

鉛同位体比による青銅器の鉛産地推定をめぐって

新 井 宏

1. はじめに

近年、鉛の同位体比が極めて精度良く、かつ実質的には非破壊分析が行えるようになり、青銅器原料の産地問題に適用されて、大きな成果を上げている。すなわち鉛には質量数が204、206、207、208の4種類の同位体があるが、その混合比率（同位体比）が産地によって異なり、青銅器に含まれる鉛の同位体比と対比させることで、「華北の鉛」とか「華南の鉛」とか「朝鮮半島の鉛」などと同定されているのである。

もちろん、青銅器の主成分は銅であり、鉛の産地が判ったからといって、銅の産地が判るわけではない。まして金属鉱石の原産地と青銅器の製作地は異なるのが通例で、議論の適用範囲には自ずから限界がある。しかし一般的に言って、鉛同位体比法が今後とも有力な解析手法のひとつであることは疑いない。

ところが、現在紹介されている鉛同位体比と産地の関係の議論では、当初の手探りの仮説が、そのまま一人歩きしている状況が、ままた見られるように思われる。鉛同位体比法が青銅器の研究に適用されてから早くも20年、その間に測定事例も著しく増え、一方では中国における青銅器への適用研究にも目覚ましいほどの進展が見られている。このような現況に鑑みると、過去の経緯にとらわれず現時点で、青銅器の鉛同位体比に関する研究を総括的に再評価することが極めて重要だと考える。

そのため本報では、中国における近年の研究成果を参照し、あわせて日本における考古学的な知見の進展を考慮しながら、①弥生時代前半の青銅器の鉛原産地問題、②前漢鏡や弥生時代後半の青銅器の鉛原産地問題、③古墳時代の青銅器の鉛原産地問題、などについて広範な再検討を行って見たい。なお本報においては、弥生時代前半あるいは後半という用語を用いるが、主として表現上の簡潔さのためであり、それぞれ弥生時代Ⅰ・Ⅱ期とⅢ・Ⅳ・Ⅴ期にほぼ対応しているが厳密なものではない。

2. 鉛同位体比による産地推定の現況

鉛同位体比と鉛の産地の関係について、先駆的な研究を行ったのは1965年の米国コーニングガラス博物館のブリルである。彼はローマ時代の鉛鉱山の跡から採取した鉛について $Pb^{207}/$

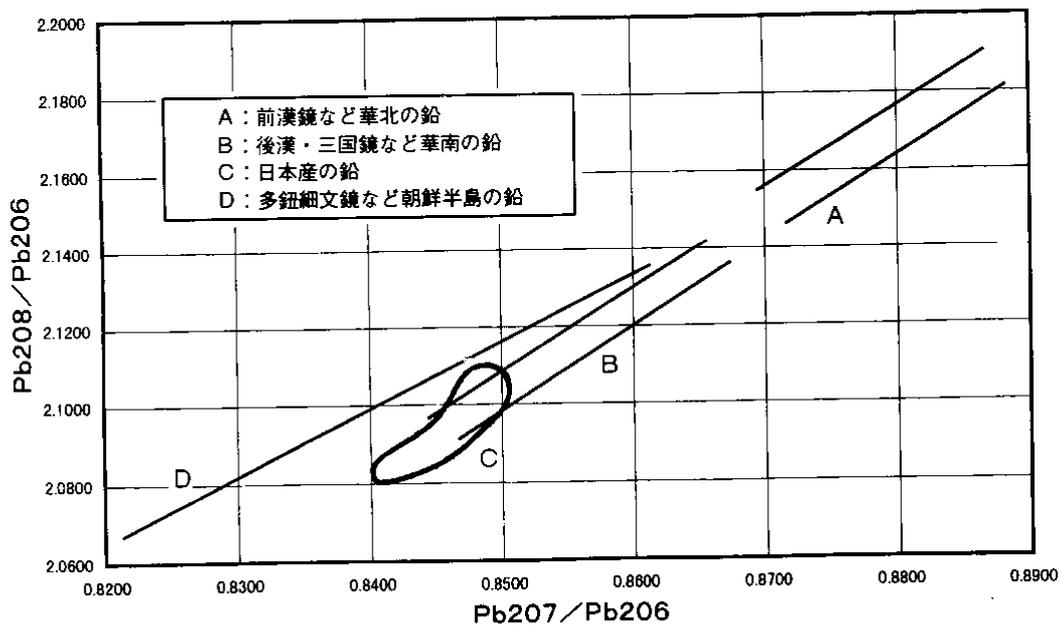
Pb²⁰⁶を横軸に、Pb²⁰⁸/Pb²⁰⁶を縦軸にとって分布図を描き、英国、スペイン、ギリシャでそれぞれ別のグループとなることを示し、これをもとにして欧州各地の出土遺物の産地推定を進めた¹⁾。これに刺激を受けた山崎一雄は、日本においても名古屋大学の質量分析計を用いて鉛同位体比の測定を試みたが、精度不足で成果が得られなかった。その後、山崎らは室蘭工業大学の質量分析計を用いて古銭や青銅鏡の分析を試み、1976年にその予報²⁾を、1979年にその詳細³⁾を発表した。その結果は鉛同位体比法の有効性を十分に確信させるものであった。

ちょうどその頃、鉛同位体比の分析精度が飛躍的に向上しつつあった。そして、東京国立文化財研究所に新鋭機種が導入され、ここに馬淵久夫や平尾良光らのグループによる精力的な研究が開始された。その結果、現在までに約40編近くの報告^{4)~40)}が提出され、1700件にのぼる鉛同位体比の分析結果が利用できるようになってきている。

もちろん馬淵らのグループはこれらの分析結果を数値で報告したばかりでなく、ブリルと同様に、Pb²⁰⁷/Pb²⁰⁶を横軸に、Pb²⁰⁸/Pb²⁰⁶を縦軸とする平面上に図示する方法を採って、解析を進めている。そして彼らのグループが、初期の論文を除いて、ほとんど全ての報告で採用しているのが第1図の様式である。この図は、弥生時代と古墳時代の青銅器を総括的に分類表示するのに優れており、図中に示される領域A、領域B、領域C、ラインDは、報告により多少の差はあるが、おおよそ次のように説明されている。

領域A：前漢鏡が分布する領域で、華北産の鉛である。弥生時代の後半の銅鐸や弥生仿製鏡が入る。

領域B：後漢・三国時代の青銅鏡が分布する領域で、華南産の鉛である。古墳出土の青銅鏡の



第1図 日本出土青銅器の鉛同位体比の基準図(馬淵ら)

大部分はここに入る。

領域C：現代日本の大部分の鉛鋳床が示す領域である。

ラインD：多鈕細文鏡，細形銅剣など弥生時代に朝鮮半島から将来された朝鮮系遺物が位置するラインである。前期の銅鐸などが入る。朝鮮半島産の鉛。

すなわち，新たな遺物の分析結果が得られると，まずこの図上にプロットして概要を知り，華北の鉛が用いられたとか，朝鮮半島の鉛が用いられたと判定しているのである。

ところで，このような判定図が存在する以上，鉛の産地別に，すなわち華北や華南あるいは朝鮮半島の鉛鋳石別に，鉛同位体比の明瞭な差があるはずである。しかし，鉛同位体比の分布は，同一地域でさえも大きく異なる場合があり，議論はそれほど単純ではない。華北とか華南といっても，それぞれ極めて広大な地域であり，とてもひとつの鉛同位体比で代表できるほど均一とは思えない。

それならば，図上の領域の範囲は，華北あるいは華南の「特定な鋳山の鉛」を意味しているのであろうか。しかしどの報告を見ても，鉛鋳山が特定されている様子はない。いわば説明上の明解さを求めた表現であり，有力な仮説ではあろうが，厳密な手続きを経た結論ではないように思われるのである。以下，いくつかの事項について具体的に検証を進めるとともに，現在活用し得る多くのデータに基づき，新たな考え方を提出したい。

3. 弥生時代前半の青銅器の鉛

(1) 朝鮮半島産鉛説

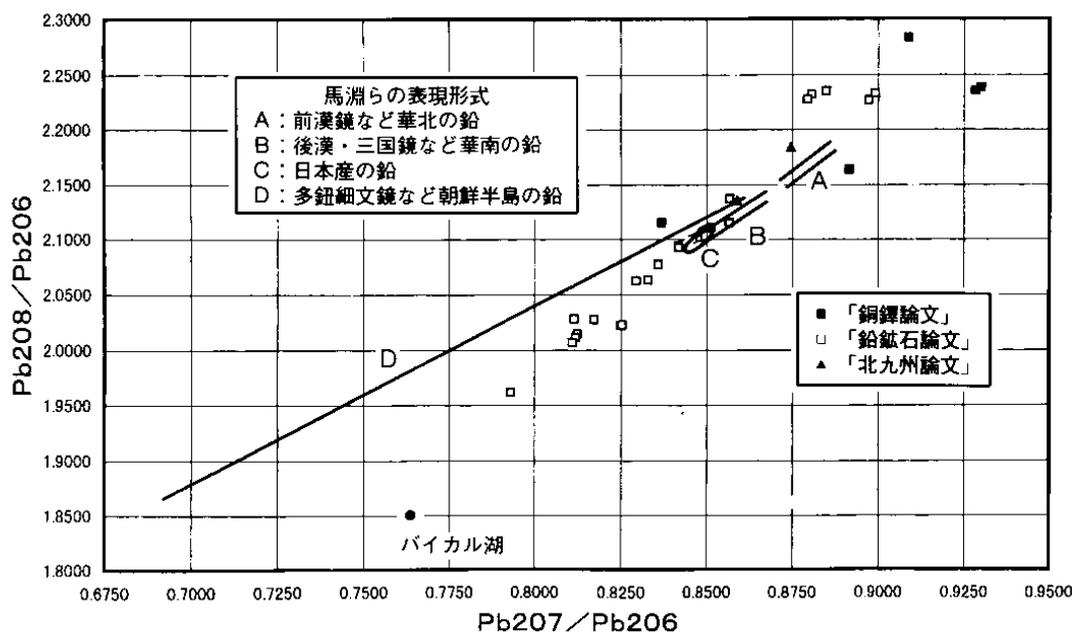
朝鮮半島の方鉛鋳の鉛同位体比については，馬淵ら自身によって3回にわたって⁹⁾¹⁰⁾¹¹⁾，分析値が報告されている。まず，これらのデータを第1図に重畳して第2図として示す。これを見る限り，朝鮮半島の方鉛鋳の鉛同位体比分布が，ラインDに乗っているとは思えない。

それにもかかわらず，馬淵らのグループは1987年以降発表のほとんど全ての報告で，ラインDを「朝鮮半島産の鉛」と簡潔に表現している。

それでは，馬淵らのグループはどのようなプロセスを経て，そのような結論に至ったのであろうか。多少冗長になるが，馬淵らの考証の経過を経時的に追いかけて見る。

まず，1982年から1983年にかけて相次いで発表された「鉛同位体比からみた銅鐸の原料」⁹⁾「鉛同位体法による漢式鏡の研究」¹⁰⁾および「同(二)」¹¹⁾をしてみる。これらの報告では，通算して，各種の青銅鏡121面，銅鐸55個，銅剣・銅戈・銅矛など15個を分析している。それと同時に，方鉛鋳の鉛同位体比について，日本22ヶ所，朝鮮半島6ヶ所，中国では遼寧省と湖南省で計5ヶ所の分析を行っている。ここで得られた結論を要約すると，次の通りである。

- ① 前漢鏡と弥生時代の小型仿製鏡の大部分が領域Aに入っている。
- ② 古墳出土の青銅鏡は三角縁神獸鏡を含め，ほとんど全てが領域Bに入っている。
- ③ 日本の方鉛鋳の鉛は領域Aおよび領域Bとは別の領域Cに分布している。すなわち弥生



第2図 朝鮮半島鉛鉱石の鉛同位体比（馬淵らの測定）

時代と古墳時代を通して、青銅鏡には日本産の鉛は使用されていない。

- ④ 多鈕細文鏡，細形銅剣など朝鮮半島から将来された青銅器，および弥生時代前半の銅鐸，銅戈，銅矛はラインDに沿って分布している。ただし，弥生時代後半の銅鐸，銅戈，銅矛の多くのものは，前漢鏡と同じ領域Aに入る。
- ⑤ ラインDに沿って分布する青銅器には，従来から朝鮮半島産といわれてきたものがあるので「朝鮮系遺物ライン」と仮称する。
- ⑥ 「朝鮮系遺物ライン」の鉛産地は朝鮮半島と思われるが，北朝鮮側の方鉛鉱5件の分析値は明らかに異なっている。韓国忠清南道の1例だけが，「朝鮮系遺物ライン」の近くに位置している。

ここまでの議論で既に，馬淵らは「朝鮮系遺物ライン」の鉛産地を朝鮮半島であろうと推定している。もちろん朝鮮半島や中国大陸の鉛同位体比の分布についての情報が不十分な段階であり，鉛同位体比の研究からの予測というよりは，考古学的な知見に基づく推定であったと思われる。

この状況が変わるのが，1987年の「東アジア鉛鉱石の鉛同位体比」¹⁹である。この論文では，日本の方鉛鉱を72件，中国の方鉛鉱等を36件，朝鮮半島の方鉛鉱を30件分析し，東アジア全域の鉛鉱石の全貌を把握した上で，「朝鮮半島産の鉛」説をより前面に出している。しかし，既に図2に「鉛鉱石論文」と注記して□印で示したように，新たな分析例を加えても，朝鮮半島産の方鉛鉱がラインDと一致する分布になったわけではない。

ところがここで，馬淵らのグループはユニークな議論を展開する。すなわち，朝鮮半島の鉛

同位体比が、日本産の鉛のように固まった分布をするのではなく、ラインDのようにグラフ上で細長く分布していることに注目する。特に慶尚北道の鉛鉱山（第一蓮花，第二蓮花）に関しては、同一鉱内でも細長くばらつく現象があり、これがラインDのような分布をもたらす原因だと考えるのである。

すなわち分布図の範囲は必ずしも合わないが、細長く分布する分布型の共通性を重視し、ラインDから大きく離れているのは、未だその鉛鉱石が発見されていないからで、朝鮮半島の方鉛鉱の鉛同位体比分布から推定すると、朝鮮半島の南部、おそらくは忠清道または慶尚北道の西部に一致する鉱石が存在する可能性が高いと結論付ける。そしてそれ以降の報告では「朝鮮系遺物ライン」に代って「朝鮮半島産の鉛」と表現する場合が主になる。

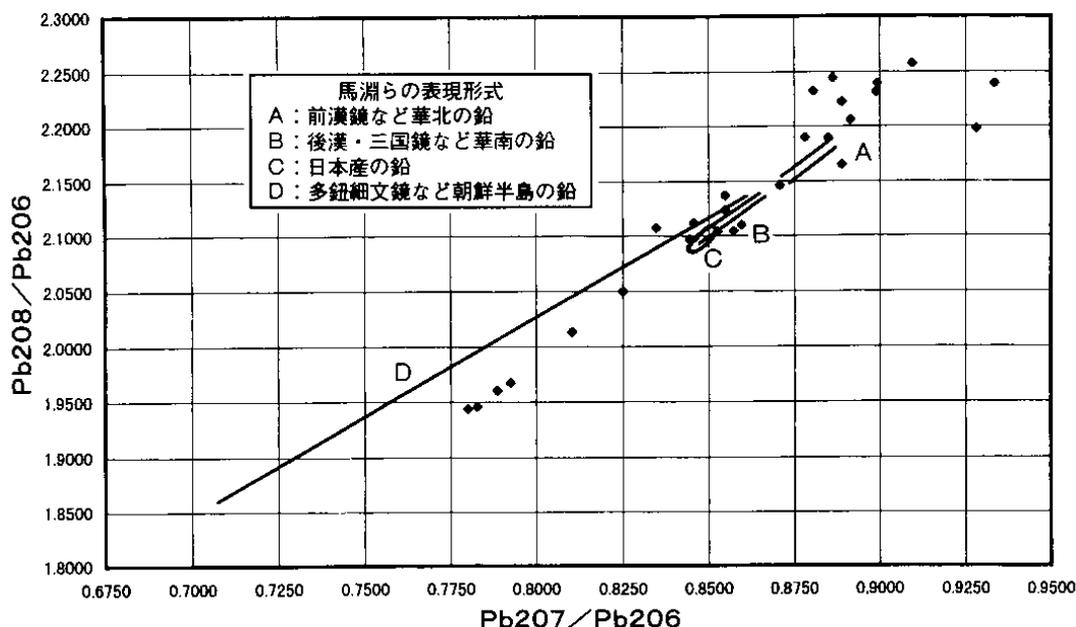
それではその後、朝鮮半島の南部、忠清道や慶尚北道の西部から、予想通りの方鉛鉱が見つかったであろうか。その点では、馬淵らのグループ自身が1993年に、朝鮮半島の最南西部すなわち全羅道の全州鉱山と徳陰鉱山の方鉛鉱を測定している例⁹³がある。第2図に「北九州論文」として▲印で示したものである。しかし新たな測定点を加えてもラインDを示す徴候は認められない。すなわち朝鮮半島産の鉛がラインDに乗るといふ仮説は、馬淵ら自身によっては未だ検証されていないのである。それでは何かその他に資料はないのであろうか。

その点で参照してみたのが、佐々木昭の論文「鉱床鉛同位体比よりみたコリア半島と日本列島」⁹⁴である。この論文は、たまたま1987年すなわち馬淵らの報告⁹³が行われた同年に、日本列島近辺の地質学的な研究の目的で発表されたものであるが、その中で佐々木は朝鮮半島の30ヶ所以上の方鉛鉱の鉛同位体比の分析を行っている。グラフからの読み取りではあるが、これを図示すると第3図のようになる。本質的には第2図と何ら変わっていないのは一目瞭然であろう。異なっている点は、佐々木のデータには馬淵らのデータよりも、慶尚道や忠清道、全羅道に関する資料が多く（20件ほど）入っているということである。しかし期待のラインDに乗る鉛鉱山は現れていない。

すなわち朝鮮半島の南部に、ラインDに乗る鉛鉱石があるという予測は未だ検証されていないのである。したがって、歯切れ良く「朝鮮半島産の鉛」と表示されていても、学術的な引用を図る場合には、それが馬淵らのグループのひとつの仮説に過ぎないことに注意しなければならない。しかも、以下に示すように、この仮説もその後の中国における研究の進展を考慮すると、とてもそのまま生命を保つことは難しくなっている。

(2) 中国における研究の進展

中国における鉛同位体比の研究としては、日本とほぼ同時期の1980年に、陳育蔚らによる「我国顕生代金属鉱床鉛同位素組成特徴及其成因探討」⁹⁵が発表されている。この論文では中国各地の鉱山121ヶ所の鉛同位体比が紹介されている。また鉛同位体比法の考古学への適用としては、1985年の彭子成らによる「鉛同位素比值法在考古研究中的応用」⁹⁶を初めとしていくつかの論文が続く⁹⁷⁻⁹⁹が、当初は主として中国南部の銅鼓に関する研究が行われたため、直接的に日



第3図 朝鮮半島鉛鋳石の鉛同位体比 (佐々木論文より)

本の研究に影響を与えるような資料は少なかった。

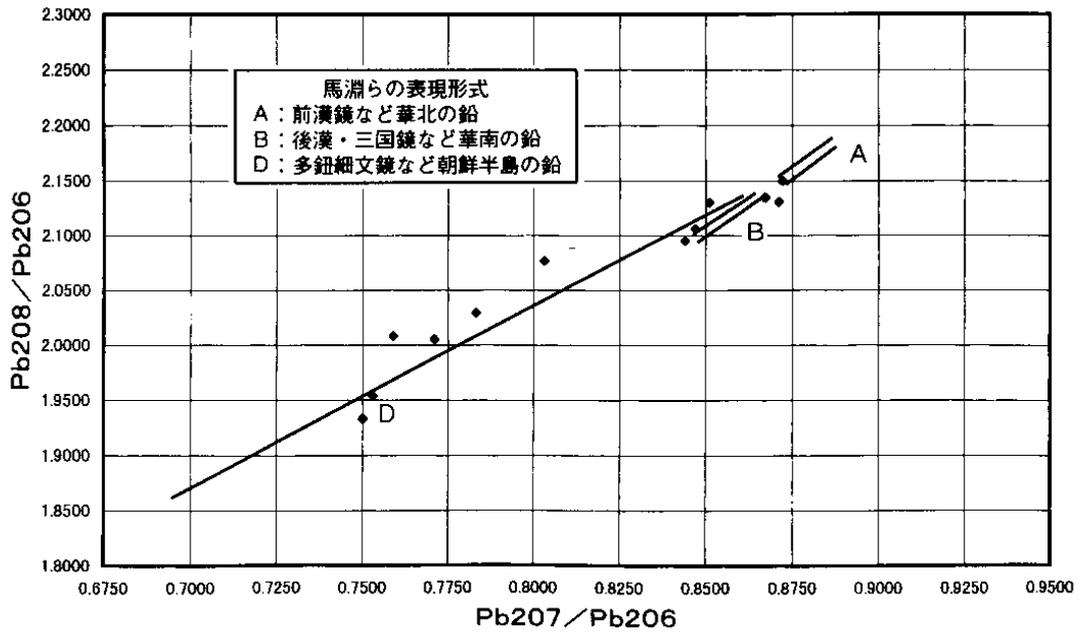
日本との関係で重要な意味を持つ論文の嚆矢は、1987年金正耀によって発表された「晩商中原青銅的錫料問題」⁹⁴である。この論文では、河南省殷墟の婦好墓の副葬品12件の鉛同位体比が報告されている。これを馬淵らグループの判定図上に示すと第4図のようになり、婦好墓の青銅器の一部はラインDに乗っているように見られる。実は、今から振り返ると、金正耀はこのときわめて重要な指摘を行っている。すなわち、陳育蔚らの資料⁹⁵と婦好墓の分析値を対比して、雲南省永善金沙鋳の鉛が殷墟にもたられていた可能性をこの時すでに示唆していたのである。

金正耀らは続いて1994年に「江西新幹大洋洲商墓青銅器的鉛同位素比值研究」⁹⁶、1995年に「広漢三星堆遺物坑青銅器的鉛同位素比值研究」⁹⁷を発表する。いずれも黄河文明とは別に高度な文化が栄えていたとして近年注目を浴びている遺跡であるが、その鉛同位体比を馬淵らのグループの判定図上に示したのが第5図と第6図である。ともにラインDに良く乗っていることに気付くであろう。

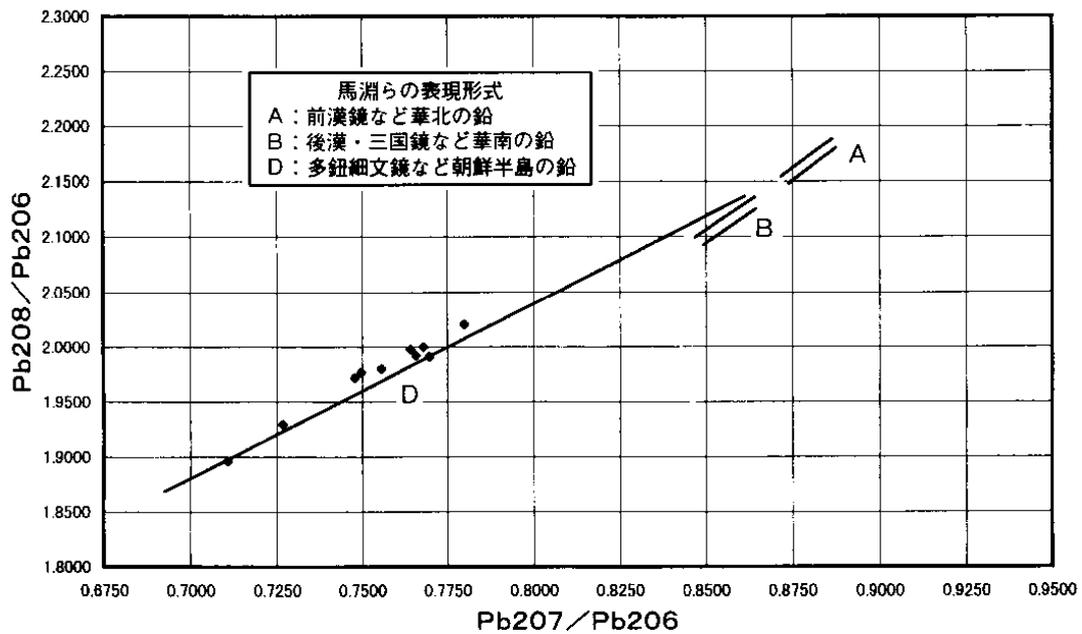
また1997年に発表された彭子成の論文⁹⁸でも、江西省新幹大洋洲や河南省安陽の青銅器を含むので当然ではあるが、第7図のようにラインDに良く乗っている。

これらの傾向は、何も中国でだけ見付かっているわけではない。平尾良光らによって1996年に発表された「古代日本の青銅器の鉛同位体比」⁹⁹および1998年に発表された「泉屋博古館が所蔵する中国古代青銅器の鉛同位体比」¹⁰⁰においても、商周期の青銅器の多くがこのラインDに良く乗っているのである。その様子を第8図に示す。

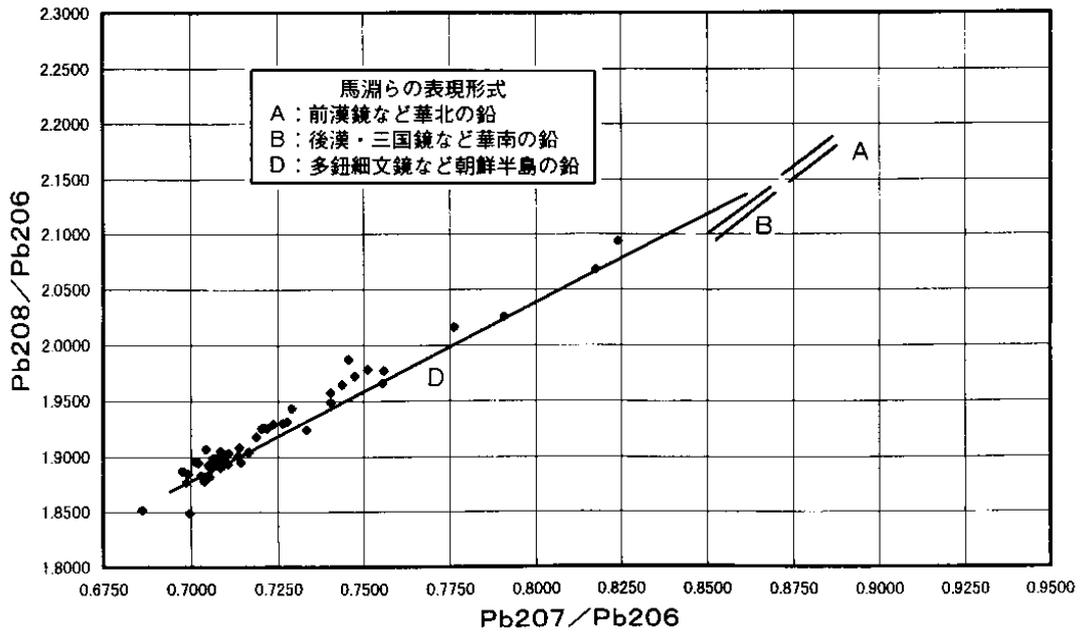
鉛同位体比による青銅器の鉛産地推定をめぐって



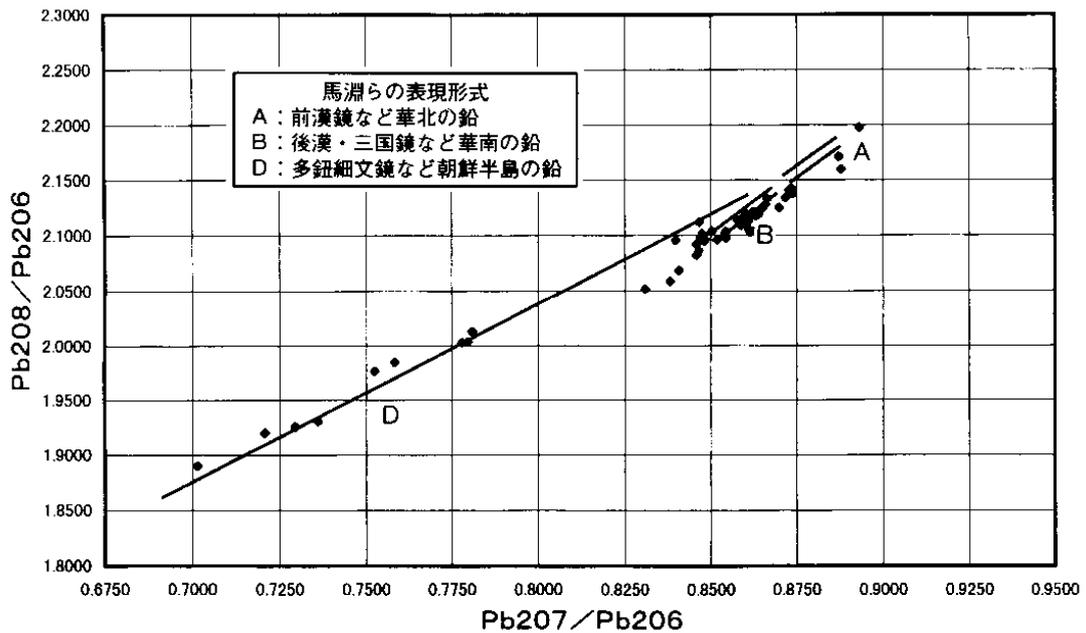
第4図 河南省安陽婦好墓出土青銅器の鉛同位体比（金正耀ほか，1987年）



第5図 江西省新幹大洋洲商墓出土青銅器の鉛同位体比（金正耀ほか，1994年）

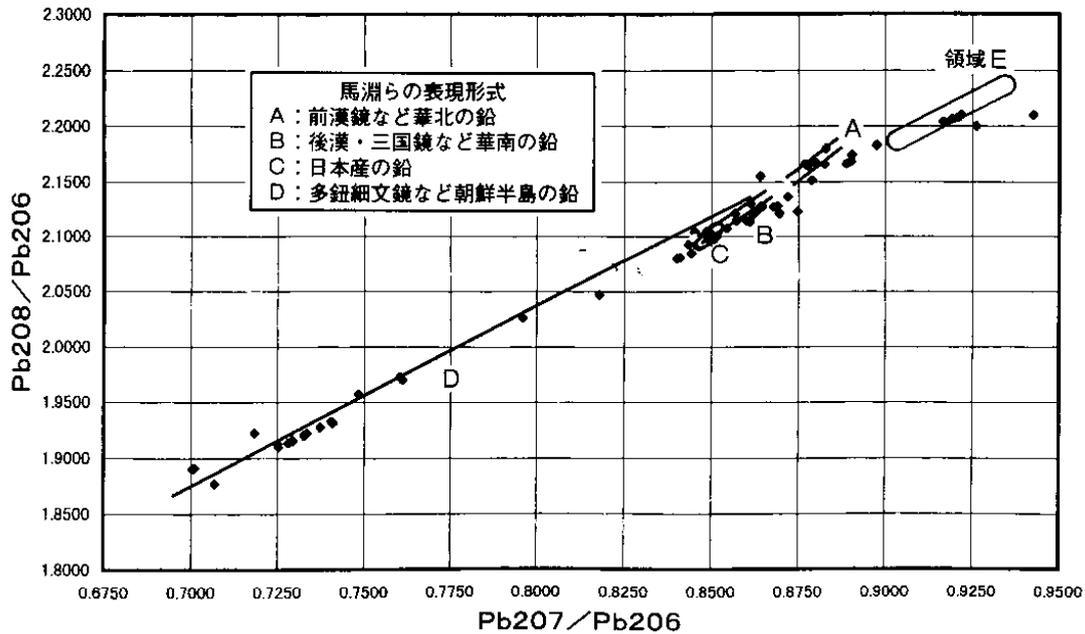


第6図 三星堆出土青銅器の鉛同位体比 (金正耀ほか, 1995年)



第7図 中国各地の青銅器・鉛の鉛同位体比 (彭子成, 1997年)

鉛同位体比による青銅器の鉛産地推定をめぐって



第8図 泉屋博古館等所蔵の古代中国青銅器の鉛同位体比 (平尾ほか, 1996, 1998年)

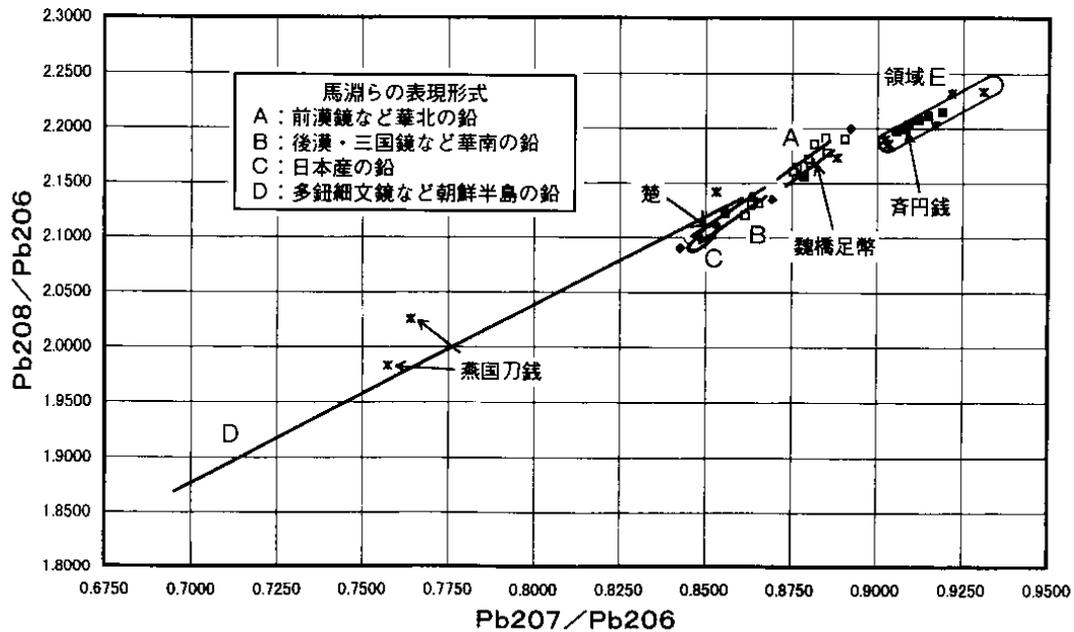
このような状況を概観すれば、中国古代の青銅器の多くが、ラインDの領域の鉛同位体比をとっていたと言っても過言ではないであろう。したがって馬淵らが「朝鮮半島産の鉛」としたのも「中国産の鉛」であった可能性が極めて高いのである。

ただし、これらの資料は華中の河南省殷墟出土青銅器を含むものの、河北省や遼寧省のような朝鮮半島に隣接した地域のものを含まない。そこで、更に議論を深めるため、中国側の資料を調べて見たところ、金正耀らの1993年の論文「戦国古幣的鉛同位素比值研究」⁶⁰があり、そのなかに、戦国期の燕国の匱字刀銭のデータを見つけた。他の戦国古幣と共に示したのが第9図である。ここにもラインDに乗る事例がある。燕国は朝鮮半島に隣接した地域であり、時代的にも地域的にも、朝鮮半島との連続性は濃厚である。これらの鉛が朝鮮半島南部からやってきたとは考え難いので、「朝鮮半島産の鉛」説は事実上その根拠が失われたといえるだろう。

(3) 弥生前半青銅器の鉛原産地

以上の論考から、ラインDに乗る弥生青銅器を「朝鮮半島系遺物」と呼ぶことには問題があると考えられる。ここではひとまず「弥生前半の青銅器」と呼称しておこう。

さてそれでは、これら「弥生前半の青銅器」の鉛原料が中国産だとしても、それは中国のどの地方からもたらされたものであろうか。その点について、現在の研究水準からは確定的なことはいえないとしても、極めて蓋然性の高い仮説として、雲南省産の鉛を挙げる事ができる。中国産の方鉛鉱などについての鉛同位体比分析報告は、前出の2論文^{60,61}が網羅的であるが、他に李曉岑らの論文⁶²に、雲南省新平老廠の方鉛鉱などいくつか散見されている。これらの報告を閲覧して、鉛鉱石そのものの分析値が明確にラインDに乗るのは、現在のところ雲南省の鉛



第9図 戦国期古幣の鉛同位体比 (金正耀ほか, 1993年)

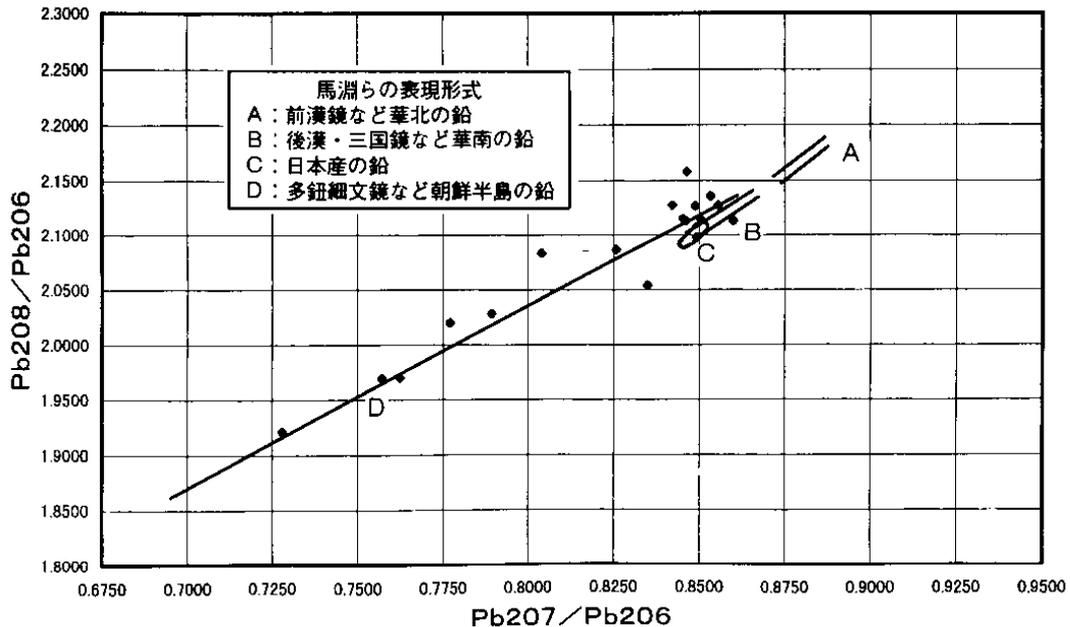
だけである。それに準ずるものとしては、江西省の銅製鍊滓⁵⁹があるが、これらは銅鉱石の場合であって、方鉛鉱の同位体比を推定するのに有力な根拠を提出するが、多少注意を要する。各報告から雲南省関係の鉱石の分析値を拾って第10図に示す。なおその他に、バイカル湖近くから、いわゆるミシシッピー型の鉛同位体を含む青銅器が出土しているが、 $Pb^{207}/Pb^{206}=0.767$, $Pb^{208}/Pb^{206}=1.849$ となっており⁶⁰、ラインDからは大幅に乖離している。

このように、中国各地からラインDに乗る青銅器は豊富に見つかっているが、鉛原料としては、現在のところ雲南省にしか該当するものがない。そのため、近年では殷周文化の青銅器の原料が、四川省あるいは長江流域からもたらされたとする説が中国では有力である。雲南省会沢鉱山は、長江上流の金沙河流域にあり、金沙河を下りミン江を溯れば、四川盆地すなわち三星堆に至る。

もし、このように商周時代にまで溯って、四川や長江流域と中原の交流が盛んに行われていたとするならば、戦国時代や漢の時代になっても、それが完全に中断されたとは思えない。したがって、弥生時代前半の青銅器の鉛同位体比の分布が、古代中国の青銅器に酷似しており、その古代中国の青銅器鉛の一部が雲南地方からもたらされたとなると、間接的にはあるが、弥生時代前半の青銅器には雲南省の鉛が混入していたことになるのである。

周知のように、金属材料はその用途を終えるとスクラップとして回収され、再使用される。金属材料が貴重であった時代ほど、その回収率は高かったであろう。また鑄造技術面から見ても、ひとつの製品をつくるのに、押湯などとして必ず数十パーセントの屑金が発生し、これが繰返し原料としてリターンされ、新規の原料に希釈されて行く。したがって、ラインDに乗る

鉛同位体比による青銅器の鉛産地推定をめぐって



第10図 雲南省の鉛鉱山の鉛同位体比（陳，馬淵，彭）

鉛は、ひとつの鉱山で全て供給されたものとするよりも、新規原料との希釈の中で生まれたと考えることがより合理的であろう。

さて、このように雲南省の鉛が注目されるようになると、今までなぜそのことに目がむけられなかったのかが問題となる。実は馬淵らが弥生時代の青銅器の鉛原産地問題を取上げた当初から、雲南省の鉛がラインDに乗ることは良く知られていたのである¹⁰。まさか雲南省の鉛が日本にまで影響をもたらすとは考えなかったために、仮説としても浮かび上がってこなかったのだと思われる。新しい資料による知見を、従来からの知見に統合させることは当然必要であるが、それは従来の見解の後追いのためではない。新たな可能性を追求することこそが、新技法に課せられた課題でもあるのである。

4. 弥生時代後半の鉛原料産地

(1) 領域Aの鉛原産地再検討

上述のように、弥生時代前半の青銅器に含まれる鉛、すなわちラインDに乗る鉛の原料が、朝鮮半島からではなく中国からもたらされたものであることは論証できた。

次の問題として、前漢鏡や弥生時代後半の青銅器に含まれる鉛、すなわち領域Aを示す鉛の原産地について検討してみたい。この件については馬淵らのグループによって、既に「華北の鉛」おそらくは陝西省の鉛とほぼ断定されており、問題は解決済みのようにも見受けられる。ところが、ここにも更に検証を必要としている事項が残されている。華北といっても西部と東北部では全く意味が異なるからである。

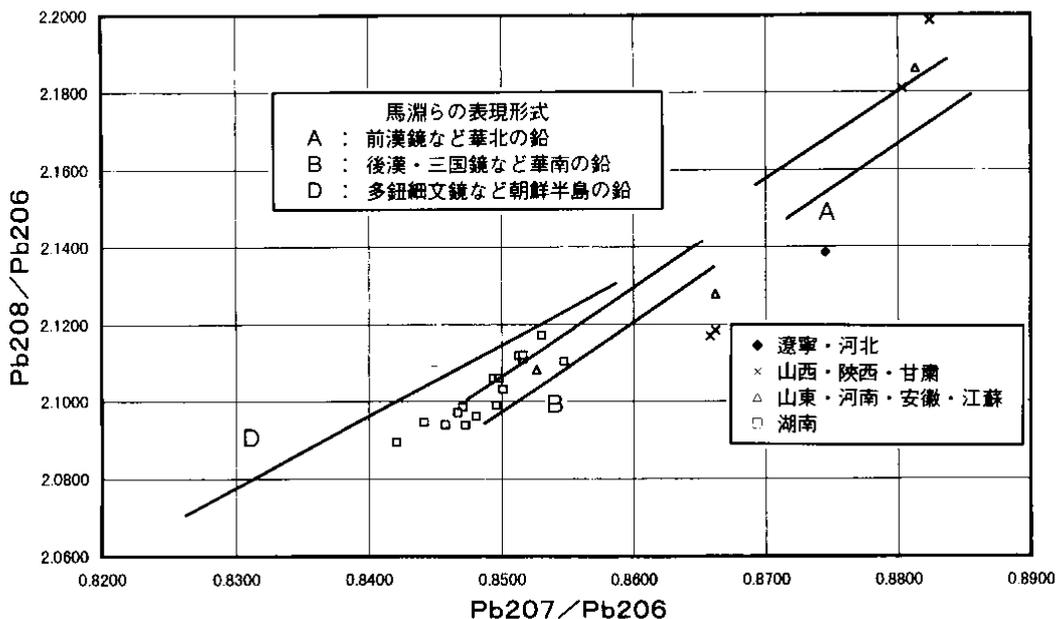
まず概況を見るため、領域Aや領域Bと馬淵らの測定した中国各地の方鉛鉱の鉛同位体比⁸⁰⁸の関係について調べてみる。そのため、中国各地を便宜上、①遼寧省と河北省、②山西省と陝西省と甘肅省、③山東省と河南省、安徽省、江蘇省、④その他華南地方、に分けて第11図に示す。

この結果を見ると、中国北部と中国南部で鉛同位体比の分布にある程度の差が認められる。たしかに北部ほど Pb^{207}/Pb^{206} や Pb^{208}/Pb^{206} の値が高目であり、領域Aに近い値を示すものが多い。その意味で領域Aを中国の北部に求めるのことは蓋然性が認められよう。しかし領域Aに完全に一致する鉛が見つかったという訳ではない。

それでは馬淵らのグループはどのような経過をたどって、「華北の鉛」の結論に至ったのであろうか。この点を振り返って見よう。

まず馬淵らは、中国各地の鉛分析値を記載する「鉛鉱石論文」⁸⁰⁹以前の1982年に、「古代東アジア銅貨の鉛同位体比」⁸¹⁰において、「厳密なこととは言えないにしても（領域Aの鉛が）中国西北部に出所を求められることがほぼ確実」と既に述べている。これは中国の戦国時代の布貨12件の鉛同位体比を分析したところ、修武、汾陽、東周、西周すなわち陝西省と洛陽付近の4件のみが前漢鏡の鉛の領域に一致したという事実に基づいている。そして山東、河北、遼寧の各地方で流通していた錢貨については、遼寧省の鉱山の鉛分析値に直線的に乗っていることから、遼寧系の鉛であろうと推定している。

このような状況証拠があった上で、中国各地の方鉛鉱を分析し⁸¹¹、陝西省の鉛分析値が、領域Aに比較的に近い値を示したことで、「この近辺の鉛が前漢時代に使用されていた可能性が大」



第11図 中国鉛鉱石の鉛同位体比（馬淵ほか，1987年）

鉛同位体比による青銅器の鉛産地推定をめぐって

と判定し、以降の論文では「華北の鉛」になるのである。たしかに、ひとつの筋道立った論証である。

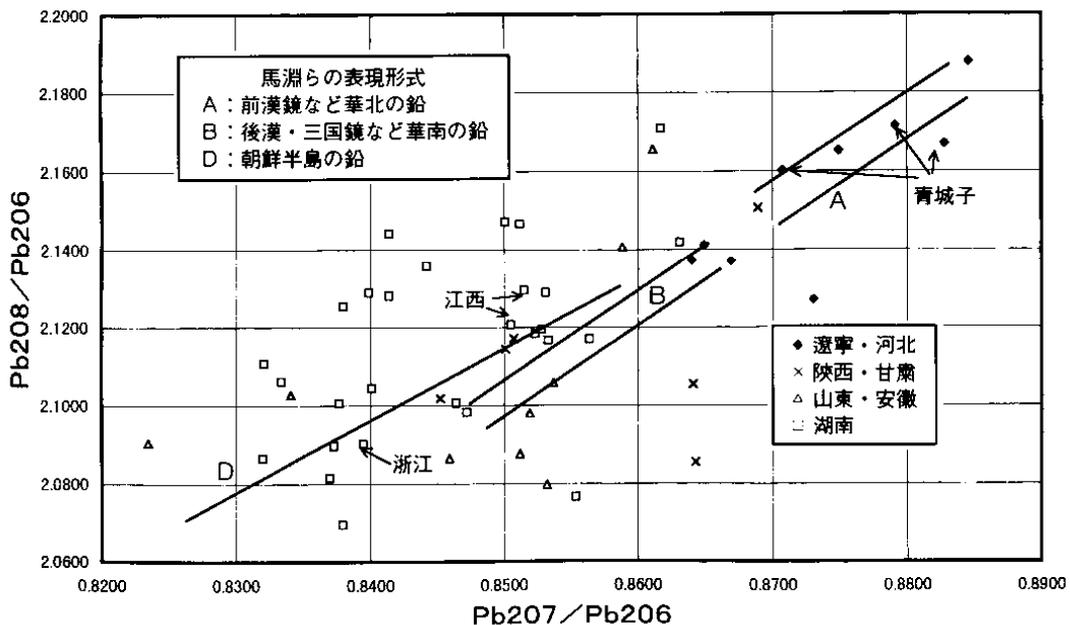
しかし第11図だけで、陝西省を有力候補とするのはあまりにも心もとない。そこで中国側の分析資料を加えて再検討を試みる。

実は前述したように、中国各地の鉛同位体比の分析は、馬淵らの分析に7年も先立って行われている。1980年の陳育蔚らによる「我国顕生代金属鉱床鉛同位素組成特徴及其成因探討」¹³である。ところが馬淵らのグループは、この論文を全く参照していない。おそらく分析精度上問題があるため、細かい議論には適用し難いので、無視したのであろう。

しかし中国各地の121件にのぼる分析値には魅力がある。確かに馬淵らのグループの測定誤差(1σ)が0.02%であるのに比較して、中国の陳らの場合は0.3%程度で、大きく劣ってはいるがマクロな議論には不足ない。これを第11図と同じように各地域別に分けて第12図に示す。

第12図を見るかぎり、領域Aの鉛に比較的に良く合っているのは、むしろ遼寧省の方鉛鉱である。馬淵らのグループが分析した中にも、遼寧省青城子のデータがあるが、これは領域Aからかなり離れている。ところが、中国側の分析値では遼寧省青城子の分析値が4点とも、ほぼ領域Aに入るか、その周りにあり、その平均値は領域Aの中心を占めているのである。遼寧省に近い吉林省集安の方鉛鉱もばらつきは大きいとはいえ、その平均値が領域Aの中心にある。

もちろんこのような単純な事実関係だけで、「華北の鉛」は誤りで、「遼寧省の鉛」が正しいなどと主張することはできないであろう。ただ「華北の鉛」と「遼寧省の鉛」では、歴史理解に大きな差を生ずる。「華北の鉛」もひとつの検証されていない仮説にすぎないことを明らかに



第12図 中国鉛鉱石の鉛同位体比 (陳ほか, 1980年)

し、今後の検討につなげたいのである。

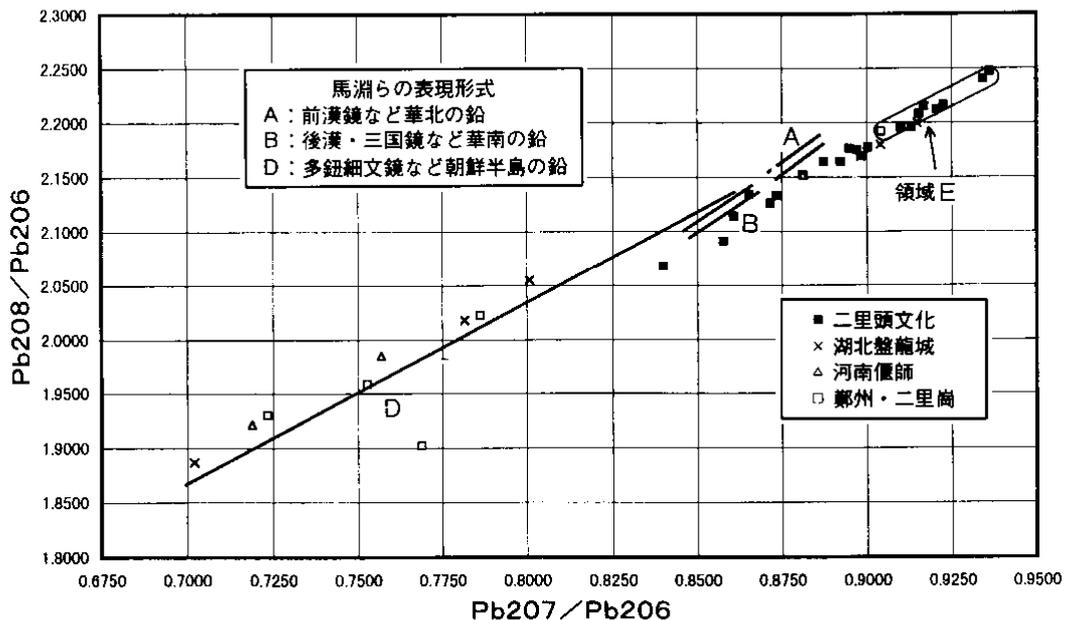
なお、文献的にいえば『漢書食貨志』の「禹貢」の項に、禹が定めた九州の貢物について述べている。この内容は戦国時代の実情を反映している可能性が高いが、鉛すなわち鉛を貢物に挙げているのは、九州の内、ただ青州（山東省の中部・東部に河北省東北部、遼寧省を加えた地域とする解釈が有力）のみである。鉛以外の金属産物では、三金すなわち金銀銅を貢上するのが、揚州（江蘇省南部、浙江省、安徽省、江西省）と荊州（湖北省、湖南省）の長江流域である。その他には、鉄と鋼と銀を出す梁州（四川省、陝西省西南部）があるだけで、陝西省や甘肅省に充てられている雍州やその他の州では、金属類の貢物は全く見当たらない。

また、近年の鉞山遺跡発掘調査の結果でも、商周代の銅鉞山として見つかったのが7ヶ所あるが、遼寧省の1ヶ所を除いて、全てが長江流域にある。通説通り古代中国では、中原や華北の地方では銅や鉛の産出に恵まれていなかったことも、考慮すべきであろう。

(2) 古代中国の青銅器の鉛

漢代以前の古代中国の青銅器には、領域Aにも領域Bにも更にはラインDにも属さず、独自の鉛同位体比を示すものがある。それは既に示した第8図、第9図を見ても明らかなように、 Pb^{207}/Pb^{206} が0.89を越し、 Pb^{208}/Pb^{206} が2.19を越すような領域である。仮に領域Eと呼称しておこう。

実はこのように、領域Eの鉛同位体比を示すものには、中国の金属器文化の最古のひとつである二里頭や二里崗文化の青銅器がある。二里頭文化の時代は夏時代から商時代の前半、二里崗文化も殷墟に先立つ商時代前半の文化とされており、三星堆と並んで、いずれも中国最古の



第13図 古代中国二里頭などの青銅器の鉛同位体比（'98島根）

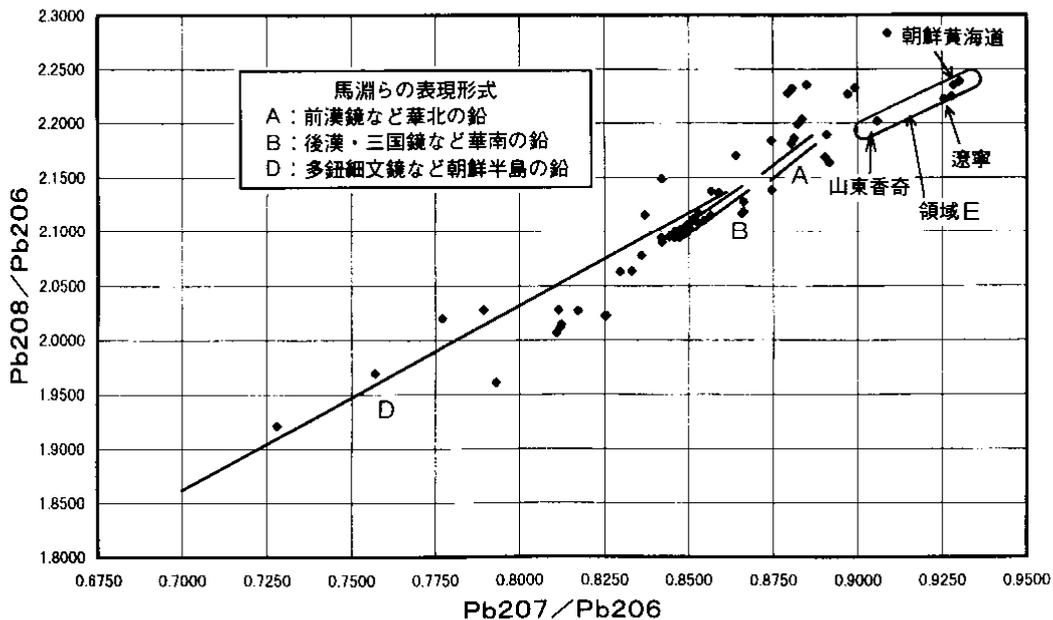
鉛同位体比による青銅器の鉛産地推定をめぐって

金属器文化であり、黄河流域の洛陽の近くに位置する。ここで発掘された青銅器の鉛同位体比が、1998年島根県で行われた「'98国際金属歴史会議しまね」⁹⁸で発表されている。詳細な数値は付けられていないが、図より読み取り、第13図のように再現した。ここにも三星堆と同じくラインDの鉛同位体比を示すものが発見されているが、もう一点注目すべきなのが、領域Eを示す鉛の存在である。

このように、中国最古の文明から漢代に至るまでの長い間、領域Eを示す鉛とラインDを示す鉛が中国黄河流域で併用されており、極端に広い範囲の鉛同位体比を示していることは、後漢や三国時代以降、中国の鉛同位体比が、ほとんど領域Bに集中している⁹⁹のと極めて対照的である。古代の鉛採取が後代とは異なり、硫化物の方鉛鉱ではなく、何か特殊な形態の鉛を用いたのであろうか。極めて興味深い課題であるが、現在のところ他の形態の鉛の同位体比に関する情報が少なく、検証ができない。

さて、それでは領域Eを示す鉛を産出する地域を調べてみよう。領域Eに近い鉛同位体比を示す方鉛鉱を現在判っている範囲で報告⁹⁸から抜粋して第14図に示す。その結果、最も近い値を示しているのが、遼寧省の錦西と朝鮮半島の黄海道の豊津および海州、そして山東省の香奇である。いずれも中国の北東部から朝鮮半島にかけての分布である。

古代においては、玉石などに例があるように、鉱物類の広域交易は、決して珍しいことではなかった。三星堆の鉛でさえ、黄河流域の二里岡や殷墟にもたらされていた可能性が高いのであるから、二里頭文化に中国東北部から鉛がもたらされた可能性にも十分留意しておく必要があるであろう。前述の「禹貢」の話は、文字通りに夏時代の出来事であったかも知れないので



第14図 中国・朝鮮の鉛鉱石の鉛同位体比（馬淵ほか，1987年）

ある。

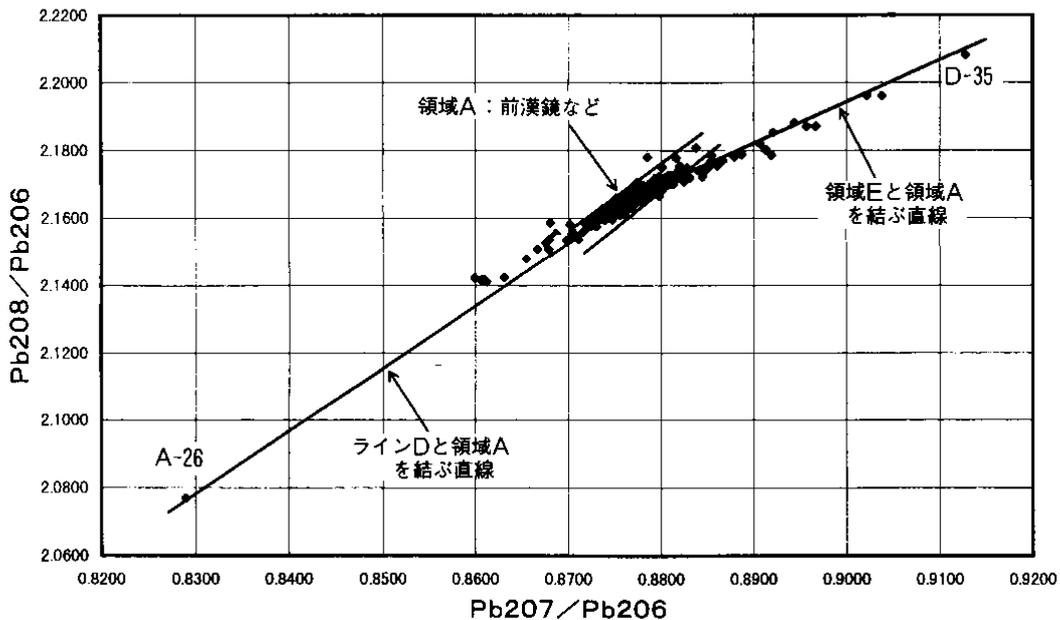
このようにして、領域Eの鉛原産地も領域Aと同じく、山東省や遼寧省が有力視されることになった。その近似性にも改めて注目する必要があるだろう。

(3) 島根県荒神谷の青銅器の原料

領域Eに合致する鉛の青銅器が、日本ではほとんどみつかっていなかったのが注目されなかったが、実は日本出土の遺物の中にも領域Eに合致する例がある。島根県荒神谷遺跡から出土した358本の中細形銅剣の内、D-35と名づけられたものである²⁰。

このことは荒神谷遺跡の銅剣の原料問題の考察に重要な情報をもたらす。まず中細形銅剣すべての鉛同位体比の分布を第15図に示す。ほとんど全ての銅剣が領域Aの鉛同位体比をもつ中で、注目すべきなのが、A-26のようにラインDに乗るものと、領域EのD-35である。これは主要な鉛原料としては領域Aの鉛を使いながら、ラインDならびに領域Eの鉛を含む青銅器、すなわち古代中国の青銅器のスクラップ等が少量まぎれこんだ状況を示唆している。

前にも述べたが、鑄造技術上、押湯などとして自己スクラップが必ず数十パーセント発生し、これが繰返しリターンされる。したがって、ひとつの異材が混入しただけでも、鉛同位体比の分布は、直線状の分布を示し尾を引くことになる。第15図はこのような説明に典型的な事例を提供しているのである。すなわち、荒神谷の銅剣は、主原料の領域Aの鉛に、中国古代の青銅器のスクラップが一部まじったと考えることが理解しやすいのである。



第15図 荒神谷銅剣の鉛同位体比 (馬淵ほか, 1991年)

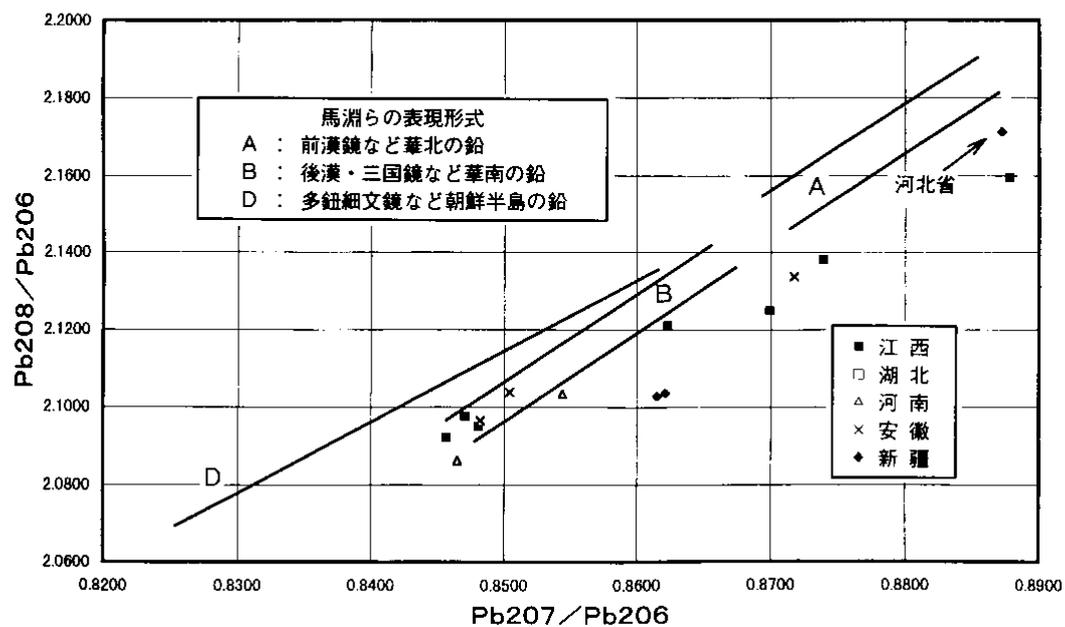
5. 古墳時代の鉛原料産地

(1) 領域Bの鉛原産地再検討

既に馬淵らのグループの資料によって第11図で見たように、中国の南部地域すなわち長江流域の鉛は、ほとんど領域Bの左下側すなわち Pb^{207}/Pb^{206} の値が0.855以下に集中しており、領域Bに属す鉛をマクロ的に見て華南産の鉛とすることに異論があるわけではない。しかし、陳らの測定値に基づいて作成した第12図を見ると、華南とはいっても非常にばらついており、領域Bを華南の鉛と特定するには若干のためらいがある。むしろ河北省や山東省の鉛の方が領域Bをカバーしているように見受けられるからである。ただし陳らのデータは測定精度に問題があるようなので、あまりこの資料を重視して、議論するわけにはいかない。

そこで、鉛鉱山の資料ではないが、中国の古代銅鉱山の資料を参照してみることにした。1997年に、彭らが発表した論文⁵⁶である。ここには江西、湖南、湖北、河南、北京、安徽などの地域の古代銅鉱山から出土した商周時代から春秋戦国時代までの青銅器残片、古銅鉱石、銅・鉛・錫錠、製錬遺物などについて52件の鉛同位体比を測定したものがあり、鉛鉱山そのものの資料ではないが、銅鉱は鉛を伴うことが多く、金属製品の生産地であることもあって参考になる。特に、古代銅鉱山として有名な江西省瑞昌・銅嶺、安徽省銅陵、湖北省大冶・銅緑山などを含んでいる点で、貴重な資料であり、分析精度的にも問題ない。ただしここでは鉛を問題にしているので、鉛含有量が0.5%以上の場合だけを対象とした。第16図に示す。

第16図を見て直ぐに気付くことは、華南各地の銅鉱の鉛同位体比が、第11図と同様に領域Bの左下側 (Pb^{207}/Pb^{206} で0.855以下) のみにあって、右上側には無いことである。すなわち領域



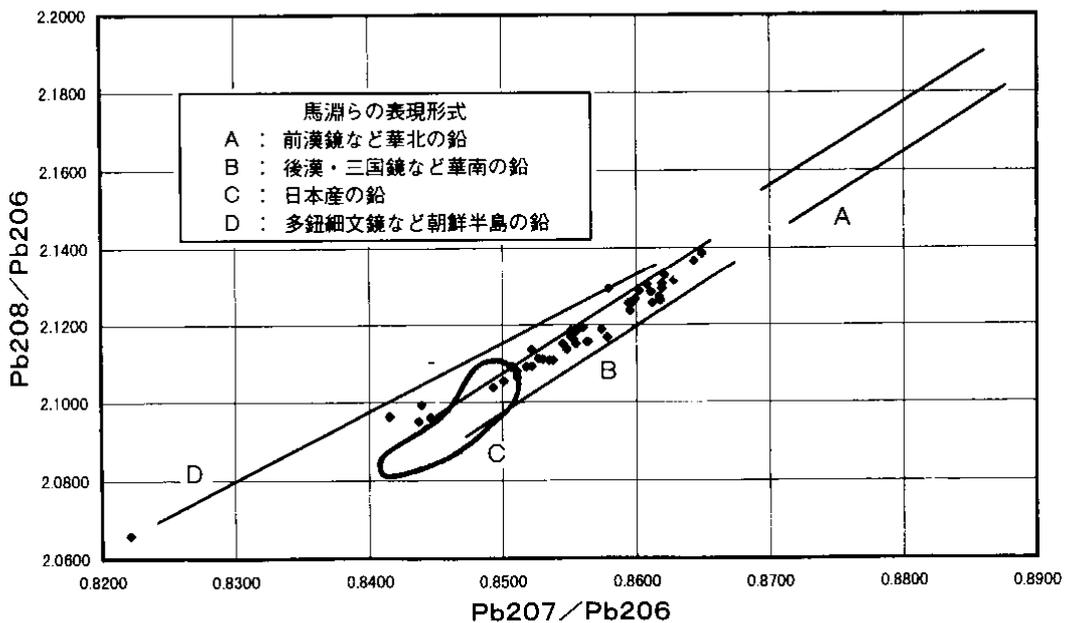
第16図 中国各地の鉛同位体比 (彭ほか, 1997年)

Bを完全にカバーするような鉛産地は未だ華南には見つかっていないのである。

このように、鉛鉱石等の分析値から見るかぎり、華南は有力な候補地ではあるが完全ではなく、しかも陝西、甘肅、山東、河南、安徽などの華北、華中の各省にも、領域Bに合致する資料があり、鉛同位体比の解析からだけでは、華南と特定できないのである。華南の鉛を肯定的に考えるのは、呉鏡など三国鏡に関する研究成果からであり、決して鉛産地による検証結果ではない。結論が同じなら、どちらでも良いとの反論もあろうが、個別の研究手段で得られる情報を、むやみに全体的な結論にあわせては、問題点の発掘が遅れてしまうであろう。

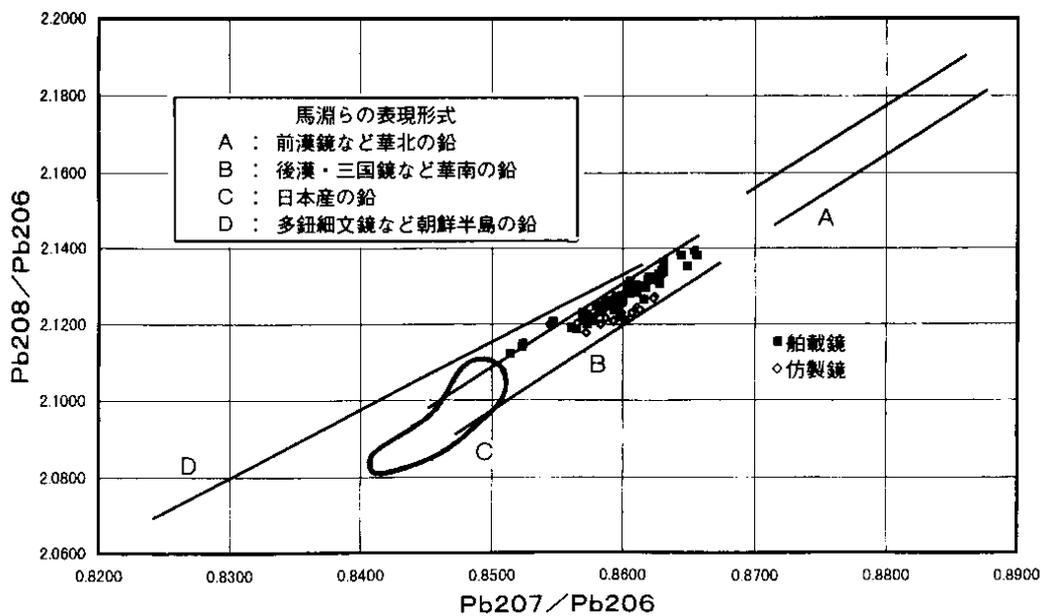
この問題に関連して、ここでひとつの資料を示しておきたい。それは、古墳時代の舶載鏡（岡村秀典の分類³⁹による漢鏡6期と7期の鏡、すなわち簡略化した方格規矩四神鏡、蝙蝠座内行花文鏡、盤龍鏡、双頭竜文鏡と斜縁をもつ上方作系浮彫式獣帯鏡、飛禽鏡、画像鏡、画文帯神獣鏡、斜縁神獣鏡）の鉛同位体比と、三角縁神獣鏡（仿製鏡含む）および古墳時代の各種仿製鏡の鉛同位体比の分布図である。いずれも筆者手持ちの鉛同位体比データベースから抽出した資料で、冒頭に示した文献⁴¹⁻⁴⁴によっている。ただし、三角縁神獣鏡の内、磯野氏1号鏡は柳田康雄が模造品としているので⁴⁵除外した。各々を第17図、第18図、第19図に示す。

これらの図を見ると、古墳時代の舶載鏡の鉛分析値はたしかに領域Bを万遍なくカバーしているが、舶載鏡を含む三角縁神獣鏡の場合と仿製鏡の場合は、領域Bの右上側すなわち Pb^{207}/Pb^{206} / Pb^{208}/Pb^{206} でいえば、ほとんどが0.855以上のところに分布している。ちょうど華南の鉛の分析値の分布（第11図や第16図）とは逆なのである。更にいえば、古墳時代の銅鏝の鉛同位体比も三角縁神獣鏡や仿製鏡の場合と同じ分布を示している。筆者のデータベースから作成した図を第20

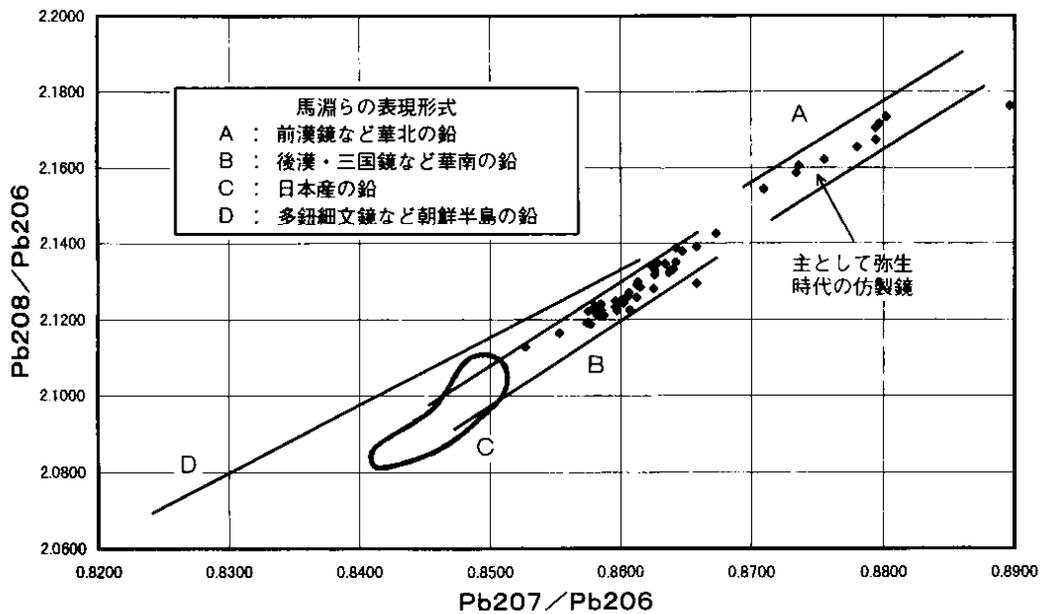


第17図 古墳時代舶載鏡の鉛同位体比（岡村分類の漢鏡6・7期）

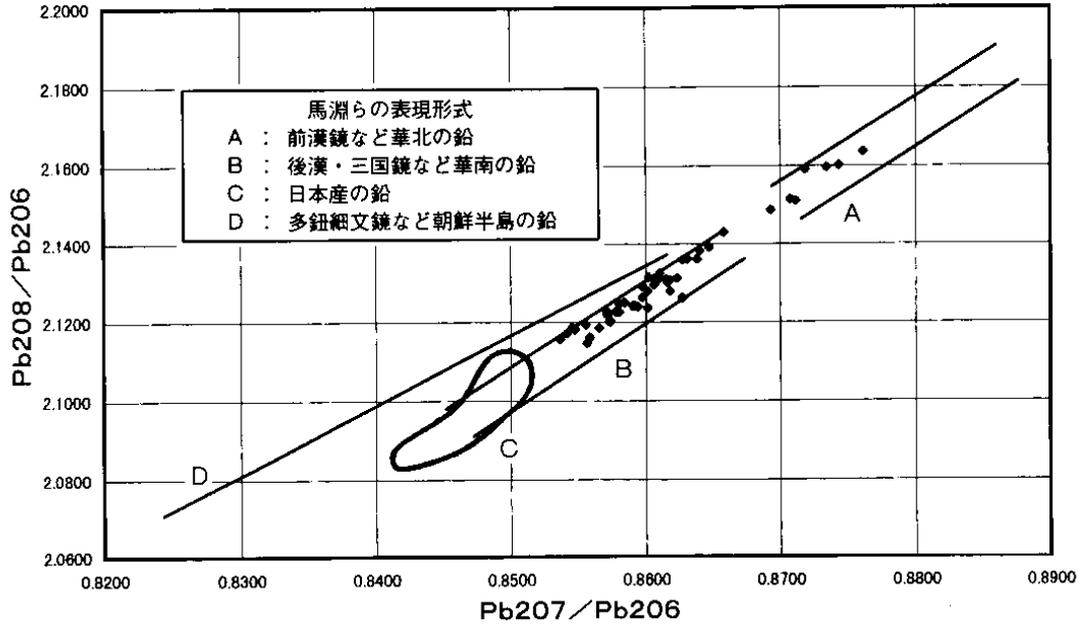
鉛同位体比による青銅器の鉛産地推定をめぐって



第18図 三角縁神獸鏡の鉛同位体比 (全データ)



第19図 仿製鏡の鉛同位体比 (全データ)



第20図 古墳時代の銅鏡の鉛同位体比 (全データ)

図に示す。

これらの対比結果は、古墳時代の鉛原料すなわち領域Bの鉛を全て華南産と推定することを躊躇させるものがある。古墳時代の三角縁神獸鏡や仿製鏡、銅鏡の鉛同位体比は、むしろ華南の鉛とは異なる独自の分布をとっているとも見ることができるのである。

(2) 三角縁神獸鏡の研究の進展

その意味で注目すべきなのが、三角縁神獸鏡の製作をめぐる福永伸哉の鈕孔形態に関する研究である^{福永2003}。福永の研究は、鈕孔形態が主として鏡の製作技法にのみ関連する問題であることから、図文様や銘文の研究のように踏返し鏡や復古鏡の存在を気にする必要がない点で、鉛同位体比による研究と同様に、新しい視点を与えている。研究成果を要約すると次の通りである。

- ① 三角縁神獸鏡は舶載鏡、仿製鏡を問わず、わずか数面の例外を除いて、扁平な長方形鈕孔を持つ。
- ② それに対して、三角縁神獸鏡以外の古墳時代の舶載鏡は、円形または半円形の鈕孔を持つものが多い。ただし魏の紀年鏡はほとんど長方形鈕孔を持っており、この点で三角縁神獸鏡と系統を同じくしている。
- ③ 古墳時代の仿製鏡の場合は、内行花文鏡、方格規矩鏡など古式の場合は、半円形の大きな鈕孔を持つが、仿製三角縁神獸鏡の出現を期にして長方形鈕孔に変わっていく。
- ④ 長方形鈕孔を持つ鏡は、中国の東北部すなわち河北省と遼寧省から出土している。

福永の研究は、鈕孔形態の分類に加え、鏡の外区に外周突線を持つ一群の鏡に、三角縁神獸鏡と共通する要素を見出す広範なものであるが、その指し示すところは、①古墳時代の舶載鏡

鉛同位体比による青銅器の鉛産地推定をめぐる

には2系列があり、三角縁神獣鏡と同系のものでないものが有ること、②三角縁神獣鏡と同系統の鏡が中国の河北省と遼寧省で発見されていることの2点である。

このような研究成果は、古墳時代の青銅器の鉛原料にも2系列あった可能性を示唆する。すなわち従来から言われている華南の鉛とは別に、三角縁神獣鏡、仿製鏡、銅鏃などの鉛原料は、河北省や遼寧省からもたらされたのではないかという視点である。

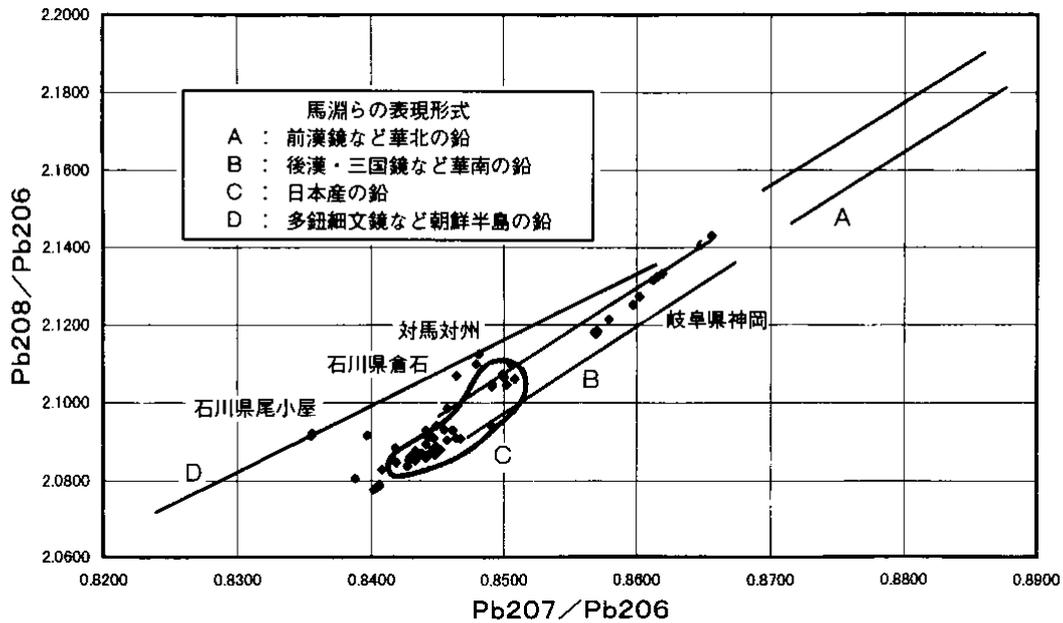
もし古墳時代の舶載鏡について、鈕孔形態分析により三角縁神獣鏡と類似するものとそれ以外に分類できたとするならば、この問題はより明確になるであろう。その検証のため福永が長方形鈕孔に分類している大阪府黄金塚古墳の景初三年画文帯神獣鏡、京都府広峰15号墳と辰馬考古資料館の景初四年盤龍鏡あるいは京都府椿井大塚山古墳の方格規矩四神鏡、福岡県津古生掛古墳の方格規矩鳥文鏡の鉛同位体比を調べてみたが、いずれの場合も三角縁神獣鏡と同種の鉛同位体比であった。

これらの事実は、逆に、三角縁神獣鏡と同じ鉛同位体比を示す舶載鏡は、鏡式によらず、三角縁神獣鏡と同じ作鏡者グループの製作によるものと疑って見る必要があることを意味している。立木修によれば、3世紀の鏡にも大阪府紫金山古墳の方格規矩鏡や佐賀県桜馬場遺跡の方格規矩鏡のように踏返し鏡があるという⁹⁴。その他、一般に舶載鏡とされている中にも踏返し鏡や復古鏡の可能性を持つものがあるであろう。これらを整理した段階では、華南の鉛とは別の鉛の存在がより明確になる可能性があるように思われる。三角縁神獣鏡が華南の呉鏡すなわち神獣鏡や画像鏡の型式を引継いでいるのは疑いないが、作鏡技術に絡む長方形の鈕孔形態では中国東北部との共通性を有している。その意味では、呉の紀年鏡である赤烏元年対置式神獣鏡（山梨県鳥居原狐塚古墳）と赤烏七年対置式神獣鏡（兵庫県安倉高塚古墳）の2鏡が、明瞭に領域Bの左下側の鉛同位体比をとり⁹⁵、三角縁神獣鏡と異なっていることに注目する必要がある。

福永はかつて三角縁神獣鏡に関連して「公孫氏の勢力下で銅鏡製作を行っていた工人集団が、公孫氏滅亡後、魏によって再編成され、卑弥呼下賜用の鏡製作にあたった可能性」を指摘している⁹⁶。またそれとは別に白崎昭一郎は銘文の検討から三角縁神獣鏡と中国東北部～朝鮮半島北部出土の鏡との近縁関係を指摘している⁹⁷。これに鉛同位体比の研究成果を加えるならば、遼寧省近辺から朝鮮半島経由で青銅鏡やその原料がやってきた可能性をより検討してみる必要がある。

(3) 日本産の鉛の問題

さて最後に、領域Bの鉛と日本産の鉛の関係についても触れておきたい。日本産の方鉛鏃の鉛同位体比の分布図を、馬淵らのグループの資料⁹⁸により示すと第21図の通りである。この結果からだけであれば、日本産の方鉛鏃の方が、中国華南の鉛よりもはるかに領域Bに良く合っている。そこで疑問が浮かぶ。日本産の鉛の範囲は、確か領域Cではないのかと。なぜ日本産の方鉛鏃の範囲が領域Cを飛び出し、領域Bに合うのであろうか。



第21図 日本の方鉛鉱の鉛同位体比 (馬淵ほか, 1987年)

実は、領域Cに関しては、岐阜県神岡鉱山など4鉱山のデータが除外されているのである。もちろん馬淵らのグループが、理由も無くデータを削除した訳ではない。この点を馬淵ら自身の論文で確認してみると、次のような事が判る。

領域Cの日本の鉛の同位体比の分布図が初出するのは、1982年の「銅鐸論文」⁹⁾である。この論文で既に注記なしに領域Cから神岡鉱山などのデータが除外されている。ただし注記にはないが、関連する表現として「筆者らは日本鉛の領域として日本各地の方鉛鉱が密集する部分を画き、例外的な値をとる神岡鉱山や上記の3鉱山(対馬の対州鉱山、石川県の倉石鉱山と尾小屋鉱山)に目をつぶってきた」との記述がある。いわば例外的な値だから除外したといっているのである。

ところが、ここで「例外的」としたのは、22件中の7件である。これを関東以西に限れば、12件中の5件になる。けっしてごく少数の例外ではないのである。「目をつぶった」理由は、「漢式鏡論文」⁹⁾に記されている。要は、考古学的考察を加味した結果「仿製鏡はすべて舶載鏡と同じ範囲に入る。仿製鏡の中には神岡鉱山に近い値をとるものもあるが、一般的な日本の鉛グループに入るものはない。古代に神岡鉱山のみが開発されていたとは考え難い」と判断したのである。

ところが、 Pb^{207}/Pb^{206} と Pb^{208}/Pb^{206} の散布図(第18図と第21図)で見ると、三角縁神獸鏡の鉛同位体比に最も近い方鉛鉱は、むしろ神岡鉱山の鉛なのである。もちろん、だからと云って、三角縁神獸鏡に神岡鉱山の鉛が使用されたと主張する考えはない。なぜならば、馬淵らが解析しているように、三角縁神獸鏡の鉛と神岡鉱山の鉛は、 Pb^{207}/Pb^{206} と Pb^{208}/Pb^{206} の散布

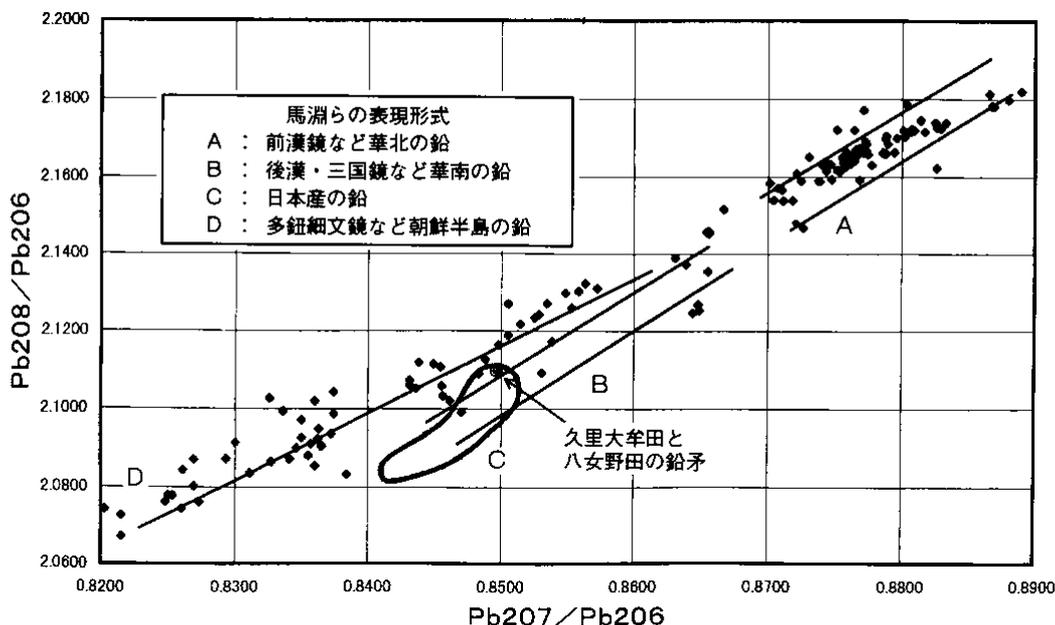
図では良く一致しているものの、 Pb^{206}/Pb^{204} と Pb^{207}/Pb^{204} 散布図を見ると、明らかな相違があるからである⁹⁸。すなわち、神岡鉱山のデータを例外として処理しなくとも、三角縁神獸鏡の鉛とは異なることは主張できるのである。すなわち、現状を正しくいえば、三角縁神獸鏡と同じ鉛同位体比を示す鉱山は、未だどこにも見つかっていないということであって、比較的に近い鉛同位体比を持つものに、神岡鉱山の鉛などがあるということなのである。歴史考古学的な解釈は別として、データはデータとして正しく取り扱われねばならない。

6. 日本産鉛の鉛製矛の問題

佐賀県唐津市久里大牟田遺跡から出土した鉛製の矛の鉛同位体比が、1993年に平尾らによって報告されている⁹⁹。この分析結果が、典型的な「日本産の鉛」の同位体比を示したことで、問題が生じた。考古学的な知見として、この鉛製の矛は弥生時代中期のものと推定されており、弥生時代の青銅器は全て、ラインDの朝鮮半島製の鉛か、あるいは領域Aの中国華北の鉛であるとされていた従来の見解が、大きく揺いだためである。そのため報告者の平尾らは、この鉛製の矛を弥生時代のものとするのを躊躇したほどで、もし二つ目の「鉛製矛」ないしは鉛製品が弥生時代の遺跡から発見され、同じ値を示せば、弥生時代に日本列島産の鉛が使用されたことを認めざるを得ないだろうとしたほどである。

ところが二つ目の鉛製の矛が福岡県八女市の野田遺跡から出土したのである。しかもその鉛同位体比は久里大牟田のものと完全に一致していた⁹⁹。しかし報告者の平尾らは、「日本産の鉛である可能性は高いが、朝鮮半島産の鉛である可能性を否定するまでにはゆかない」と多少判断に含みを持たせるように変化する。久里大牟田の鉛矛について当初からかかわっていた井上洋一も、はじめは新聞に日本の鉛と発表した⁹⁹が、「現状では両者の鉛製矛が日本列島産の鉛を用いて製作された可能性は低いのではなかろうか。むしろ、岩永省三氏も御指摘のように⁹⁹、慶尚北道・江原道ラインに属する可能性を考えたい⁹⁹」との見解に至り、「また自然科学者には是非これまでの日本・朝鮮・中国といった鉛同位体比の領域設定の再検討を行っていただきたいと思う⁹⁹」と発言している。

それでは、この点を多少視点を変えて検討してみよう。そのために準備したのが、弥生時代の全ての銅剣・銅矛・銅戈の鉛同位体比を対象として作成した第22図である。ただし、詳細図としたため、 Pb^{207}/Pb^{206} の値が0.82以下と0.89以上は図示されていない。また島根県荒神谷の銅剣は数が多すぎるので割愛している。この図に久里大牟田と八女野田の鉛製の矛の鉛分析値を載せてみる。銅剣・銅矛・銅戈の母集団の分布から見て、これらの鉛製矛は、何のこだわりもなく、同一のグループに所属していることが判定できる（厳密に言えば、同一グループに所属しているという帰無仮説を棄却しえない）。すなわち、ラインDに乗っていると考えられるのである。もっともラインDに乗ることが、朝鮮半島産の鉛であることを意味しないのは既に詳述した通りである。



第22図 銅剣・銅矛・銅矛と鉛製矛の鉛同位体比

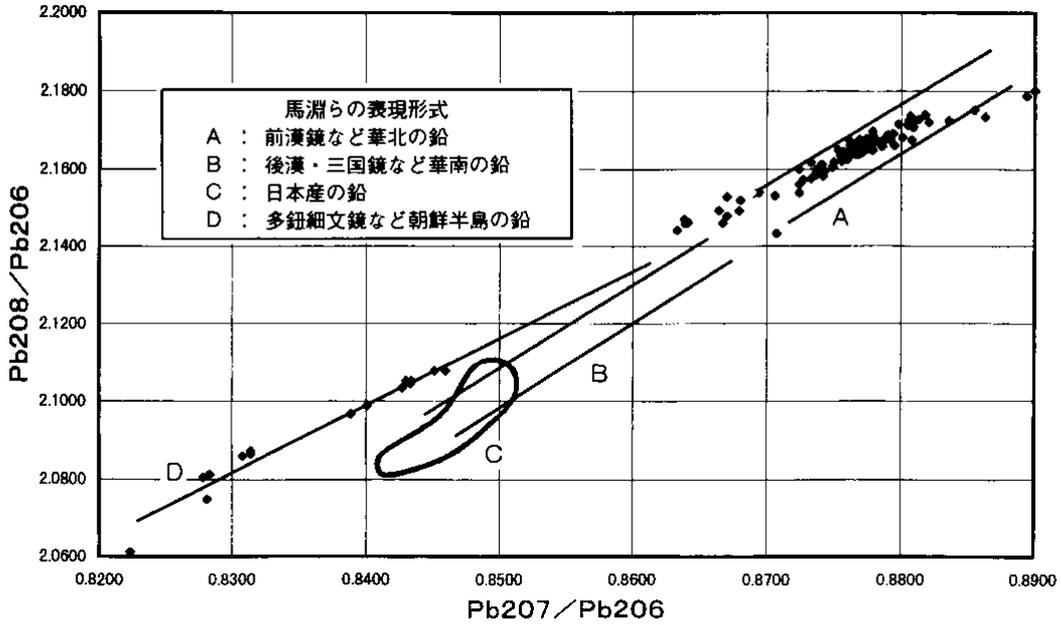
このように、統計学的な意味を踏まえて、現在までに得られているデータに注目すると、有意に、鉛産地を区分できる場合はごく限られている。正確に言えば、中国華南産でも有り得るし、華北産でも有り得るし、朝鮮半島産でも有り得るし、日本産でも有り得る場合が多いのである。むしろ有効なのは、ある鉛同位体比が与えられた場合に、それが特定なグループにだけは所属しえないことを統計学的に明らかにすることなのである。統計学になじみの薄い研究者のため、表現は工夫されなければならないが、煩わしくとも研究は明解さよりも論理性が優先されなければならないであろう。

7. 弥生前半と後半の鉛の連続性

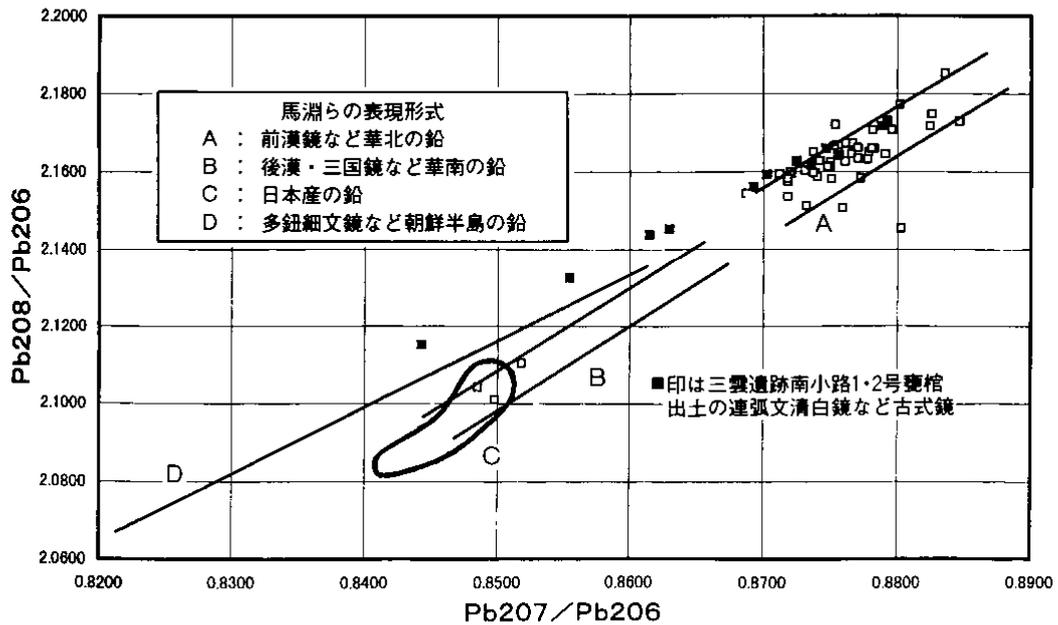
既に繰返し述べたように、弥生時代前半の鉛同位体比がラインDに、後半の鉛同位体比が領域Aに属することは、事実関係として何も問題がない。しかし、ラインDと領域Aが全く別のものとするには注意を要する。第1図などから明らかなように、ラインDの延長線上に領域Aが存在しているからである。このことは既に示した第22図によっても明瞭であろうが、更にこのことを明確化するために、全ての銅鐸、全ての前漢鏡（岡村秀典分類¹⁴の漢鏡2～4期）について鉛同位体比の分布を第23図と第24図に画いて見た。

その結果、第23図の銅鐸の場合は、たしかにラインDと領域Aの間に空白域があり、両域を同一と見なすのに慎重でなければならないが、それでも領域Aにおける勾配がラインDの勾配に一致していて、同じグループに属す可能性を十分に示唆している。また第24図を見ると、従来言われていたほど、前漢鏡の全てが領域Aにあるわけではなく、領域BやラインDに近い値

鉛同位体比による青銅器の鉛産地推定をめぐる



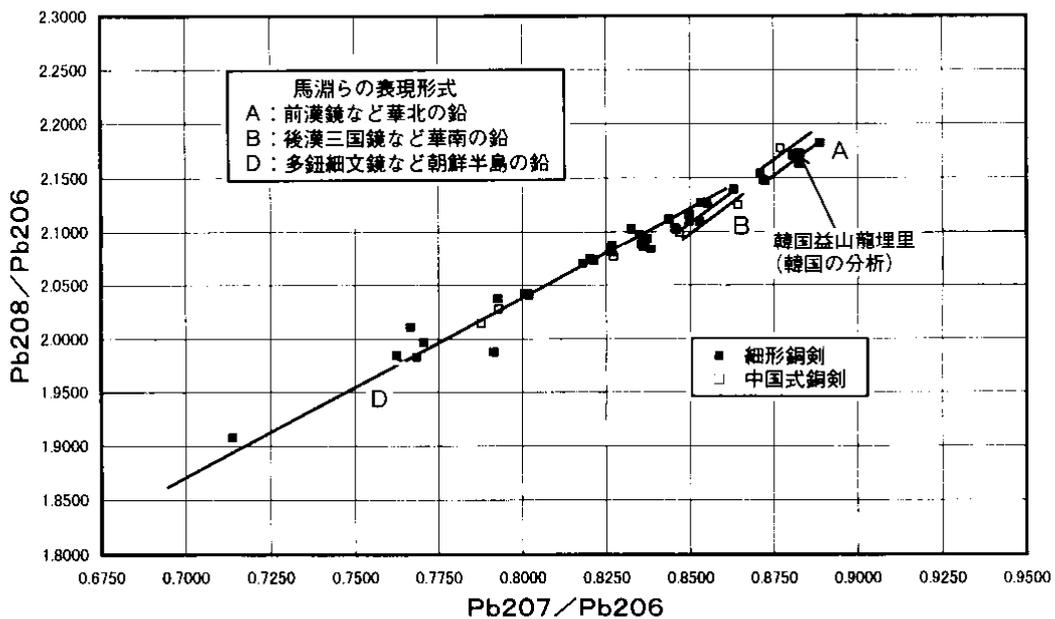
第23図 銅鐸の鉛同位体比 (全データ)



第24図 前漢鏡の鉛同位体比 (岡村分類の漢鏡2～4期)

を示す例外的なものが数多くある。領域Bの場合を後世の踏返し鏡として除外しても、ラインDに乗る前漢鏡が存在することは無視できないであろう。図中に■印で示したのは、福岡県三雲遺跡南小路1・2号甕棺出土の連弧文清白鏡など漢鏡2期・3期の古式鏡である。これらについて馬淵らは「朝鮮系原料で作られたことは確実である」¹⁰²として困惑しているが、前漢代の中国の青銅器に共通する鉛同位体比として見れば、何ら特殊なものではなかったのである。

最後にもう一点、朝鮮半島から将来されたという細形銅剣や韓国出土の中国式銅剣の鉛同位体比についても付け加えて置きたい。その鉛同位体比の分布を第25図に示す。細形銅剣については、韓国全羅北道益山龍埋里出土の銅剣の韓国における分析例¹⁰³も併せて示す。この図から明らかのように、典型的な「朝鮮半島産」とされている細形銅剣にも、領域Aの鉛同位体比を示すものが6件もあるのである。主として福岡県吉武高木遺跡から出土したもの¹⁰⁴であるが、韓国益山から出土した細形銅剣が領域Aの典型的な鉛同位体比を示していることに注目すべきであろう。また、中国式銅剣がラインDに乗ることをもって、かつては朝鮮半島で作られたものと判定されていたが、ラインDを一般的な中国青銅器の鉛同位体比とすれば、しいて朝鮮半島産という必要はない。今後、中国において「中国式銅剣」の分析例が増加するにつれて、このような状況が明らかにされるであろう。領域Aの鉛同位体比に特徴ある位置付けを与えるのは、必要なことであるが、ラインDと全く無関係かという点では注意しておく必要があると考える。



第25図 細形銅剣と中国式銅剣の鉛同位体比

8. おわりに

考古学の世界にあって、鉛同位体比分析を利用した研究は、極めて有効な手段を提供している。しかし日本において、鉛同位体比が青銅器などの研究に適用されるようになって約20年になるが、現状を見ると、当初の不可避的な誤りがそのまま放置され、結論のみが一人歩きしている状況がある。関係者の努力によって、豊富なデータが整備され、中国における目覚ましい成果も利用できるようになって来ているが、学説を再評価しようとする動きは乏しい。

本報は、過去の経緯にとらわれず、近年の中国や韓国における成果も取り入れて、新たに鉛同位体比と鉛産地同定の関係について、広範な考察を行ったものである。主な結果をまとめると次の通りである。

- (1) 古代中国では、三星堆や二里头、殷墟の時代から、戦国時代・漢代に至るまで、鉛同位体比において両極端を示す、南方の雲南省系の鉛と、北方の山東省・河北省・遼寧省系の鉛が共用されていた。
- (2) 日本の弥生時代前半に用いられていた鉛は、朝鮮半島産の鉛鉱石の同位体比の分布とは全く一致しない。むしろ古代中国の青銅器の鉛同位体比の分布と極めて良く一致している。したがって「朝鮮半島産の鉛」説は成立せず、中国からもたらされたものと修正されるべきである。このことは間接的にはあるが、弥生時代前半の青銅器には、三星堆や殷墟でも用いられた中国雲南省の鉛が、一部混入していたということを意味する。
- (3) 前漢鏡や弥生時代後半の青銅器に用いられた鉛は、華北の陝西省産というよりは、むしろ中国東北部の山東省や遼寧省産の鉛であった可能性が高い。
- (4) 島根県荒神谷出土の中細形銅剣の鉛同位体比の分布は、前漢鏡や弥生時代後半の青銅器と同系の鉛を主として、そこに古代中国の青銅器系スクラップが混入したと考えると極めて良く説明できる。
- (5) 古墳時代の三角縁神獣鏡、仿製鏡、銅鏃などの鉛同位体比の分布は、華南産の鉛の分布がカバーしない領域にある。古墳時代の鉛原料については、華南産の他に、中国東北部産の鉛についても考慮すべきであろう。このような見解は、近年の三角縁神獣鏡の祖型を中国の東北部に求める研究成果とも良く一致している。
- (6) 九州で2ヶ所から出土した弥生時代の鉛製の矛が、典型的な日本産の鉛同位体比を示したことで、理解が混乱していた。しかしこの鉛製の矛は、弥生時代前半の銅剣・銅矛・銅戈の鉛同位体比の分布に照らして判断するなら、これだけを日本産の鉛とする根拠は全くない。

文 献

- (1) R.H. Brill, J.M. Wampler: "Application of Science in Examination of works of Art", Museum of Fine Arts, Boston, 1969
- (2) 山崎一雄, 室住正世「鉛の同位体比による産地分析の試み」『考古学と自然科学』9, 1976

- (3) 山崎一雄, 室住正世, 中村清次, 日向誠, 湯浅光秋, 度会素彦「日本および中国出土青銅器中の鉛の同位体比」『考古学と自然科学』12, 1979
- (4) 馬淵久夫, 平尾良光「竹島御家老屋敷古墳出土鏡片の鉛同位体比による同定」『MUSEUM』357, 1980
- (5) 馬淵久夫「龍虎鏡および連弧文鏡の鉛同位体比」『宮崎県総合博物館研究紀要』6, 1981
- (6) 馬淵久夫「福岡市立歴史資料館が保管する鏡の鉛同位体比」『福岡市立歴史資料館研究報告』6, 1982
- (7) 馬淵久夫, 平尾良光「古代東アジア銅貨の鉛同位体比」『考古学と自然科学』15, 1982
- (8) 馬淵久夫, 平尾良光「鉛同位体比からみた銅鐸の原料」『考古学雑誌』68-1, 1982
- (9) 馬淵久夫, 平尾良光「鉛同位体比法による漢式鏡の研究」『MUSEUM』370, 1982
- (10) 馬淵久夫, 平尾良光「鉛同位体比法による漢式鏡の研究(二)」『MUSEUM』382, 1982
- (11) 馬淵久夫, 平尾良光, 西田守夫「鉛同位体比法による本邦出土青銅器の研究」『古文化財の自然科学的な研究』1984
- (12) 馬淵久夫, 平尾良光「三雲遺跡出土青銅器・ガラス遺物の鉛同位体比」『福岡県文化財調査報告69・三雲遺跡』1985
- (13) 馬淵久夫「島根県下出土青銅器の原料産地推定」『月刊文化財』261, 1985
- (14) 馬淵久夫「お花山1号墳出土振文鏡」『お花山古墳群発掘調査報告書』山形県埋蔵文化財85, 1985
- (15) 馬淵久夫, 平尾良光「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, 1986
- (16) 馬淵久夫「中山勝負峠墳墓群出土銅鏡の鉛同位体比」『歳ノ神遺跡群・中山勝負峠墳墓群』広島県埋蔵文化財49, 1986
- (17) 馬淵久夫「月見城遺跡 ST 2 出土銅鏡の鉛同位体比」『月見城遺跡』広島県埋蔵文化財54, 1987
- (18) 馬淵久夫, 平尾良光「東アジア鉛鉱石の鉛同位体比」『考古学雑誌』73-2, 1987
- (19) 馬淵久夫「井上コレクションの金属器の鉛同位体比」『弥生・古墳時代資料図録』1988
- (20) 馬淵久夫「長野県出土青銅鏡の鉛同位体比測定」『長野県史・考古資料編(4)遺構・遺物』1988
- (21) 馬淵久夫「壬午西谷遺跡出土「長宜子孫」連弧文鏡の鉛同位体比」『壬午西谷遺跡』広島県埋蔵文化財, 1989
- (22) 馬淵久夫, 平尾良光「完州上林里出土中国式銅剣の原料について」『明治大学考古学博物館館報』5, 1989
- (23) 馬淵久夫, 平尾良光「福岡県出土青銅器の鉛同位体比」『考古学雑誌』75-4, 1990
- (24) 平尾良光, 馬淵久夫「東海地方で出土した弥生時代および古墳時代青銅器の科学的研究」『都田地区発掘調査報告(下巻)』浜松市博物館, 1990
- (25) 馬淵久夫, 平尾良光「景初四年銘龍虎鏡の鉛同位体比」『辰馬考古資料館考古学研究紀要』2, 1991
- (26) 馬淵久夫, 平尾良光, 西田守夫「平原弥生古墳出土青銅鏡およびガラスの鉛同位体」『平原弥生古墳』

鉛同位体比による青銅器の鉛産地推定をめぐって

1991

- ⑦ 馬淵久夫, 平尾良光「島根荒神谷遺跡出土銅剣・銅鐸・銅矛の化学的調査」『保存科学』30, 1991
- ⑧ 平尾良光, 榎本淳子「本村籠遺跡から出土した青銅製品の鉛同位体比」『考古学雑誌』77-4, 1992
- ⑨ 山崎一雄, 室住正世, 馬淵久夫「椿井大塚山出土鏡の化学成分と鉛同位体比」『三角縁神獣鏡綜鑑』新潮社, 1992
- ⑩ 馬淵久夫「青銅器の鉛同位体比の解釈について—北九州および韓国南部出土青銅器を例として—」『古文化談叢』30集(下), 1993
- ⑪ 平尾良光, 榎本淳子「佐賀県唐津市久里大牟田遺跡から出土した鉛製矛の自然科学的研究」『MUSEUM』509, 1993
- ⑫ 馬淵久夫「荒神西古墳および殿山古墳から出土した銅鏡の原料産地について」『作陽音大・短大研究紀要』27-2, 1994
- ⑬ 馬淵久夫, 平尾良光, 榎本淳子「岡山県足守川遺跡群出土青銅器の鉛同位体比」『岡山県埋蔵文化財発掘調査報告94』1995
- ⑭ 平尾良光「鉛同位体比法による春日市出土青銅器の研究」『春日市史・上』1995
- ⑮ 馬淵久夫, 平尾良光「弥生・古墳時代仿製鏡の鉛同位体比の研究」『平成五・六・七年度科学研究補助金一般研究C時限・研究成果報告書』1996
- ⑯ 平尾良光, 榎本淳子「古代日本の青銅器の鉛同位体比」『古代東アジアの青銅器鑄造に関する研究』平成五～七年度文部省科学研究補助金総合研究A研究成果報告書, 1996
- ⑰ 平尾良光, 鈴木浩子「福岡県北九州市近郊から出土した弥生～古墳時代の銅鏡の鉛同位体」『同上』
- ⑱ 平尾良光, 鈴木浩子「魍龍文鏡および福岡県北九州市近郊から出土した弥生から古墳時代の青銅製遺物の鉛同位体比」『北九州市立考古博物館研究紀要』3, 1996
- ⑲ 平尾良光, 榎本淳子「福岡県八女市野田遺跡から出土した鉛製矛の自然科学的研究」『MUSEUM』566, 1998
- ⑳ 平尾良光, 鈴木浩子, 早川泰弘, 佐々木祐二「泉屋博古館が所蔵する中国古代青銅器の鉛同位体比」『泉屋博古館紀要』15, 1998
- ㉑ 平尾良光(代表)『弥生時代青銅器の産地推定』平成八～九年度文部省科学研究費補助金・基礎報告C(2), 1998
- ㉒ 佐々木昭「鉛同位体比よりみたコリア半島と日本列島」『鉱山地質』37-4, 1987
- ㉓ 陳育蔚, 毛存孝, 朱炳泉「我国顕生代金属鉛同位素組成特徴及其成因探討」『地球化学』1980年第3期
- ㉔ 彭子成「鉛同位素比值法在考古研究中的应用」『考古』1985年第11期
- ㉕ 彭子成, 万輔彬, 姚舜安「広西北流型古代銅鼓の鉛同位素考証」『科学通報』1988年第5期
- ㉖ 魯冀邕, 彭子成, 万輔彬「広西冷水型銅鼓の鉛同位素考証」『文物』1990年第1期
- ㉗ 万輔彬, 姚舜安, 李世紅, 魯冀邕, 彭子成, 蔣廷瑜「古代銅鼓鉛同位素來源の鉛同位体素考証」『物理』

19-3, 1990

- (48) 万輔彬, 盛榮民, 李曉岑, 張玉忠, 李世紅, 蔣廷瑜「麻江型銅鼓の鉛同位素考証」『自然科学史研究』11-2, 1992
- (49) 李曉岑, 李志超, 張秉倫, 彭子成, 李昆声, 万輔彬「雲南早期銅鼓鉛料來源的鉛同位素考証」『考古』1992年第5期
- (50) 彭子成, 李曉岑, 張秉倫, 李志超, 李昆声, 万輔彬「雲南銅鼓和部分銅, 鉛鉛料來歷的鉛同位素示踪研究」『科学通報』1992年第8期
- (51) 金正耀「晚商中原青銅器的錫料問題」『自然弁証法通訊』9-450, 1987
- (52) 金正耀, W.T. Chase, 平尾良光, 彭適凡, 馬淵久夫, 三輪嘉六, 詹開遜「江西新幹大洋洲商墓青銅器的鉛同位素比值研究」『考古』1994年第8期
- (53) 金正耀, 馬淵久夫, W.T. Chase, 陳德安, 三輪嘉六, 平尾良光, 趙殿增「廣漢三星堆遺物坑青銅器的鉛同位素比值研究」『文物』1995年第2期
- (54) 彭子成「我国古代文物鉛同位素比值研究的成果」『文物』1996年第3期
- (55) 金正耀, W.T. Chase, 馬淵久夫, 三輪嘉六, 平尾良光, 趙匡華, 陳宋, 華覺明「戰國古幣的鉛同位素比值研究」『文物』1993年第8期
- (56) 彭子成, 孫衛東, 黃允蘭, 張巽, 劉詩中, 盧本珊「贛鄂皖諸地古代鉛料去向的初步研究」『考古』1997年第7期
- (57) L.V. Kon'kova etc, The Isotope Composition of Lead in the Bronzes from Archaeological Sites in the South of the Soviet Far East, Bulletin of the Metals Museum, 15, 1990
- (58) Jin Zhengyao, Zheng Guang, Y. Hirano, Y. Hayakawa, W.T. Chase: "Lead Isotope Study of Early Chinese Bronze Objects", BUMAIV ('98國際金屬歷史會議しまね) 1998
- (59) 唐代の開元通宝や北宋代の各種銅錢の例で(4)にもデータがある。
- (60) 岡村秀典『三角縁神獸鏡の時代』吉川弘文館, 1999
- (61) 福永伸哉「三角縁神獸鏡の系譜と性格」『考古学研究』38-1, 1991
- (62) 福永伸哉「舶載三角縁神獸鏡の製作年代」『待兼山論叢』30, 1996
- (63) 福永伸哉「華北東部地域の三国時代銅鏡」『東アジアの古代文化』97, 1998
- (64) 立木修「後漢の鏡と3世紀の鏡—楽浪出土鏡の評価と踏み返し鏡—」『日本と世界の考古学』雄山閣出版社, 1994
- (65) 白崎昭一郎「方格規矩と三角縁神獸鏡の関係」『東アジアの古代文化』94, 1998
- (66) 1994年4月22日朝日新聞西部版朝刊「弥生期に鉛の精錬技術・野田遺跡出土の矛を鑑定」
- (67) 岩永省三『金属器登場』歴史発掘七, 講談社, 1997
- (68) 井上洋一「鉛製矛の再検討」『MUSEUM』556, 1998
- (69) 李仁淑「益山龍埋里出土の細形銅劍片の分析資料」(韓文)『韓国上古史学報』5, 1991

(連絡先 〒229-1122 相模原市横山2-14-6)

SUMMARY

Estimation of the Provenance of Lead Contained in Bronze Objects by Lead Isotope Analysis

By ARAI Hiroshi

The lead isotope analysis used in Japanese archaeological studies today is still based on the "original theory", that is, the framework that the lead in early Yayoi bronzes was from the Korean peninsula, that in the Western Han mirrors and late Yayoi bronzes from northern China, and the lead used for Kofun period bronzes from southern China. But since the idea was presented more than ten years ago analyzed bronze examples have largely increased and the study in China have made a remarkable progress, producing results that do not correspond to that framework.

In view of this situation, it seems very important to re-evaluate all the results of analyses of bronzes by lead isotope analysis done in the past. The author, referring to the results of analyses in China, considers mainly problem of the provenances of lead as follows.

(1) It is assumable that in ancient China from Xia/Shang to Han dynasty both Yunnan type lead (Sanxingdui type), which is very peculiar, and Hebei-Liaoning type lead were used. (2) Lead contained in early Yayoi bronzes does not match with that found in the Korean peninsula but its relative isotopic abundance corresponds to that of the ancient Chinese lead. (3) According to the "original theory" lead in the Western Han mirrors and late Yayoi bronzes are from Shanxi province and other places in northern China, but it is more likely to be from northeastern China. (4) Lead in Kofun period bronzes are considered to be from southern China, but besides that probably there were other sources including Hebei and Liaoning provinces.

The author also discusses problems of lead produced in Japan, bronze swords from Izumo Kōjindani site, and lead spearhead from Kyushu.

(Translation by KŌNO Tetsurō)