitate sampling today. Estimating the location of origin of the raw materials for excavated bronze resources would still require verifying factors such as whether the mine was active at the time and whether there was a link between the location the raw material was mined and the location the resource was fabricated. It cannot be speculated simply by comparing archeological resources with the numerical values. Further investigation into remains of mines and smelting facilities in Korea is anticipated.

Key words: Korea, lead isotope ratios, Korean lead minerals, bronzes, dotaku, bronze bells, bronze swords, cylindrical bronze objects, horse-shaped buckles

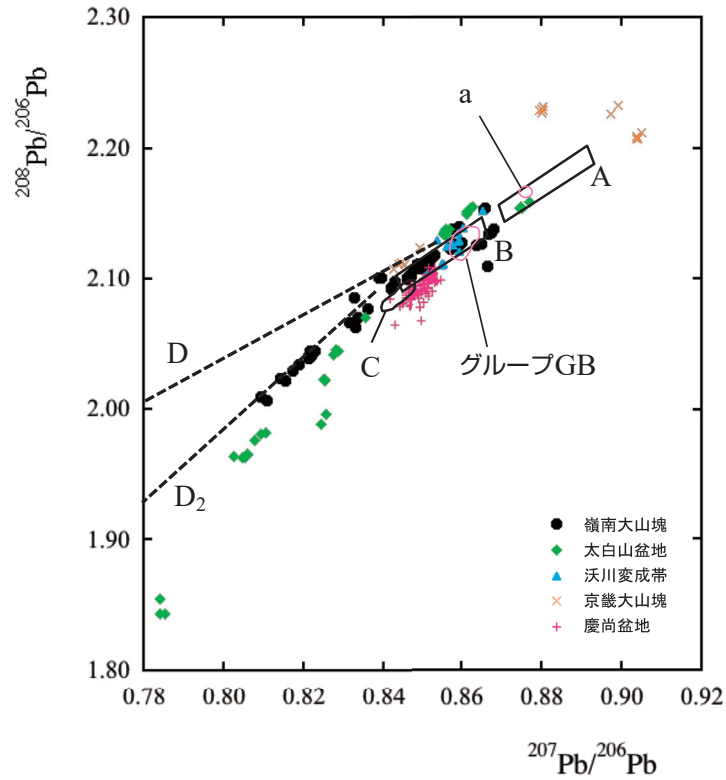


図 1a 韓国内鉱山の鉛鉱石の鉛同位体比分析結果 (a式図)
 (Jeong ら, 2012 および本特集号・鄭淵中のデータより再作図)

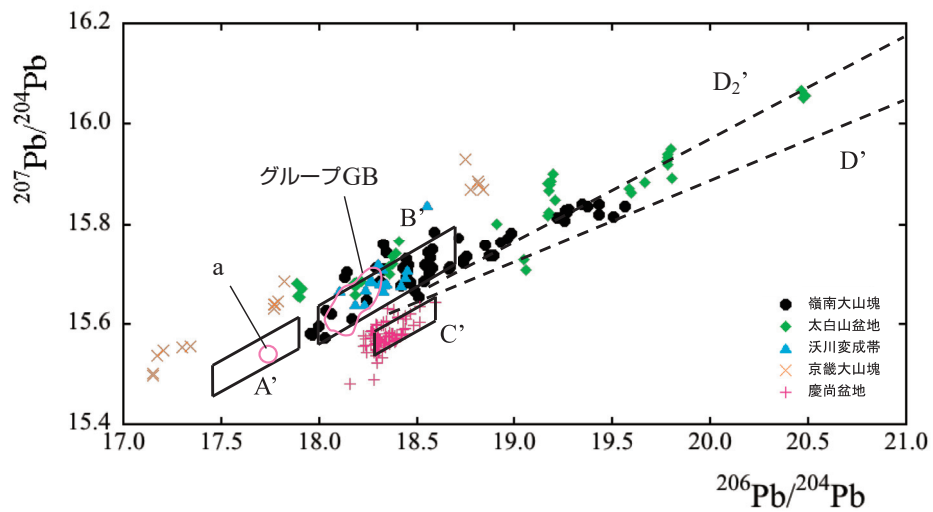


図 1b 韓国内鉱山の鉛鉱石の鉛同位体比分析結果 (b式図)
 (Jeong ら, 2012 および本特集号・鄭淵中のデータより再作図)