

理系が主体性を持つアプローチで

「三角縁神獸鏡国産説」を証明

数理考古学・金属考古学

新井 宏

1 はじめに

韓国国立慶尚大学の招聘教授を一段落して、逆に日本から韓国に通う生活に入った2005年頃から、三角縁神獸鏡や倭鏡のことなどを集中的に勉強していた。とにかく、これほど好奇心を充たしてくれるテーマはなかった。

少なくとも代表的な論文はコピーで集めた。新刊書であれば、多少高価であっても、まず書架に納めた。勉強して仲間内の研究会でアウトプットすることが日常生活における楽しみとなっていた。

もちろん、その中でも「文系」と「理系」の立場については、常に意識していた。端的に言えば、従前の考古学が「表

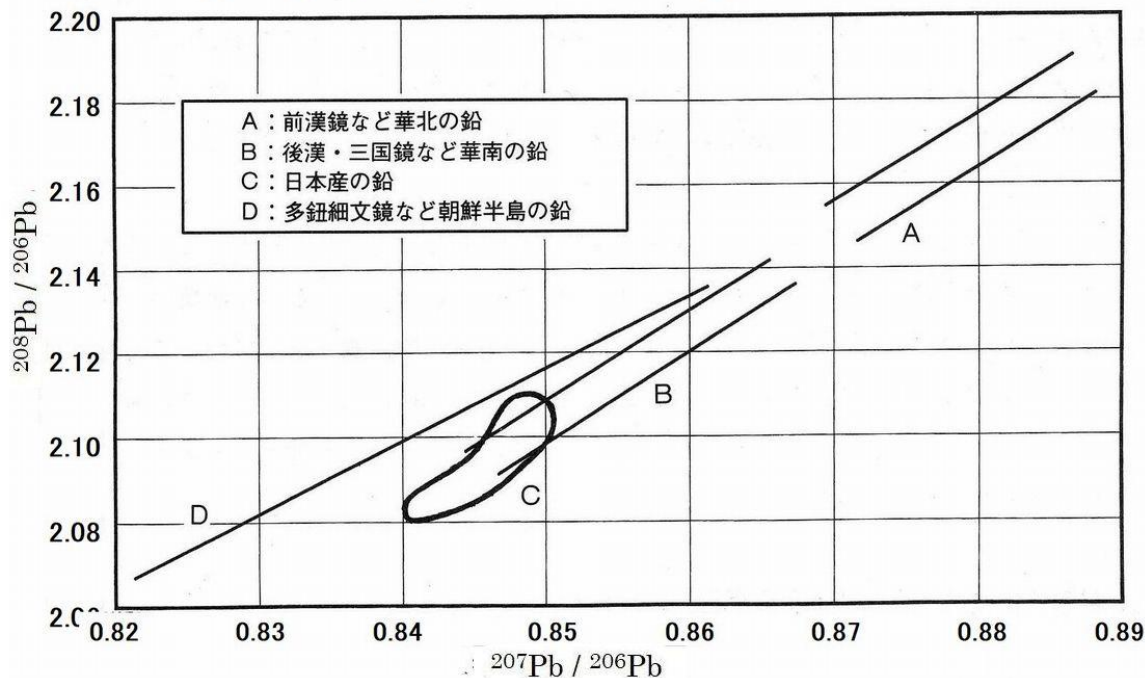
面から見える物」を精緻に観察し、狭い世界での整合性を求めていたように思えた。

それに対して、「理系」は有力な武器をもちながら、「文系」すなわち「旧考古学」の世界に必要以上に付度して、なんとかその有力な武器を「旧世界」に受け入れてもらえるように汲々としていたようであった。

「鉛同位体比法」を掲げて、考古学界に旋風を起こした先駆者たちの「定説」が、教科書的な解説として一般書に紹介され、「考古学」の専門家達がそれに追隨していた。

例えば、図1に示すように、日本における鉛同位体比の領域を四区分し、A領域は「前漢鏡など華北の鉛」、B領域は「後漢・三国鏡など華南の鉛」、C領域は「日本産の鉛」、D

図1 日本出土青銅器の鉛同位体比の基準図(馬淵ら)



ラインは「多鈕細文鏡など朝鮮半島の鉛」としていた。しかし、この僅か四つの定義の内、実は二つも定義が誤っていたのである(1)。

まずC領域の「日本の鉛」は畿内以西の鉾山の鉛のみを載せていて、日本最大の岐阜県神岡鉾山群の鉛の領域を除外していた。もしこの神岡鉾山の鉛を載せれば、日本の鉛の領域がB領域「後漢・三国鏡などの華南の鉛」をカバーしてしまう、三角縁神獸鏡の領域が神岡鉾山の鉛と一致することとは、誰の目にも明白になってしまう。それでは当時三角縁神獸鏡を「魏鏡」とする考古学界本流の意見と相反し、考古学界に鉛同位体比法を取り入れてもらうのに否定的な雰囲気蔓延することを怖れたのであろう。

またDラインについては、多鈕細文鏡など朝鮮半島産青銅器の鉛と一致することは事実であるが、朝鮮半島鉾山の鉛ラインとは完全に異なり、古代中国(西周以前)に盛行していた鉛のラインなのである。これも「古代中国産の鉛」とでも定義すれば、当時の考古学界の認識と大きく異なるために付度した表現なのである。

以上の二項目の「誤り」が初期的な学説に伴う「誤り」というわけではなく、旧考古学界に付度した結果であることは明かであった。筆者からの指摘を受けて、潔く「訂正」すれば許せるが、既に中国国家博物館の李剛が二〇〇六年の論文(2)で「Dラインは朝鮮半島の鉛ではない」と明快に否

定した上で、このラインに載る朝鮮半島や日本の青銅器の鉛は古代中国の鉛だと筆者の意見に同調しているのである。すなわち事実関係を見れば誰でも判る「誤り」を今日にいたるまで、何とか「引き分け」に持ち込もうと努力しているのである。

例えば、「Dラインの鉛が朝鮮半島産」という根拠を示す試料として「出雲国庁の和同開珍」と「慶南の内德里古墳群の方鉛鉱」の二点を持ち出してきたのが2007年の馬淵論文(3)である。

要は二点の試料はDラインと朝鮮半島の鉛ラインが交差する部分、すなわち横軸($^{207}\text{Pb}/^{206}\text{Pb}$)で示すと0.83から0.85のごく狭い部分の事例なのである。しかしながらDラインは0.7から0.9まで続く極めて広範囲の領域である。いわば、筆者を愚弄する内容なのである。

もちろん、Dラインを古代中国の鉛とすると、五百年以上の時間差を説明することが必要となる。馬淵論文はそんなことは出来まいと割り切っている立場のようである。それが考古学界の意向だったのであろう。

しかし、前漢時代の銅産出量が年二十トンに達し、戦国初期の一諸侯に過ぎなかった曾侯乙の墓から青銅器が十以上も出土したことを既に学んでいる筆者である。それに比して、日本では弥生時代の青銅器の総発掘量がわずか五トン、古墳時代は二トンに過ぎない。広い中国ではどこかで

曾侯乙墓程度の青銅器が発掘・盗掘されても不思議ではなく、その一部が朝鮮半島や日本に回ったとすれば、Dラインを古代中国の鉛ラインと称してもなんの問題もないのである。

事実、馬淵論文が発表される直前に筆者の二〇〇七年の論文(4)も発表されている。その要旨は次の通りである。

紀元前二八四年、燕の將軍樂毅は隣国の齊の圧力に耐えかね、齊以外の戦国六国と連衡を結び、齊の都臨淄を墜とし宝器を奪って燕に帰還した。大部分が殷以来の古来の青銅器であったと思われる。それが燕はもとより、朝鮮半島や弥生時代の日本にスクラップとして流入する。日本や朝鮮にDラインの中国古来の鉛が流入したのはその経過なのである。

日本における「青銅鏡の研究」は時代の背景から鏡の文様、銘文、字体などについて「外觀観察」を主体として精緻な研究を重ねてきていた。しかしそれは宿命的に「主観」にしたよる要素が強くなり、理系から見ると客観的な考察とはかなり距離を生じているように思えた。しかし、今や「眼に見えない手法」例えば高エネルギー線を利用した非破壊分析、形状測定、内部組成や鑄造組織測定、あるいは「技術復元」など「理系」の手法を活用して、「三角縁神獸鏡」の製作地さえ追求できる時代がやってきている。

従来のように「理系考古学者」は「文系考古学者」の補助

的な役割に甘んじるだけでなく、「見えない研究手法」を担いで研究の革新を図らなければならない。

乱暴に言えば、「従来考古学」の結論には、いったん眼を閉じて理系技法による客観的なアプローチのみで問題に取り組むことが要請されているように思える。

いつも思うことは、考古学では精緻なスケッチに膨大な労力をとられているのに、非常に簡単な遺物の重量さえ測定していかない。同型鏡の理解に重量測定が如何に役立つか、実証したくとも、とにかくデータがない。

それではいったん「眼に見える情報」から離れ、「眼に見えない情報」から何が得られるか研究したらどんな結論になるであろうか。

両者の結論に差違が無ければ幸いであるが、差違が認められたらどうなるだろうか。本稿では三角縁神獸鏡の研究に例をとり、問題を提起してみたい。

なお、本稿で利用する鉛同位体比や錫、鉛などの化学成分は、個別表現が必要な場合もあるが、主な活用方法は統計処理である。資料は全て筆者のホームページのデータベースを活用した。稿末にその利用法を示すので参照して欲しい(5)。

2 前漢時代の鉛同位体比

前漢時代(弥生中期・後期)の各種青銅器の鉛同位体比が中

国でも朝鮮半島でも日本でもほぼ一致している。その状況を表1に整理してみよう。

表1 前漢期・弥生中後期の地域別鉛同位体比(平均値)

対象地域	出土品・保管機関	件数 n	$\frac{^{207}\text{Pb}}{^{206}\text{Pb}}$	$\frac{^{208}\text{Pb}}{^{206}\text{Pb}}$
中国	五銖銭・馬の博物館	23	0.8786	2.1674
中国	漢鏡3期+漢鏡4期	48	0.8751	2.1623
中国	貨泉(日本出土)	13	0.8763	2.1624
中国	中国北辺墓	8	0.8786	2.1617
朝鮮	楽浪土城遺物	15	0.8797	2.1696
朝鮮	楽浪土城銅鏡	15	0.8801	2.1707
朝鮮	良洞里等(Groop A)	9	0.8760	2.1638
日本	小型倣製鏡	43	0.8762	2.1650
日本	銅釧(弥生期)	40	0.8724	2.1644
日本	銅鐸(弥生中期・後期)	52	0.8766	2.1642
日本	銅戈(弥生期)	83	0.8798	2.1713
日本	銅鏡(弥生期)	19	0.8761	2.1648
日本	広形銅戈(弥生期)	67	0.8762	2.1649
日本	荒神谷(中細形銅剣)	347	0.8778	2.1667

鉛同位体比の分布が中心部に集中している例を対象として、その平均値を求めている。

中国青銅器の分析はほとんどが日本の博物館等の所蔵であり、中国での分析例は限られている。中国にとつての関心事は西周以前の古青銅器で、前漢時代でさえも興味の対象

象ではないようだ。しかも博物館の所蔵品には好事家の収集品も多く、後世の複製品等が入り交じっている可能性も高い。朝鮮半島の場合もほぼ同様で、楽浪土城の例は戦前の東大考古学研究所が所蔵していた資料によっている。したがって中国における実状調査は不十分な可能性もあるが、これら十四項目の資料が鉛同位体比についてほぼ誤差範囲で一致している。

この結果からみると、前漢時代には中国は自国内を含め、周辺国への青銅器原料の提供には、「一定の標準組成」を持っていたと思われる。おそらく、銅、錫、鉛の原料を別々に供給していたであろうが、特定目的に関してはこれらを母合金化して供給した可能性もある。銅や錫は供給源が多様であったと想定されるが鉛源だけは統一して管理していた模様である。

ここで、既に一部について触れたが、中国における銅産の推移を調べてみよう。まずはインターネットで調べる。

「前漢 銅産出量」と入れただけで、筆者が二十五年前に執筆した論考(6)が真っ先に出てくる。

前漢時代に隆盛を極めた銅産出が後漢に入ると著しく停滞する。これは後漢初に人口が3分の1にまで低下したことに無関係でない。その後、後漢の末には人口がいったん回復するが、三国時代に入って再び人口が減り中国の銅鏡の状況を見ても、六朝後半の五、六世紀には、鏡の

製作が急に落ち込み、この時代の古墳から出土する鏡は貧弱な小鏡か鉄鏡になり、銅銭の品質も悪くなる。この時期が日本の古墳時代に当る。

自ら整理した文章の要約であるが、どれだけ信頼性があるのか判らない。

さて、ここで漢鏡2期(前漢前半)から7期(後漢末)までの青銅鏡の鉛同位体比の推移を整理して表2に示す。

漢鏡2〜4期(前漢代)は $^{208}\text{Pb}/^{207}\text{Pb}$ で示して2.16〜2.17にピークがあり、表1と同じ傾向を示すが、第5期(後漢初)に入ると2.12〜2.17へとピークがひろがり、第6期(後漢中期)には前漢時代の中心組成2.16〜2.17はほぼ消えて、2.09〜2.14と巾広い分布に替わり、更に後漢末の第7期に入ると、2.10〜2.13と範囲が多少縮まっている。後の検討の便のため、三角縁神獸鏡の変遷について福永伸哉らがA段階からD段階に分けている(7)ので、その鉛同位体比の分布も合わせて示す。

前漢の消滅によって一定の標準組成を持った青銅器原料の供給体制を終了せざるを得ない状況がもたらされたのであろう。累積銅生産量が4万tあるいは10万tに達したとの説(8)がある湖北省銅綠山(図では華南)がこの頃産銅を終了する。

武帝の時代(BC141〜BC87)に前漢は「五銖銭」の独占鑄造体制を確立したが、後半入ると黄河を中心として各種生

表2 漢期・鏡呼称別の鉛同位体比分布

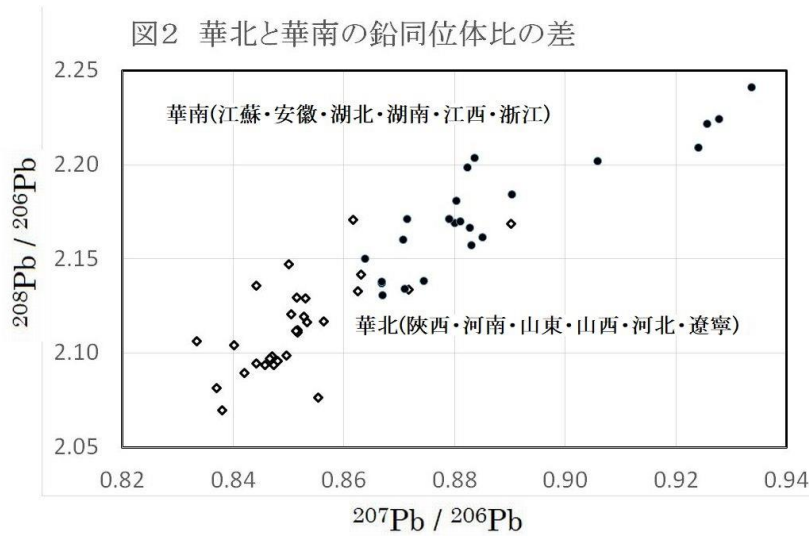
漢鏡	呼称	鉛同位体比 ($^{208}\text{Pb} / ^{206}\text{Pb}$)											
		2.09 未満	2.09 ～	2.10 ～	2.11 ～	2.12 ～	2.13 ～	2.14 ～	2.15 ～	2.16 ～	2.17 ～	2.18 ～	2.19 以上
2期	草葉					1	1			7	2		
3期	重圈					2			1	2			
	照明							1		2	1		
	星雲								3	2	1		
	清白			1				1	4	6	3		
	日光								1	3	1		
	他							1			1		
4期	獸帯			1						1			
	照明								3		2		
	龍			1				1	2	3	1		
	方格									1			
5期	獸帯	1						1	4	1			
	内行		1	2	3	7	4	2	7	6	4		
	方格			1		2	5	2	5	16	1	6	4
	他			1									
6期	獸形				1				1		1		
	内行		2	4	4	2	3	1					
	盤龍		1		2	5	3						
	方格		1	2	2	3	2	2	1	1			
	龍文		2		1								
7期	位至							1	1				
	画像		1	2	4	8	4						
	画文	1	2	14	13	11	6	1					
	斜縁			6	11	2		1					
	獸首				1	1							
	獸帯			2	9	7	1	1					
	重列			6	2	1							
	対置			10	10	2							
	夔鳳				2	1							
	龍文					1							
三角縁 神獸鏡	A段階					19	10						
	B段階				11	37	11						
	C段階				6	31	6	2					
	D段階				4	18	1						
	その他 倣製				5	24	2						

産活動が停滞し、原料銅の生産も低下、「五銖銭」の鑄造にさえ支障を来たし、「金」を以て高額通貨とすることを検討せざるを得なくなつた。しかしその「金」さえも東西貿易で流出して、私鑄銭や小五銖銭の悪銭化が進行していた。

それを「新」を建てた王莽(AD23)が超高額銅銭を發行して改革しようとした。例えば「五銖銭」を「一銭」とし、「五十銭」に相当する「大泉五十」の他に「五百銭」や「五千銭」に相当する銅貨まで發行した。それぞれが「一銭の二・五倍、五倍、十倍」の重量に過ぎず、銅

価純分換算では、二十倍、百倍、五百倍という「紙切れ」同然の通貨であった。これでは上手く行くはずがない。従来
の「五銖銭」が私蔵され、通貨不足がますます進行して、ついに王莽の横死とともに完全な失敗に帰した。

歴史は更につづく。前漢末には五千万人ほどの人口であったと言うが、奴国が後漢に遣使して光武帝から「漢委奴



国王」の金印を授かった西暦五七年頃には半減してしまつたという。もはや昔日の栄光を取り戻すことなど全く不可能になっていた。

日本の弥生時代が古墳時代に替わる頃の状況を文献の引用も無く示したが、この背景を重視しないと「三角縁神獸鏡」は判らない。

表2に関連して、中国の華北(陝西省・河南省・山東省・山西省・河北省・遼寧省)と華南(江蘇省・安徽省・湖北省・湖南省・江西省・浙江省阿)の鉛鉱山の鉛同位体比を図2に示す。表2と合わせてみれば、前漢から後漢への鉛原料へのシフトは真に華北から華南への生産体系の変化であった。したがって、前漢時代に一定の標準組成化した青銅器原料の供給体制は完全に崩れ、朝鮮半島や日本などでは青銅器原料を各自のルートで求めざるを得なくなつた。銅や錫の自給は難しくても、融点が低く(327°C)製錬の容易な鉛については、自給が進んだに違いない。この頃、グリーンランドの水中の鉛濃度からヨーロッパでは年9万トンもの鉛を使っていたと言う推計があるほど鉛の精錬は容易であつた(9)。

そんなことから、筆者は鉛鉱山の周辺の地表に散乱する方鉛鉱(PbS)を採って、青銅器の溶解時に流動性改善のため、そのまま投入していた時代があつたと信じていた。弥生時代の銅鐸の硫黄分を調べると0.5%もあり、方鉛鉱を直接投入した証拠だと思つていたが、例え精錬の容易な酸化銅鉛を使用していたとしても製品に硫黄が残留することはあるので小さな声で言つていた。この理解がないと鉛同位体比で鑄造地を求める研究は迷路に入つてしまふ。次項以降で現地産鉛を使用した実績と思われる例を紹介する。

3 湯流れ改良用楽浪鉛の使用

朝鮮半島でも後漢に入ると前漢時代の一定標準組成化した青銅器原料の供給がなくなり、現地産の鉛が使用され始める。その明白な証拠を楽浪土城(前2世紀末〜4世紀)の遺跡に見る(10)。

楽浪土城は1923年に初めて学界にその存在が報告され、1935年〜37年に発掘調査がおこなわれたが、報告書未刊のため、出土遺物は日本に搬出されて東京大学文学部に保管されたままであった。1980年代に入り谷豊信によって土器資料の紹介が行われたが、青銅器等に関する本格的な研究は2000年代に入って鄭仁盛によって行われている(11)。

まず楽浪土城関係の鉛同位体比の資料を図3に示す。本来ならば、図3の左下部分も同時に表示すべきであるが、議論の焦点を合わせるため省略し後ほど示すことにする。

注目すべきことは、楽浪土城の鑄造遺跡から発見された6個の方鉛鉱(PbS)である。鉱山は特定されないが、おそらく鉱山名不詳の分析値のなかに $^{208}\text{Pb}/^{206}\text{Pb}$ が0.91、 $^{207}\text{Pb}/^{206}\text{Pb}$ が2.26を示す例があり、楽浪土城の近辺鉱山からもたらされたものにちがいない。

何に使用されたのか。繰り返しになるが冶金技術者ならすぐに想定できる。青銅器の溶解作業において、湯流れが悪く、融点を下げるために鉛を添加することは通常の作業

である。その場合、鉛の代わりに方鉛鉱(PbS)を添加したらどうなるであろうか。方鉛鉱の融点は実質的には約九百度であり溶解した青銅器の湯に投入すれば、鉛と硫黄に分解して簡単に溶け込んでしまう。

鉛1%につき、硫黄が0.15%ほど上昇するが、地球上の銅原料の99%は硫化銅であり、そのおぼれで地表に出来た酸化銅を利用して古代人は銅を生み出していた。だから筆者は、銅製錬が硫黄との戦いだと思っていたが、実は硫化銅には鉄分がかなり多く含まれており、その除去が困難だったからと知って、銅製錬の奥深さを知った。

日本の古代青銅器の硫黄量を調べたことは前

図3 楽浪土城における湯流れ改善用添加剤(鉛と方鉛鉱)

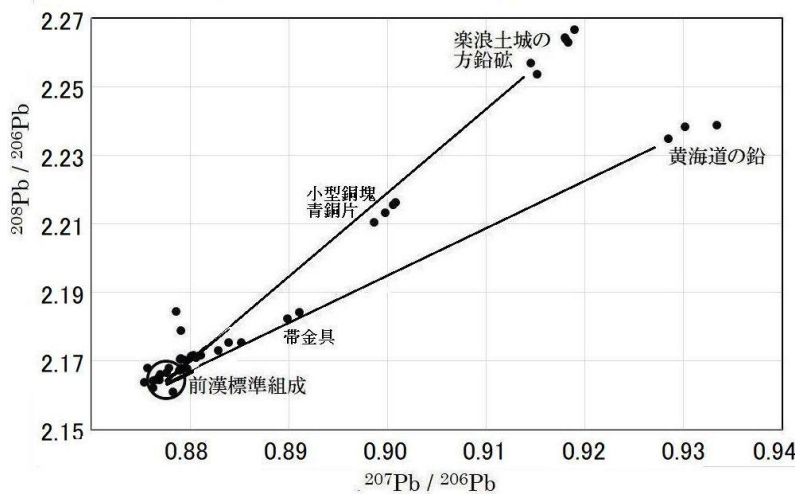


図3の左下に示した「前漢標準組成」とは表1の値を意味している。すなわち、前漢代標準組成と楽浪土城の方鉛鋳を結ぶ線上に遺物の組成が載っていることこそが、方鉛鋳を融点降下剤につかった証拠なのである。

実は楽浪土城の他に黄海道の海州鉞山と甕津鉞山の鉛同位体比も重要な意味をもつ。いずれも楽浪土城と近接した鉞山であり、その鉛同位体比と前漢の規格組成を結ぶ直線上にも綺麗に載る鉛同位体比の遺物がある。黄海道の場合も方鉛鋳の試片を期待したいが、こちらの場合には製錬済みの鉛であったかも知れない。

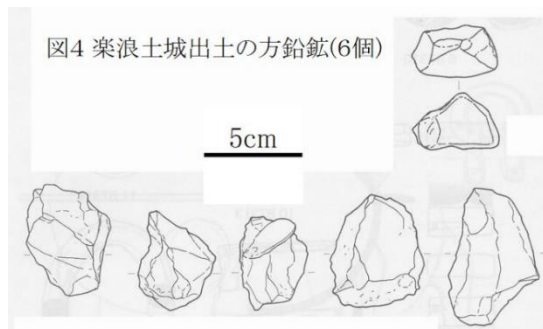


図4 楽浪土城出土の方鉛鋳(6個)

に述べた。主として弥生時代の銅鐸であるが、硫黄が0.2%以下は5件、0.2%から0.4%が6件、0.4%から0.6%が4件、0.6%以上が4件であった。

論文中の方鉛鋳の重量が判らないので筆者が形状(図4)と比重(7.5)から推定してみると1個平均0.21kg位であり、これを20kgの青銅溶湯に投ずれば、鉛分として約1%、S分として0.15%の増加となり、十分に鉛添加の代用が

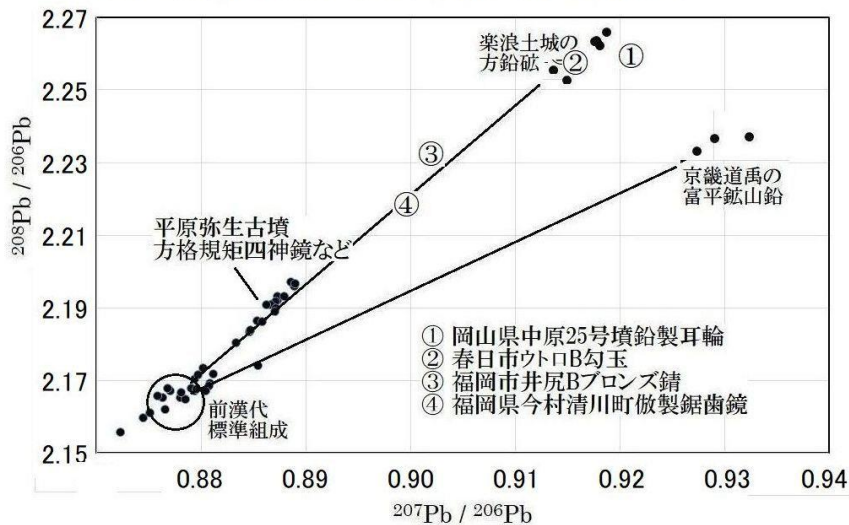
いくなり平原弥生古墳出土の青銅鏡の例を図5に示すので図2と比較して欲しい。とにかく「楽浪土城」の例と全く同一の図と言ってても良い位に似ていることに多言を要しないであろう。

平原弥生古墳においても楽浪土城の操業と同じこと、すなわち朝鮮

かくして楽浪土城において方鉛鋳を融点降下剤として使用したことは証明できたであろう。

4 湯流れ改良用鉛・平原鏡の事例

図5 平原弥生古墳における方鉛鋳・鉛の使用状況



同型鏡が例外的なほど少ない中国鏡（舶載鏡）に対して平原鏡や三角縁神獸鏡では同型鏡が過半から80%にも達しており、同型鏡の存在をもって舶載鏡と仿製鏡を識別しようとする見解さえある。同型鏡の製造法が鉛の追加挿入をより多く要求する技術的な理由があるように思うが。現状では前に進めない。

そこで、楽浪鏡でない反証を提示するため、島根県荒神谷遺跡出土の三五八本の中細形銅剣に注目した。図5と同じ形式で鉛同位体比を図7に示す。幸いなことに荒神谷銅剣では、鏡本体の錫と鉛の分析を行った資料が四十七件あり、それを鉛同位体比と付き合わせることができ。その結果を整理して表3に示す。

5 湯流れ改良用鉛・荒神谷銅剣の事例

まず鉛同位体比のデータによる図7を見ると、前漢標準組成と黄海道鉞山鉛を結ぶ線上に明瞭に6点のデータが載っており、図2と図5と比較するとほぼ同一のグラフと見なせる。

図7 島根県荒神谷銅剣の方鉛鉞・鉛の使用状況

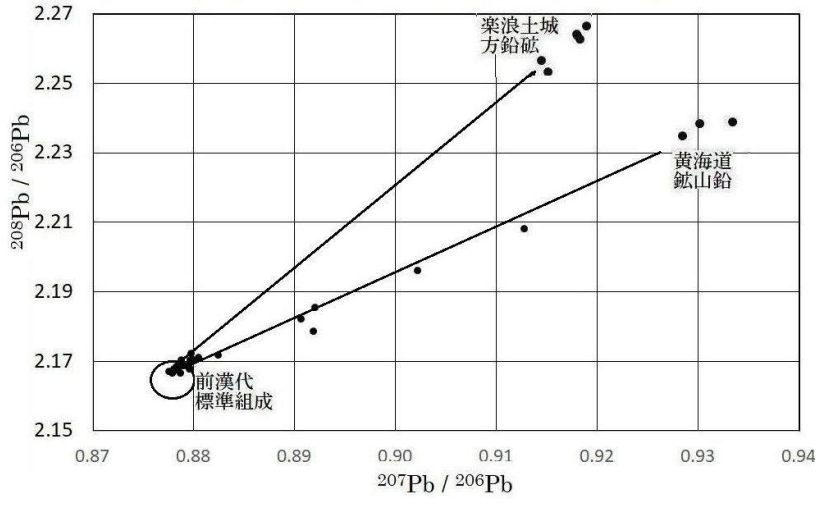


図8 兵庫県桜ヶ丘銅鐸の方鉛鉞・鉛の使用状況

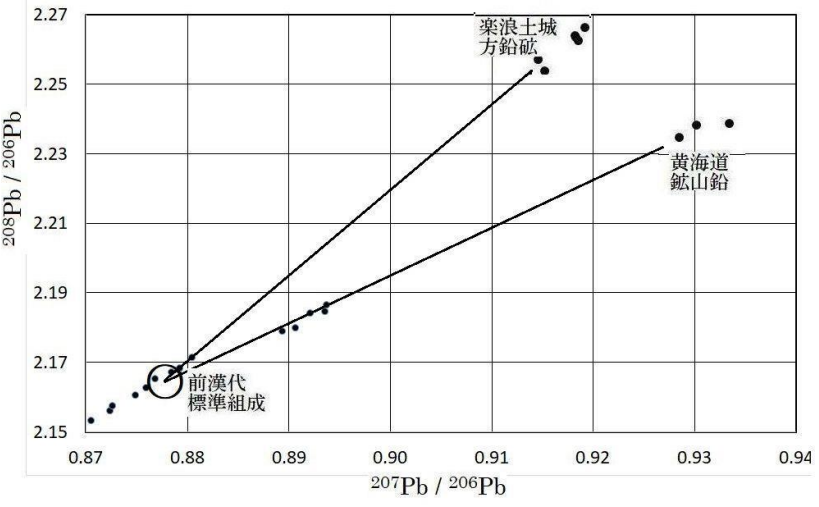


表3には鉛同位体比の分析値をもとにして、前漢標準組成と黄海道鉞山鉛を結ぶ線上で鉛同位体比が黄海道の鉛に近い順に26件のデータを選び、第1グループ(6件)、第2グループ(10件)、第3グループ(10件)と指定した。まず最上段のD35を見ると、錫の量が1%にも満たなくて47件データの中で最低値である。青銅合金で最も融点を

表3 荒神谷銅剣の鉛同位体比と錫・鉛

試番	$\frac{^{207}\text{Pb}}{^{206}\text{Pb}}$	$\frac{^{208}\text{Pb}}{^{206}\text{Pb}}$	錫	鉛
D35	0.9128	2.2081	0.94	21.50
B31	0.9022	2.1960	5.55	7.70
C105	0.8921	2.1853	1.95	9.06
D18	0.8907	2.1820	1.58	9.62
A34	0.8919	2.1786	3.07	20.00
A27	0.8825	2.1717	9.45	13.20
平均	0.8954	2.1870	3.76	13.51
C26	0.8805	2.1710	2.76	11.10
C50	0.8798	2.1723	1.63	6.58
D24	0.8800	2.1703	4.10	11.30
C104	0.8797	2.1702	3.68	7.31
A29	0.8797	2.1696	2.62	9.07
C97	0.8788	2.1704	2.74	5.58
B92	0.8793	2.1686	4.14	8.92
D19	0.8797	2.1677	9.07	13.10
A25	0.8796	2.1676	8.75	7.75
B13	0.8789	2.1689	2.85	8.03
平均	0.8796	2.1697	4.23	8.87
B95	0.8790	2.1686	4.36	9.25
B39	0.8786	2.1688	5.86	6.77
D26	0.8783	2.1683	4.72	9.39
D50	0.8784	2.1678	3.36	7.01
C96	0.8785	2.1674	8.22	3.98
C95	0.8781	2.1678	3.06	2.94
D25	0.8787	2.1665	9.80	4.69
D23	0.8780	2.1668	8.34	8.22
B40	0.8779	2.1665	7.49	4.32
D63	0.8776	2.1671	4.92	12.40
平均	0.8783	2.1676	6.01	6.90

化学成分の出典

内田俊秀「弥生時代・古墳時代の化学組成」

下げる元素は錫で1%につき10℃ほど下がる。鉛1%ではその半分の5℃ほどである。その錫がゼロに近いのであるから、冶金技術者なら直ちに了解できるだろう。とても湯流れ良好な溶湯を得ることは出来なかつたはずである。必然的に鉛を次々に挿入する。それが47件のデータの内で最も高い鉛量(21.5%)となつてしまつた原因なのである。図7から判断すると追挿時の鉛の量は14%と計算される。とにかく必死になつて融点を下げていた様子がわかる。このような事例はD35ばかりではない。概して錫が3%以下の場合には全て黄海道鉛側への大幅な鉛同位体比のシフ

倍、三番目のグループ10件では1.1倍とほつきりした法則性が示されているのである。このような解析によつて、荒神谷の中細形銅剣の鑄造作業においては、融点降下を要する時に黄海道型の鉛を投入していたことを実証することができた。言うまでも無く荒神谷銅剣は日本国内の鑄造である。かくして荒神谷銅剣より後の平原弥生古墳鏡では、技術的には鑄造問題で楽浪土城に依存する必要性は全くなくなつていた。朝鮮半島から追加投入用の楽浪方鉛鉱か鉛を入手すれば良かったのである。

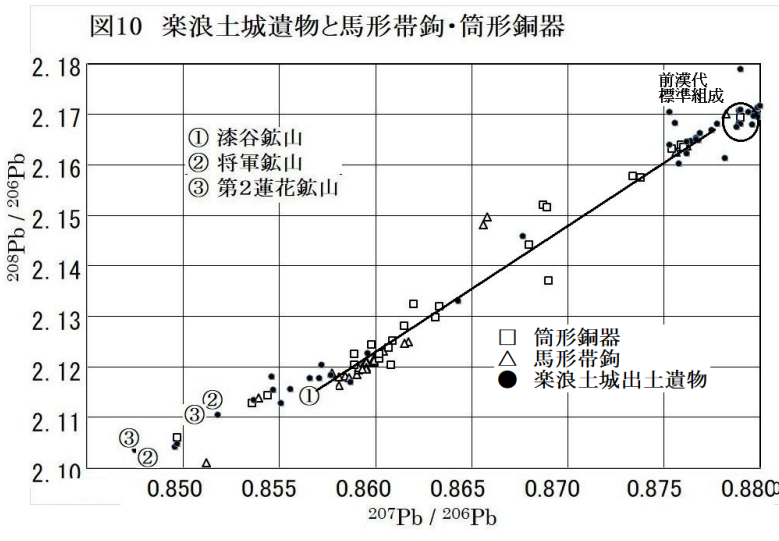
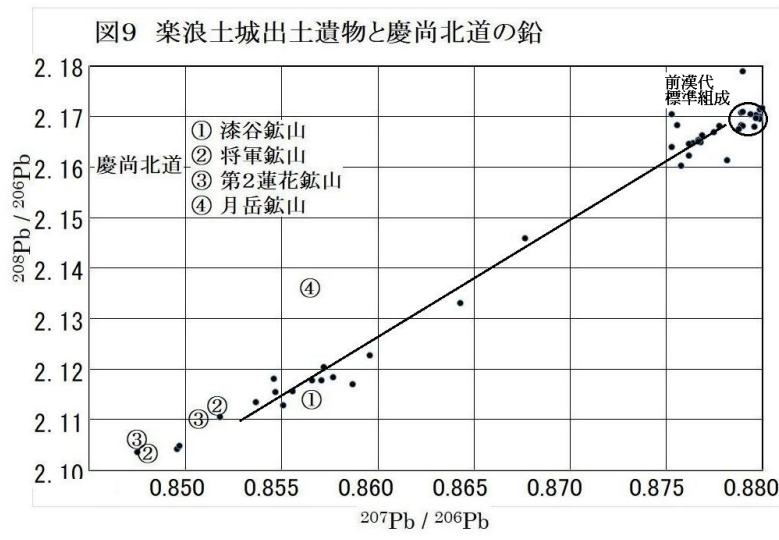
トがみられ、上位から第一グループの6件はもちろんのこと次に続く第二グループの10件についても一件の例外もなく錫量に對して鉛量の方が多いのである。それが次の第三グループ10件をみると半数になり、錫量よりも鉛量が少なくなつてゐる。平均値で見ると、最初のグループ6件は鉛/錫が3.6倍、二番目のグループ10件では2.1

蛇足になるかもしれないが、島根県の桜ヶ丘銅鐸でも図2、図5、図7に相当する結果を得ているので、図8として示す。ここでも2種類の鉛源が用いられた可能性がある。このように鉛追挿技術は弥生時代には常識的な技術となっていたことを知る。そうであれば、鉛原料を弥生末期までなぜ楽浪土城に頼っていたのであろうか。それは日本では方鉛鉱を発見できなかったからであらうか。

6 楽浪土城の後漢時代以降

楽浪土城の存続期間は前一世紀から後四世紀までとされており、後漢時代から三国時代や日本における前期古墳時代を含んでいる。それにも係わらず、本稿の楽浪土城における検討は青銅器溶解時の融点降下剤としての方鉛鉱あるいは鉛の使用法に集中していた。それは、楽浪土城の方鉛鉱に青銅原材料の「地産地消」のはしりを見たからである。

そしてその「地産地消」の動きが、桜ヶ丘銅鐸、荒神谷銅剣、平原弥生古墳鏡へと続いていくことを確認した。



いわば、「三角縁神獸鏡国産説」の証明の半ばがこの楽浪土城の「地産地消」の経過を確認することにあつた。しかしまだ主題の三角縁神獸鏡については何にも触れていない。ここで楽浪土城の三世紀ごろを復元してみよう。その頃は既に前漢の標準組成の原料である銅、錫、鉛の供給は止

まっている。前漢時代の原料を入手して、融点調整用の鉛または方鉛鉱を入手すれば良い時代は終わった。あらたな銅・錫原料は相変わらず中国に仰がなければならぬとしても初配合用の鉛まで中国に仰ぐのは大きな負担である。朝鮮半島においても各地の鉛鉱山で方鉛鉱採しが本格化したはずである。

実は、朝鮮半島においては、楽浪土城ばかりでなく、一世紀から二世紀の慶尚南道金海市の内德里遺跡からも焦げた跡のある方鉛鉱が出土している。鑄造の追加挿入に使用されたのであろう。

このあたりで、3項で予告していた図3の左下部分に隠されていた鉛同位体比を図9として、更には図10として紹介したい。

まず注目すべきことは前漢時代の標準組成に続いて、左下にも伸びるはずの直線には僅か二点しか遺物が載っていないことである。前漢からの青銅器素材の供給が突如として止まってしまったことを表現している。

そしてその代わりに青銅器として登場したのが一団の楽浪土城鑄造遺跡の青銅塊などである。それは、朝鮮半島の三〜四世紀の主力青銅器となる「馬形帯鉤」や「筒形銅器」の鉛同位体比分布とほぼ一致する鉛同位体比なのである。

図9および図10に示した將軍鉞山や第二蓮花鉞山は古くから知られた鉞山で方鉛鉱の他にPb-Cu-Zn系の硫化鉞も

含むという。所在地はいずれも慶尚北道の最北部奉化郡で、両鉞山間の距離は約10キロで近接している。

図10をみれば、楽浪土城の遺物も馬形帯鉤も筒形銅器も慶尚北道の鉛鉞山の鉛を使用した可能性は十分にあると思う。

7 日本国内での国産鉛使用例

弥生時代から古墳時代にかけての国内産鉛について整理して表4に示す。

注目すべきことは、長崎県対馬の対州鉞山の鉛同位体比が一世紀から二世紀の韓国の金海市内德里から出土した方鉛鉱と完全に一致していることである。場所的には対馬と金海市の間の距離は70キロにすぎず、しかも韓国慶尚南道には鉛同位体比が対州鉞山に類似する鉞山としては、前出の將軍鉞山があるが、数値的にも距離的にも対州鉞山の可能性が高いのである。

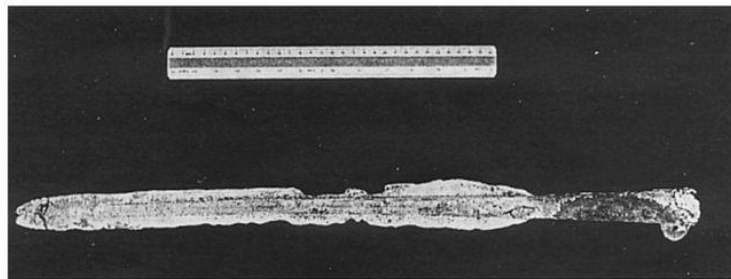
この内德里遺跡の鉛は馬淵論文(3)においてDラインが朝鮮半島産の鉛であることを証明するために取り上げた資料である。それが日本製であるとすれば、どうなるのであるか。

更に対州鉞山の鉛とほぼ完全に鉛同位体比が一致する弥生時代の鉛矛7件の分析例が佐賀県、福岡県から出土している。図11に鉛矛の写真を示す。

表4 国内の対州・明延・生野鉱山鉛と一致する出土品

出土地など	品目・名称	時期	n	$\frac{^{207}\text{Pb}}{^{206}\text{Pb}}$	$\frac{^{208}\text{Pb}}{^{206}\text{Pb}}$
長崎 対州鉱山	方鉛鉱	現代	3	0.8479	2.1099
				0.8481	2.1125
				0.8476	2.1093
韓国 金海内德里出土	方鉛鉱	1C-2C	2	0.8475	2.1092
佐賀 久里大牟田遺跡	鉛矛	弥生	4	0.8498	2.1083
				0.8500	2.1089
				0.8500	2.1080
福岡 八女市野田遺跡	鉛矛	弥生	1	0.8500	2.1080
静岡 天竜川左岸神田古墳	三角縁四神四獣鏡	古墳後	1	0.8487	2.1095
大阪 万年山古墳	三角縁三神三獣鏡	C段階	1	0.8493	2.1111

図11 佐賀県久里大牟田遺跡から出土した鉛製矛



これらの鉱山鉛に一致する舶載三角縁神獸鏡二面が出土している。これらの諸事実については次項で検討する。

8 三角縁神獸鏡の鉛同位体比

いよいよ三角縁神獸鏡の鉛同位体比の検討に入りたい。主目的は三角縁神獸鏡が魏鏡であるか倭鏡であるかの探求である。

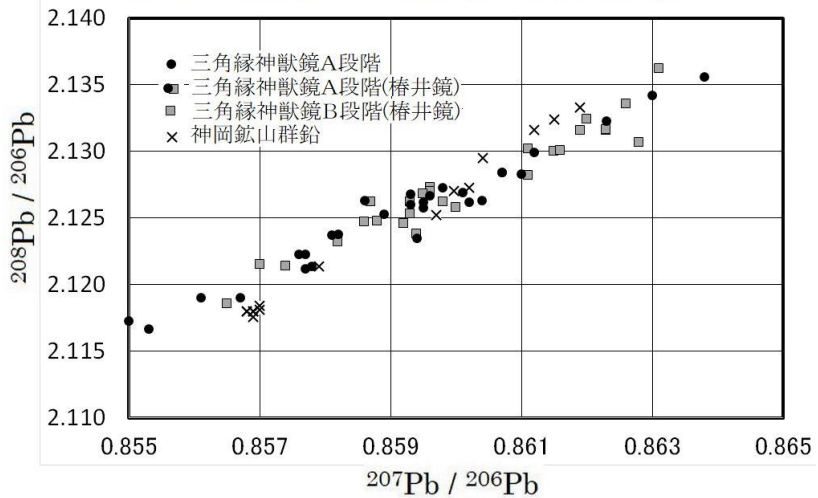
そのためには、三角縁神獸鏡が日本において既に五百枚も発掘されており、卑弥呼が魏から受け取った百枚の鏡に三角縁神獸鏡が含まれているか否かが問題となる。

幸いなことに福永伸哉らの研究(7)により、三角縁神獸鏡の変遷がA段階からD段階まで区分されている(14)。当然初期のA段階を対象にしなければならぬ。ただし福永らの試案は鏡の外観観察が主で主観的な判定に偏っているかも知れない。それは三角縁神獸鏡A段階の中に椿井大塚古墳鏡が三分の一も入っているからである。より理学的な取扱としては、椿井大塚山古墳鏡を全て初期段階に含めた方が良いと考える。

図12に三角縁神獸鏡A段階(含む椿井大塚山古墳鏡B段階)と岐阜県神岡鉱山群の鉛同位体比を比較して示す。神岡鉱山は奈良時代養老年間(720年ごろ)には既に採掘が始まっており、明治期からは三井組が経営、閉山までの総採掘量は、七千五百万トンにも達し、一時は東

このように対州鉱山の鉛は弥生時代には九州地方で確実に使用されていたのである。弥生時代を終えて、おそらく五十年〜百年を経て古墳時代に入るが、その知識はかなり急速に関係者の間に伝わっていたと考える。更に表4には天竜川左岸神田古墳や万年山古墳からも、

図12 三角縁神獸鏡A(含樁井鏡)と神岡鉦山鉛



洋一の鉦山として栄えた。

実はこの一目瞭然な図12が鉛同位体比研究の当初から現在にいたるまで目立たないように隠されていたか、あるいは鉛同位体比の表示法に関連し、一般的なA式図ではなくB式図を用いると三角縁神獸鏡は大陸産の鉛であることが明かであると主張されてきた(15)。

しかしこれは明らかに鉛同位体比の表示法に関する誤解と誇張の結果なのである。本文中にその証拠を示すと長文の解説になるので注釈として示す(16)。

もちろん、筆者も図12だけをもって三角縁神獸鏡は国産鏡であるといきなり議論を短絡するつもりはない。

そもそも本稿では三角縁神獸鏡をそんな単純な論理に結び付けたいとは思っていない。

それではここから理系らしいアプローチを始める。

まず三角縁神獸鏡のA段階(含む樁井大塚山鏡)とそれ以降のBCD段階の差を図13に示す。

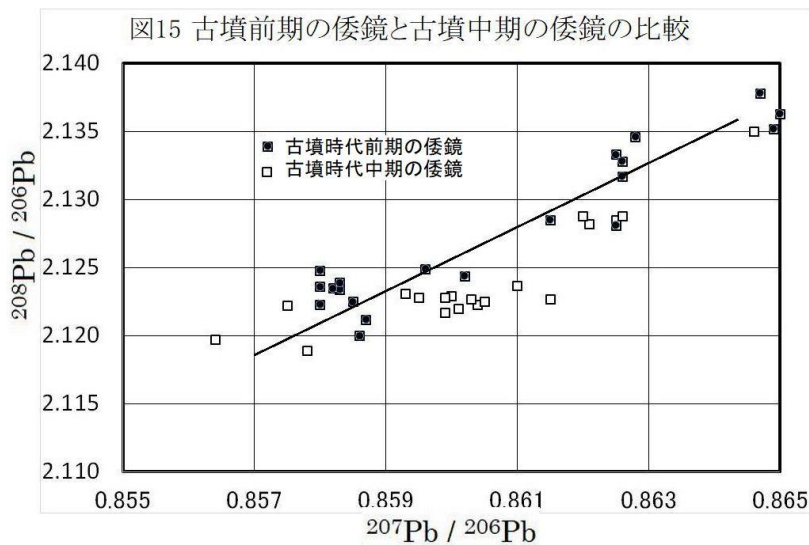
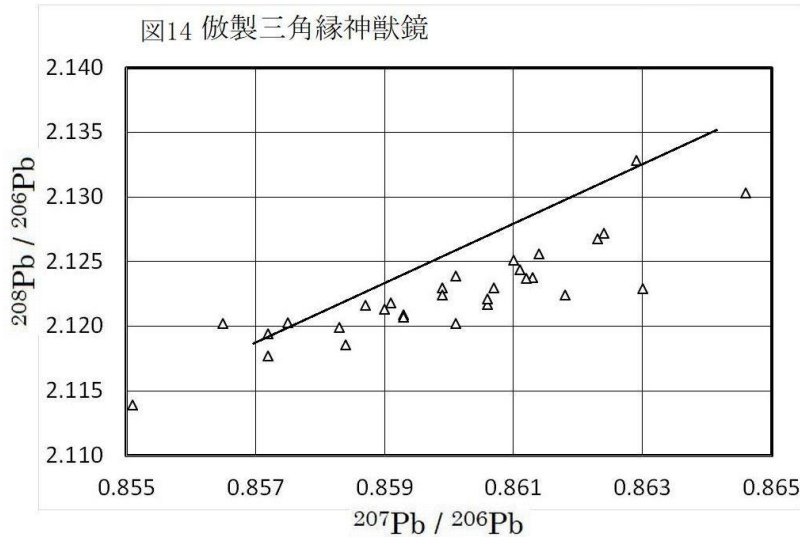
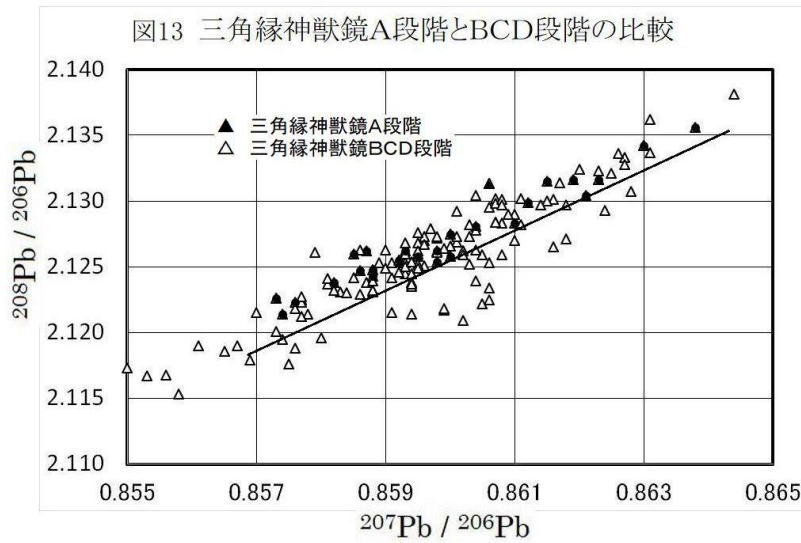
三角縁神獸鏡はBCD段階に入ると図13で言えば神岡鉦山群から下側と左側に明らかに範囲を拡大している。

この傾向は仿製三角縁神獸鏡の段階に入ると更に図14のように神岡鉦山群を離れて独立した集合となる。

更に古墳時代の倭鏡について、前期と中期とのコメントの付いている場合を抽出して比較して図15に示す。件数は少ないが、図13の三角縁神獸鏡の場合と全く同じ様相を示している。ただし、このような傾向は図16の古墳時代の銅鏡に関しては認められず、全て三角縁神獸鏡A段階と同じ分布を示している。主対象となっている福岡県阿志岐古墳群と愛媛県朝日谷二号墳がいずれも四世紀後半に位置付けられており、古墳前期に属しているからであろう。

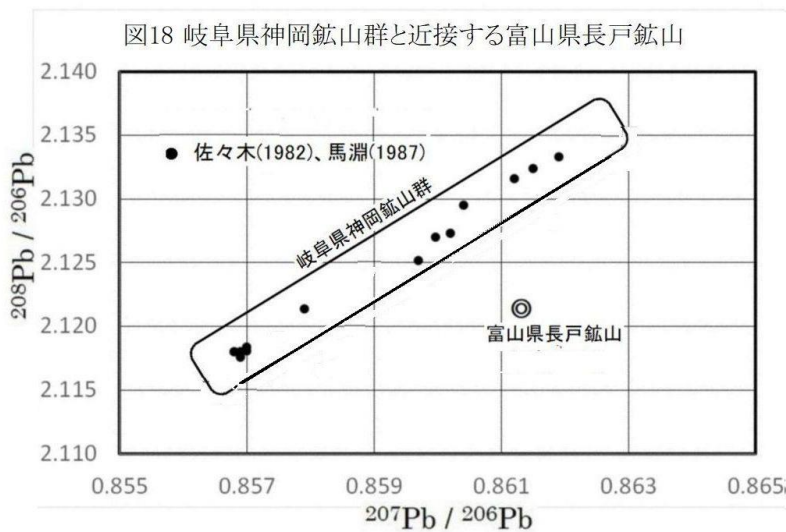
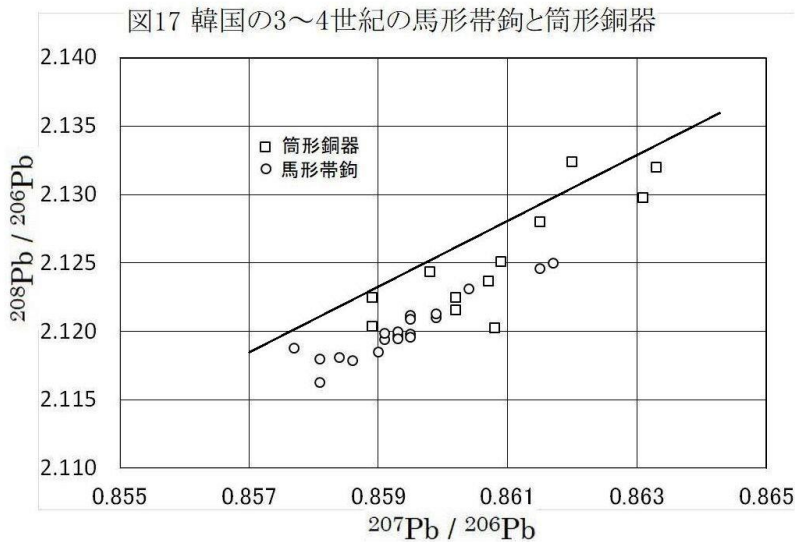
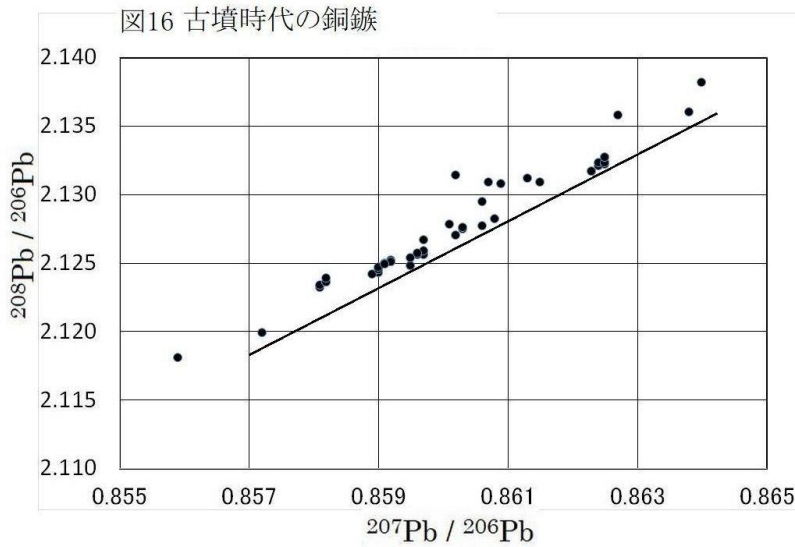
さてそれでは新しく鉛の供給源となったのはどこであろうか。二つの可能性を検討してみている。

ひとつは、図17に示す韓国の三々四世紀の馬形帯鉤と筒形銅器の鉛供給源と目される將軍鉦山と第二蓮花鉦山である。日本における古墳時代中期の鉛同位体比の範囲、すなわち図中の「仕切り線」の下側に実に良く一致しているか



らである。しかも弥生時代から朝鮮半島産の鉛を入手していた経験もある。更には四世紀に入ると日本(倭)では大和政権が成立して鉄を求めて辰韓と交易を盛んにする。それらは対馬を経由する九州ルートではなく、隠岐島を経由する出雲ルートが主体となっていたであろう。三角縁神獣鏡の供給先は大部分が「畿内」やその周辺であり、「九州」は一

割にも満たない。もし朝鮮半島の鉛を求めるとすれば隠岐島ルートの方が簡便であったからである。それにしても、三角縁神獣鏡の国産説を唱えるなら、なぜ日本国内の鉛鉱山を先に当たらないのかとの指摘があるかも知れない。実は、図13から図17まで共通して示した「仕切り線」の



下側に適当な日本の鉾山を見出すのに苦慮していたからなのである。日本全国には鉛鉾山が150ヶ所ほどあるのに、現実はそう簡単ではなかった。

結局、唯一の鉾山として見つけたのが図18に示した富山県の長戸鉾山なのである。

この長戸鉾山の鉛を利用しない限り三角縁神獸鏡国産説

は盤石とは言いがたい。

富山県の長戸鉾山は寛永三年(1626)に発見されてから加賀藩の鉛鉾山として開発された歴史を持つ。加賀藩の屋根瓦は鉛製だという話があるが、それは鉄砲玉にいつでも転用できるからだと言う。

県境に近い山岳地帯で鉾山の探索に苦労したと思う

が、神岡鉾山群が神通川の上流宮川沿いにあり、県境を挟んで直線距離で20キロ以内、神岡鉾山の鉾石探しの一環として取り組まれたのかも知れない。最初は神通川の川床で鉾石を拾うことよって採石していた可能性もある。

古墳時代、青銅器として発掘された量を二トとすると全生産量は十トンほどであろうか。年当たりによれば数百キロであり、その一割を鉛としても、おそらく年の必要量は数十キロに過ぎなかったと思われる。これでは方鉛鉾の露頭を見つけて、掘り進む必要はなく、川床で採取する程度で済んでいたであろう。

以上をもって長戸鉾山鉛の利用は可能だったと結論したい。

ここまでの検討で、舶載三角縁神獸鏡の動きと仿製三角縁神獸鏡、古墳時代の倭鏡、銅鏃の動きがほぼ同調していたことが判明した。もし舶載三角縁神獸鏡が名称通り中国製であるなら、日本国内の倭鏡などがなぜ動きをもにしていたのであろうか。不可思議な話としか言いようがないであろう。

青銅器原料の問題は単に鉛原料のみに注目している訳には行かない。銅や錫の方が圧倒的に重要なのである。

ここでやっと中国側の状況が登場する。銅や錫の供給権は衰えたとは言え中国側が握っている。その証拠は前漢鏡

や弥生時代の銅鐸や荒神谷中細形銅剣にヒ素とアンチモンが各々〇・四%ほど含まれていたが、それが椿井大塚山の三角縁神獸鏡にも継続されているからである。そのことについて、鉛も同様で銅精錬状態で数%あるとの見解もあるが、随分調べたが数%はオーバーで一%以下と見る(17)。いくらヒ素やアンチモンのレベルが同じでも、鉛を数%とするなら、それは前漢時代のように国家権力が采配したわけではなく、民間業者の競争によっておこなわれていたに違いない。

そうであれば、古墳時代初期の三角縁神獸鏡や倭鏡、銅鏃の主原料は中国からの輸入であったことは間違いないが、朝鮮半島も事情は全く同じであったはずである。だから日本向けには朝鮮半島に権益を持つ業者が補助材に過ぎない鉛だけを朝鮮半島で調達して日本に出荷していたようなことは考えられる。

ただし最終製品、例えば漢鏡7期の斜縁二神二獸鏡などは中国の業者が直接取り扱っていたに違いない。その場合、一般論としては、製品の鏡ルートと原材料供給のルートとは異なっていたであろう。この二ルートを統合できるほど、仲介業者は強力ではない。

したがって、魏から日本に三角縁神獸鏡を出荷することが可能であっても、倭鏡や銅鏃の原料まで、三角縁神獸鏡と同規格で出荷することなど、極めて困難だからである。

最大の問題は朝鮮半島では日本の三角縁神獸鏡や銅鏃の鉛同位体比を示す製品が全く出ていないことである。それは朝鮮半島では中国からは銅と錫のみ調達すれば鉛は「地産地消」で一応完結できたからであろう。

そのために日本でも鉛の「地産地消」が進んだとすれば、朝鮮半島産の鉛を必要としなくなるのは当然の理であろう。

9 三角縁神獸鏡への対島鉛添加の証拠

前項で図13と図17に共通して示した「仕切り線」の下側に鉛同位体比の領域を拡げたのは、韓国の慶尚北道の鉛かあるいは富山県長戸鉾山の鉛か、いずれでも可能との案を示した。どちらが可能であっても「三角縁神獸鏡国産説」は成り立つのであまり拘らなかつた訳である。

ただし「仕切り線」の左下方向にも明らかに領域を拡大していた。この事に関連しては既に表3に、対馬の対州鉾山の鉛と完全に一致する三角縁神獸鏡が二面もあることを示して置いた。はたして三角縁神獸鏡に対州鉾山の鉛が使用されたことがあつたであろうか。

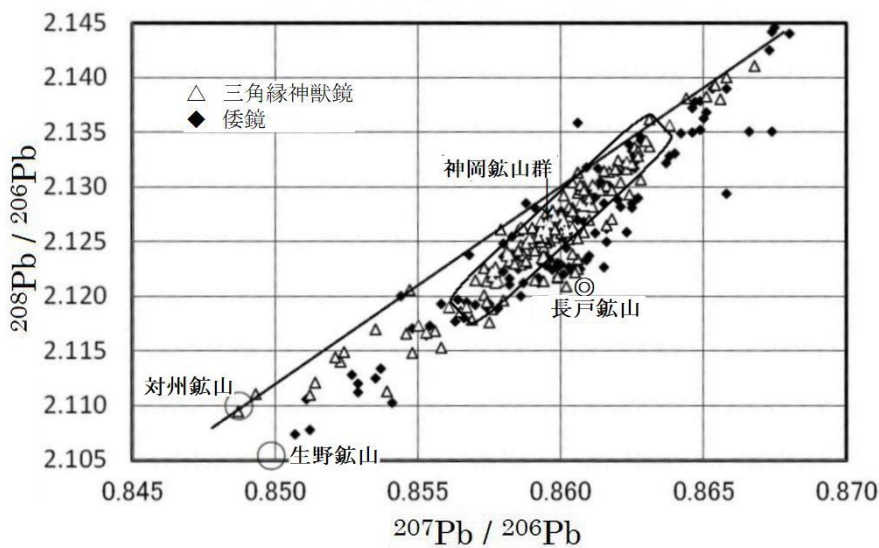
この問題を精査するために図13の三角縁神獸鏡と図15の倭鏡(古墳時代全期に変更)を統合させて図19に再度登場させる。

図19には対馬の対州鉾山鉛と兵庫県生野鉾山、更には既に議論した岐阜県神岡鉾山群と富山県長戸鉾山も併記した。

その上で対州鉾山と旧前漢時代の標準組成($^{207}\text{Pb}/^{206}\text{Pb} \parallel 2.166$, $^{208}\text{Pb}/^{206}\text{Pb} \parallel 0.876$)を結ぶ直線を引いて図上に示した。その結果、この直線上に、全体の母集団とは明確に離れて、きれいに載る三角縁神獸鏡や倭鏡が10面以上あることが判った。

その意味は、前漢時代の標準組成と生野鉾山鉛あるいは長戸鉾山鉛の間に直線を引いたとしても、明確な独立直線とはならないが、おそらく同様に成立することは容易に類推出来るであろう。ただ対州

図19 三角縁神獸鏡と倭鏡ならびに国内鉛鉾山



鉾山鉛を強調したのは日本においてもかなり珍しい組成であり、日本の標準鉛として表示されていた瓢箪型の分布図にわずかであるが外れる組成なのである。もちろん中国における鉛鉾山で類似の鉛は見出せない。

このように理解するならば、古墳時代に入ってから、弥生時代の継続として前漢時代の標準組成に近い銅原料や、銅鐸等の再使用材が原料となっても、日本産の鉛原料を使って三角縁神獸鏡や倭鏡を製作したことは理解できるであろう。

10 三角縁神獸鏡が中国鏡である条件

以上の検討によって、三角縁神獸鏡を日本国内で国産化し得たとの想定は整った。しかしこれはあくまで日本側の見解であり、中国側としても、図19のような状況を別の視点から説明できるかも知れない。

そこで思い出すのは中国考古学界で著名であった王仲殊の見解である。もう50年も前に三角縁神獸鏡は呉の工人が日本に渡って作ったとの説を提示していたのである(18)。

しかし日本の考古学者は、「中国人が中国製でない」といつているのに「中国製」に固執しているのである。

両者の間の見解の差は、主として鏡の外観上の見解によっているが、王仲殊の見解は、中国における内部事情を加味して、より歴史的な意味を持っていたように考え

る。

中国の工人がなぜ日本にやって来て、三角縁神獸鏡を作ったのか理由は明確ではない。おそらく中国における鏡の需要が激減し、日本に新たな需要があったことと関連するであろう。

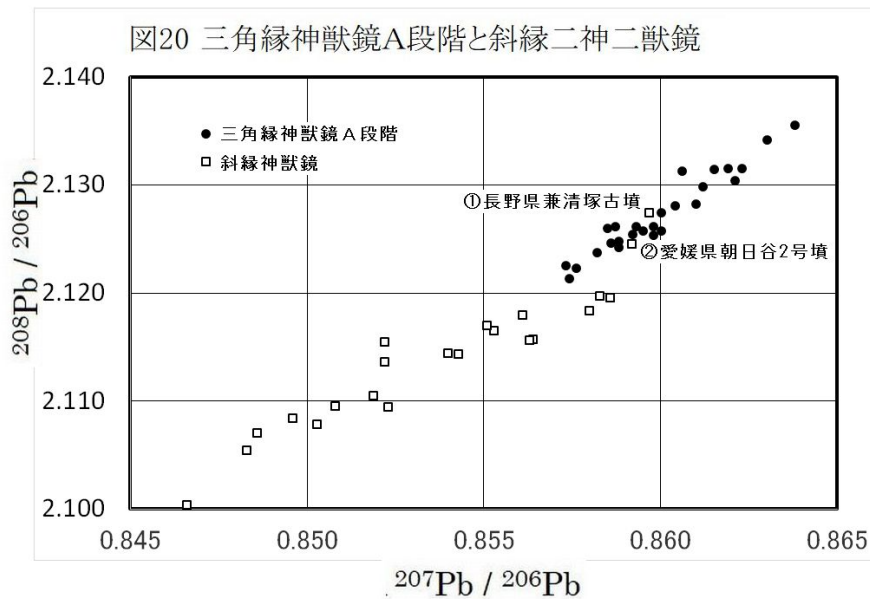
しかし鏡の製作技術などは、日本の方が余程進んでいた可能性が高い。その当時、径20センチ以上の鏡やその複製の大量製作は中国に実績が乏しく、日本の方がむしろ進んでいた。技術的にみれば、需要が有り、多数の製造を行っている地域が、急速に世界一の立場に駆け上がる。

仿製三角縁神獸鏡のような大量同型鏡の生産方式を達成したのは明らかに日本である。錫の添加量を大幅に減少し、鏡径を増大して、平縁や斜縁を三角縁に替えて強度を補い、平面鏡を凸面鏡に替えて、銀色から黄金色の「日迎え鏡」あるいは「埋葬鏡」に替えることなど、中国人には発想がたいたことであった。

だから呉の工人が日本にやってきたのは、技術の伝承というより、失業対策であり、日本側にとっては、彼らの人脈を利用して、銅や錫の原料の確保に意味があったと思う。方鉛鉱の発見にも彼らの援助があったであろう。

11 三角縁神獸鏡と斜縁神獸鏡の比較

いよいよ舶載三角縁神獸鏡と魏鏡三角縁神獸鏡の鉛同位



体比を直接比較して見る段階に至った。しかし未だ三角縁神獣鏡は中国からも朝鮮半島からも一面も出土していない。そのため、三角縁神獣鏡の研究者が一致して「最も三角縁神獣鏡に近い鏡」と言っている「斜縁神獣鏡」を魏鏡の三角

縁神獣鏡の代役として登場させる。既に講演などでは簡略に比較しているが検討が不十分であったのは否めない。そこで、舶載と日本国内出土の斜縁神獣鏡の鉛同位体比を図20に示して再論する。図から明らかに、①長野県飯田市

域の真ん中にある。実は表5に示す如く、日本の同一個所(例えば大和柳本天神山古墳)から出土した舶載鏡には、奇妙なことに一緒に出土した倭鏡と全く同じ鉛同位体比の類似係数(0.09%以下)を示す事例が数多くある(19)。製作地も製作時期も異なる舶載鏡と倭鏡の鉛同位体比が一致するなど偶然として見過ごす訳には行かない。既に示した様に、平原鏡には同型鏡が多数あり、技法は別として、鏡の複製は可能である。大和柳本天神山古墳の例も舶載鏡とは言っても実際は日本での複

表5 同一個所出土の異歴鏡で同一鉛同位体比を示す事例

鏡の名称	分類	$^{207}\text{Pb}/^{206}\text{Pb}$	$^{208}\text{Pb}/^{206}\text{Pb}$	類似係数 %	
大和柳本天神山古墳出土					
流雲文縁方格規矩鏡 M-13	漢5	0.8624	2.1334	0.03	
獣形鏡 M-21	仿製	0.8596	2.1249		
流雲文縁方格規矩鏡 M-7	漢5	0.8647	2.1374	0.05	
獣形鏡 M-8	仿製	0.8628	2.1346		
画文帯環状乳神獣鏡 M-4	漢7	0.8599	2.1266	0.09	
三角縁変形神獣鏡 M-5	仿製	0.8580	2.1248		
長野県飯田市兼清塚古墳出土					
①内行花文鏡	漢5華北	18.204	0.8597	①② 0.09	
②画文帯神獣鏡	漢7華南	18.209	0.8600		②③ 0.04
③斜縁二神二獣鏡	漢7楽浪	18.218	0.8592		
愛媛県朝日谷2号墳出土					
斜縁二禽二獣鏡	漢7楽浪	0.8597	2.1274	0.03	
銅鏃(n=44の平均値)	日本	0.8596	2.1265		

を、日本の同一個所(例えば大和柳本天神山古墳)から出土した舶載鏡には、奇妙なことに一緒に出土した倭鏡と全く同じ鉛同位体比の類似係数(0.09%以下)

製が可能である。

更には①の斜縁二神二獣鏡は飯田市の兼清塚古墳から出土しているが一緒に出土した内行花文鏡や画文帯神獸鏡も極めて類似した鉛同位体比(類似係数 0.05%以下)を示している。

しかも②の斜縁二禽二獣鏡も同一古墳(朝日谷2号墳)から出土した銅鍍と全く同じ鉛同位体比(類似係数 0.03%)を示しているのである。すなわち、これら二面の斜縁神獸鏡はいずれも日本で複製された可能性が非常に高いのである。

表6 同型紀年鏡の鉛同位体比一致状況

鏡の名称	分類	$^{207}\text{Pb}/^{206}\text{Pb}$	$^{208}\text{Pb}/^{206}\text{Pb}$	類似係数 %
正始元年の同型三角縁神獸鏡の不一致例				
①群馬県柴崎蟹沢古墳	舶載	0.8638	2.1356	①② 0.25
②山口県竹島御家老屋敷	三角縁	0.8606	2.1313	②③ 0.15
③兵庫県森尾古墳	神獸鏡	0.8600	2.1275	①③ 0.21
景初4年盤龍鏡同型鏡の不一致例				
京都府広峯15号墳	漢6	0.8643	2.1365	0.24
辰馬考古資料館	漢6	0.8602	2.1287	
青龍3年方格規矩鏡同型鏡の不一致例				
京都府大田南5号墳	漢6	0.8588	2.1246	0.09
出所地不明、個人蔵	方格	0.8613	2.1305	
年の異なる紀年鏡で一致する事例				
①兵庫県森尾古墳(正始元年)	三角	0.8600	2.1275	①② 0.02
②辰馬考古資料館(景初4年)	盤龍	0.8602	2.1287	①③ 0.05
③京都府大田南5号墳(青龍3年)	方格	0.8599	2.1246	②③ 0.07
群馬県蟹沢古墳(正始元年)	三角	0.8638	2.1356	0.05
京都広峯15号墳(景初4年)	盤龍	0.8643	2.1365	

関連して、既に発表したことであるが^(ぬ)、表6に示すように、国内出土の同型紀年鏡の鉛同位体比を調べると、同型鏡間では一緒に鑄造された可能性が極めて低く(類似係数が全て 0.09 以上、5 件中 4 件まで 0.15% 以上)全てが別の機会に鑄造されているようなのである。その反面、年号の異なる紀年鏡間では逆に同時に鑄造されたと考えられるほど鉛同位体比が一致している例(類似係数が 0.07% 以下)が多い。

しかも既に表2に示したごとく、漢鏡7期の斜縁神獸鏡ばかりでなく、漢鏡7期の画像鏡、画文帯神獸鏡、獸帯鏡等も鉛同位体比の分布巾が異常に広く、三角縁神獸鏡の分布巾の二倍以上に達している、いずれの鏡種でも日本での複製鏡が多数含まれていることが容易に想定できる。

12 三角縁神獸鏡と銅鍍の一致

蛇足と言うことになるであろうが、もし、岐阜県の神岡鉦山群の鉛や富山県の長戸鉦山の鉛が利用できなかったとしても、「三角縁神獸鏡は国産」という結論を替えるつもりはない。

それは、図19に示したように、三角縁神獸鏡と倭鏡とは古墳時代全期を通して、その分布がほとんど完全に一致しているからである。倭鏡が国産であることは言うまでも無

い。その倭鏡と三角縁神獸鏡が全般的に一致していることが最も簡単な証明である。更に言えば、図13の三角縁神獸鏡A段階と図16の銅鏃の鉛同位体比がほぼ完全に一致していることも同様な証明を補足するであろう。

13 おわりに

考古学においては全ての生活分野が関連している。「考古の時代」に起きた全ての生活が学問としての対象になるからである。だから現代人の衣・食・住はもちろん、農業・工業・商業や医学・薬学・芸能・体育・宗教・政治・経済・社会など、人間の営みがある限り、その機能が存在する。大袈裟に言えば、分業化が進んだ現代、誰でも「専門分野」を持ち、「考古」と対面する事が出来る。

そのため「考古学」は極度に専門化している反面、やたらに研究対象が広く、アマチュアが参加して成果を上げる機会がある。

「邪馬台国の会」の内野会長に伺ったことがあるが、会員には意外なほど「理系」が多いという。考えて見れば、考古学を先導した先輩達の多くが手弁当のアマチュアで、自由奔放な姿勢が大きな成果をもたらした。

その反面、「考古学」を専門とする研究者は就職等を考えると旧学説に柔順な姿勢が有利である。

筆者の使っている「文系」とか「理系」と言う言葉にはそ

んなニュアンスが含まれている。

筆者も本稿の執筆を開始する頃には、「理系」という立場に力んでいた。多くの「理系」の研究者は「手弁当」であり、その成果は「文系」に委ねられる。それは承知の上であつても、「文系」に姑息な姿勢をみると余計な事を言いたくなる。本稿は「理系」の研究手段だけで、三角縁神獸鏡の製作地を追求してみた。「文系」には理解しがたいところがあつたと思う。

そもそも本稿を意図したのはもう20年以上前のことである。「鉛同位体比」の理系専門家が文系に付度して事実を歪めている。何か言いたいけどどこからも研究費が出ないので、データベース作りから始めなければならなかった。

先が見えたと感じたのは、やはり平原弥生古墳鏡の研究であつた。柳田康雄が出土鏡四十面の内、二面の舶載鏡を除き残りは全て仿製鏡だと発表していたが、鉛同位体比の研究でもほぼ同じ結果を得たからである。

そして平原弥生古墳鏡から三角縁神獸鏡に伝承された現象を二つ見つけた。もちろん筆者の業績ではない。

ひとつは平原弥生古墳の銘文に「国保」と有るべき位置に「相保」とある例を知った。それが三角縁神獸鏡でも「相保」となっている例が20件もある。無関係と思つていたのにながっている可能性がある。

もう一つは平原弥生古墳鏡に見られる突線模様が三角縁

神獸鏡にも数多く見られるとの研究結果を知ったことである。いずれも、「理系」的なアプローチである。

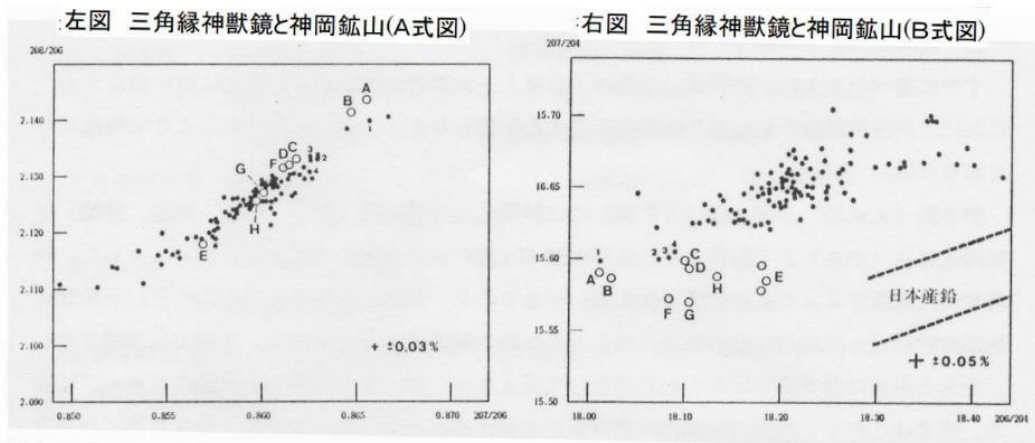
そして書いたのが弥生文化博物館主催の『シンポジウム・卑弥呼の鏡は海を越えたか』で発表した「鉛同位体比から見た三角縁神獸鏡」(20)である。これらの論考を見て「もう三角縁神獸鏡は国産」と主旨替えをした方もかなりいたと聞く。しかし、筆者本人は論証の仕方を不十分と感じていた。最後にもう一点付け加えたい。本来なら、神岡鉾山群の地上探索を行い、方鉛鉾の破片を見つけたかったが、筆者の現況では機会を得なかった。また鑄造時に方鉛鉾を追挿して鉛の代用が可能なことも実証しなかったが、これも機会を得なかった。状況証拠だけの実証で心残りである。後続の研究を期待したい。

今回の論考はほとんど全て新しいアプローチから書いたものである。きっかけは2023年11月に「邪馬台国の会」から「第二回安本美典賞」を受けたことである。受賞記念講演を準備しながら、「焼けぼっくりに火がつき」十年以上前の熱気が蘇った。種々、ご支援くださった方々に御礼申し上げたい。

参考文献および注釈

- (1) 新井 2000: 新井宏「鉛同位体比による青銅器の鉛産地推定をめぐる」『考古学雑誌』85-2。
- (2) 李 2006: 李剛「朝鮮半島及日本細形青銅武器の原料産地」『文物保護与考古科学』18-3。
- (3) 馬淵 2007: 馬淵久夫「鉛同位体比による青銅器研究の30年」『考古学と自然科学』55。
- (4) 新井 2007: 新井宏「鉛同位体比から見た弥生期の実年代に貨する一試案」『考古学雑誌』91-3。
- (5) <http://arai-hist.jp/> (新井宏 HP)
[database/pb/pb-database.pdf](http://arai-hist.jp/database/pb/pb-database.pdf) 総合鉛同位体比
[database/pb/pb-mirror.pdf](http://arai-hist.jp/database/pb/pb-mirror.pdf) 鏡鉛同位体比
[database/bronze-DB.pdf](http://arai-hist.jp/database/bronze-DB.pdf) 化学成分
- (6) 新井 1999: 新井宏「金属生産量の歴史(2)銅」『Boundary』1999-2。
- (7) 福永 1994: 福永伸哉「三角縁神獸鏡の諸段階」『考古学研究』41-1。
- (8) 朱 1985: 朱寿康「Ancient Metallurgy of Non-Ferrous Metals in China」『金属博物館紀要』11。
雷 1982: 雷從雲「中国湖北省銅緑山古坑道・冶金遺跡と春秋戦国時代の採鉍冶金業」『考古学雑誌』68-3。
- (9) Greenland Ice Evidence of Hemispheric Lead Pollution Two Millennia Ago by Greek and Roman Civilizations, SCIENCE Vol.265 23 SEPTEMBER 194

- (10) 『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』平成16年度文部科学省研究費。
- (11) 鄭 2006：鄭仁盛「楽浪土域における青銅器生産工房の風景」『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』平成16年度文部科学省研究費。
- (12) 柳田 2000：柳田康雄「平原王墓出土銅鏡の観察総括」『平原遺跡』前原市教育委員会。
- (13) 白井 2004：白井良彦「日本で出土した尚方鏡(平原王墓出土鏡)」『古代史の海』39。
- (14) 下垣 2010：下垣仁志『三角縁神獸鏡研究辞典』P.427の資料。
- (15) 馬淵 1987：馬淵久夫、平尾良光「東アジア鉛鋳石の鉛同位体比」『考古学雑誌』73-2。
- (16) 馬淵 1987において、馬淵らが、神岡鋳山鉛が三角縁神獸鏡に使用されていることを否定したのは次の左図と右図によつてである。左図(A式図)をみれば舶載三角縁神獸鏡と神岡鋳山の鉛同位体比は良く一致しているように見えるが右図をみると明らかに異なった分布であるように見える。その原因は日本産の神岡鋳山鉛は大陸産の三角縁神獸鏡の鉛に比較して鉛鋳床年代が古いことにより、B式図がそれを見易くしているからであると言う。しかし鋳床



鉛同位体比の成長成分比率

鉛同位体比の対象	鉛同位体存在比(%)				成長なし $^{204}\text{Pb}+^{207}\text{Pb}$	成長中 $^{206}\text{Pb}+^{208}\text{Pb}$
	^{204}Pb	^{206}Pb	^{207}Pb	^{208}Pb		
中国湖南省桃林鋳山	1.36	24.69	21.30	52.65	22.66	77.34
漢鏡2期から7期平均	1.37	24.60	21.31	52.72	22.68	77.32
三角縁神獸鏡A段階	1.36	24.73	21.27	52.63	22.64	77.36
日本神岡鋳山鉛平均	1.36	24.75	21.28	52.61	22.64	77.36

年代が古いか新たらしいかの比較は原理的には四つの鉛

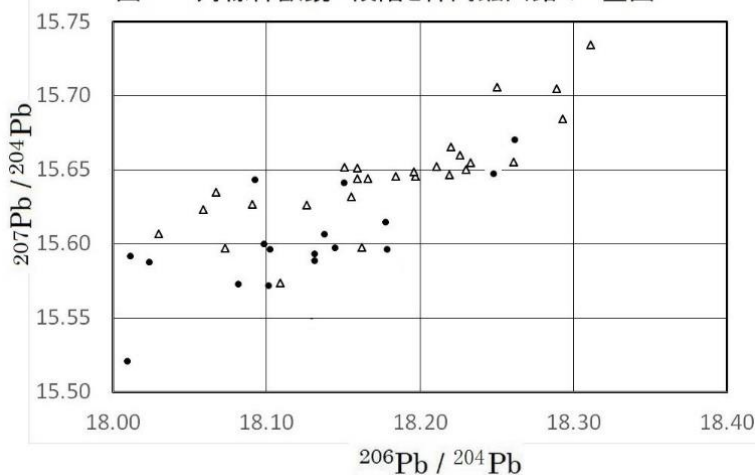
同位体の比率を比較することの方が容易であり正しい。

この4種類の鉛同位体の内、 ^{204}Pb と ^{207}Pb は事実上もう増えることがないが、 ^{206}Pb と ^{208}Pb はまだ ^{238}U (半減期45億年)や ^{232}Th (半減期140億年)から鉛に変換する分があり増え続ける。すなわち、成長成分の ^{206}Pb と ^{208}Pb が多い程成長余力があるわけで、鉛鉱床が新しいと評価する。

①中国の鉱山で最も三角縁神獸鏡の鉛同位体比に近い湖南省桃林鉱山、②日本国内で発掘された漢鏡2期、漢鏡7期の平均的な鉛同位体比、③舶載三角縁神獸鏡A段階平均と、④神岡鉱山群の鉛同位体比平均について、成長成分の計算値を別表に示す。

その結果から明らかのように、対象とした三角縁神獸鏡の周辺の諸成分は完全に組成が一致して

図 三角縁神獸鏡A段階と神岡鉱山鉛のB型図



いる。すなわち、B式図を使ったから棄却できるなどという先入観で結果を判断してはならないのである。

なぜ専門家である馬淵氏が、こんな簡単な誤りに陥ったかは、あらかじめ三角縁神獸鏡は魏鏡であると定めていた先入観あるいは願望によるのであろう。正しいB式図による比較のためには、三角縁神獸鏡の範囲と鉱山鉛の範囲を一致させるべきである。しかし馬淵氏らの作図では、三角縁神獸鏡A段階のように神岡鉱山鉛に一致する場合($^{207}\text{Pb}/^{206}\text{Pb}=0.859\sim 0.862$)のみでなく、三角縁神獸鏡BC段階のようにその他の日本鉛が含まれている範囲($^{207}\text{Pb}/^{206}\text{Pb}=0.850\sim 0.867$)までを対象としているために、その部分がB式図で異なる配置となったので、今回のような誤解に陥る。念のため、筆者が鉱山鉛と三角縁神獸鏡の対応範囲を一致させて作成した右図(B式図の例を最後に付ける。

(17) 本格的な黄銅鉱(CuFeS_2)等鉄含有硫化鉱の酸化製錬がはじまる前、古代においては、地表にある鉄分の少ない輝銅鉱(Cu_2S)、孔雀石($\text{Cu}_2\text{CO}_3(\text{OH})$)、赤銅鉱(Cu_2O)といった硫化銅鉱または酸化銅鉱を利用することが普通であった。鉄以外の含有金属としては、 Cu_3AsS_4 や Cu_3SbS_4 の化学式を持つ鉱石があるように、ヒ素やアンチモンが普遍的であるが、問題は古代中国の銅鉱石に錫や鉛を含むか否かである。前漢時代の「銅鏡」を調べると鉛はいずれも

○・一%未満である。中国でも銅地金の錫や鉛の含有量をわざわざ調べて、錫も鉛も認められなかったとの記録を読んだことがあるが、どの文献であったか再発見できなかった。鉛は銅に溶けず活量がいつも大きいので、銅に良く固溶する鉄やヒ素・アンチモンを酸化除去する際に銅に溶けない鉛は活量の関係で微量まで除去され易い。

(18) 王 2012：王仲殊「再論日本出土的景初四年銘三角縁盤竜鏡」『考古』。平松健翻訳『季刊邪馬台国』119号(2013)。

その中に「特に注目に値することは、数年前であるが、日本の著名な金属考古学者新井宏氏が、三角縁神獸鏡に含まれる鉛同位体元素比率の測定に基づき、日本本土で産出された鉛鉱であることを確認し、自然科学の研究分野からも、三角縁神獸鏡が中国の魏鏡ではなく、日本で製作されたことを確認することとなった」と触れている。

(19) 鉛同位体比の類似係数：定義は 新井 2005：新井宏「鉛同位体比から見た三角縁神獸鏡の製作地・舶載紀年鏡等の複製問題を通して」『情報考古学』11-2に載せる。長野県森將軍塚古墳の三角縁神獸鏡について七個所測定した結果を整理すると21組の類似係数は0.02%が3件、0.03%が4件、0.04%が6件、0.05%が3件、0.06%が3件、0.07%が2件であった。したがって、全く同一組成の場合でも0.05%であり、0.07%以下なら「非常に良く似ている」、0.09%以下なら「一緒に製作した可能性がある」

と判定し、0.10%以上なら別の機会に作った可能性がある
と判定している。

(20) 新井 2006：新井宏「鉛同位体比から見た三角縁神獸鏡」『古代の鏡と東アジア』金関恕監修。