

## 遺物の原料からみた古墳時代の国際交流

馬淵久夫

### 1. はじめに

縄文時代から弥生時代にかけての日本列島の基層文化が、たとえば細石刃文化・照葉樹林文化・稲作文化の到来にみられるように、大陸からの影響を強く受けて形成されたことが、近年の自然科学を交えた文化人類学と考古学の共同研究によって明らかになりつつある<sup>1)</sup>。また、古墳時代になって大陸から導入されたモノも数多くあることが、考古学によって明らかにされている。

家畜に例をとると、イヌが縄文時代から、ブタとニワトリは弥生時代の始めからそれぞれ存在したことが証明されているが、ウマやウシのような大型獣が本格的に登場するのは5、6世紀のようである。昔から知られていた縄文馬の骨の年代は、最近の骨の中のフッ素の研究<sup>2-3)</sup>(近藤恵ら)で、もっと新しいことがわかってきた。

人々の生活用具であった土器や金属製農具、支配層の必需品だった金属製の武器や祭器や馬具、手工芸品に属するようなガラス・石・金属製の装飾品など、古墳あるいは古墳時代の遺跡からは多種類の遺物が出土する。これらの大部分は弥生時代に大陸から伝来したものと技術的に関連があり、弥生時代の遺物と古墳時代の遺物を別々に切り離して考えることは難しい。しかし、中国や朝鮮半島の遺物と比較することによって、弥生文化と古墳文化の違いが大陸との関係において見えてくる可能性がある。

今回、「古墳時代の国際交流」という現代風のタイトルが与えられたが、勿論、このタイトルに相応しい研究は従来から歴史学と考古学で多角的に行なわれており、よく知られているものが多い。その点を勘案し、この小論では最近の自然科学的研究、つまり肉眼で見えない部分を探る研究、を交えて見直す作業を行なってみる。

### 2. 取り上げる対象と考察の進めかた

大陸との交渉を証する遺物としては、漆、布、木、紙、石、土器・陶磁器、ガラス、金属などの製品が考えられるが、ここでは火を使って加工する①土器・陶磁器、②ガラス、③鉄器、④青銅器を取り上げることにする。これらの遺物は過去を遡ると、原料の生産・原料の移動・加工製品化・製品の移動・製品の使用・製品の副葬または遺棄(場合によってはリサイクル)などの過程が入り組んでおり、原料の生産および加工製品化の技術がいつどのようにして日本列島に到達したか、またそれに伴っ

---

作陽短期大学：〒708 岡山県津山市八出1366番地

て工人の渡来があったかなど、“国際交流”の跡を辿るのに適当な対象と思われる。このような製品の考察の進めかたには一つの指針が提案されている。

藤田等は、日本における鉄器・青銅器・ガラス製品等の展開の過程は原則的に次のように進んだと考えてよいという<sup>4)</sup>。

- (1) 製品の輸入
- (2) 原料の輸入と加工製品化（第1次国産）
- (3) 原料の生産と加工製品化（第2次国産）

この3過程の中で、自然科学的方法が威力を発揮するのは(2)と(3)の区別、つまり製品が輸入原料によるか日本列島で生産された原料によるかを見分けることである。これは産地推定と呼ばれ、ここ20年来、急速に技術が向上した化学分析法によって実行され、数多くの情報も積み重ねられている。以下、古墳時代に関わる上記4種類の製品について、第1次国産と第2次国産の関係はどうなっているか、最近の成果から考察してみる。

### 3. 須恵器

5世紀初頭、ロクロを使って粘土を成形し、1000℃以上の高温で焼き上げる技術が、朝鮮半島から入ってきた。それ以前のはわが国には縄文土器、弥生土器、さらに古墳時代に入って土師器があったが、それらは窯を使わずに焼かれたので、焼成温度は800～850℃程度の低温であった。朝鮮半島では当時すでに窯を使って1150℃前後で焼く陶質土器が盛んに作られており、その技術が入ってきた。日本列島における、この技術による製品が須恵器である。縄文土器や弥生土器の場合には、その製作技術が大陸伝来かどうかを検証するのは難しいが、須恵器は窯の登場と日本書紀の記述などにより朝鮮半島からの伝来であることは間違いない<sup>5)</sup>。そこで、藤田が定義する3段階が須恵器の場合に成立するかどうかに興味もたれる。

まず、製品の輸入であるが、これは大いにありうるとされる。土器の場合には運搬中に壊れやすいという欠点はあるが、基本的には製品の移動は可能である。しかし、原料を輸入して加工製品化する第2段階があったかは、大いに疑わしい。原料は粘土である。よほどのことがない限り現地で探るのが普通ではないだろうか。つまり、第1次国産化を飛ばして第2次国産化に移った可能性が高い。

このような常識的な推測を裏付ける科学的な研究は、三辻利一らによって学際的かつ国際的に進められており、かなりの答が得られつつある。

三辻は、蛍光X線分析装置で、膨大な数の須恵器片について、カリウム・カルシウム・ルビジウム・ストロンチウムなどの含有量を測定し、それら含有量の類似性から、日本国内の窯と製品の関係を詳しく把握してきた。1980年代になると、日本国内（和歌山県）で朝鮮半島産陶質土器の存在を科学的に確かめる試みをし<sup>6-7)</sup>、さらに韓国研究者との国際共同研究により韓国出土の陶質土器を調査した。その結果、韓国の陶質土器と陶邑の須恵器はK, Ca, Rb, Sr濃度の統計処理によって区別できること

が明らかになり<sup>8)</sup>、古墳時代における韓国との交流の跡がつぎのように裏付けられた<sup>9)</sup>。

#### ① 製品の輸入

九州北部地域、四国の瀬戸内海側地域、畿内の遺跡から韓国の陶質土器が検出された。これで、製品が持込まれたことは証明されたことになる。

#### ② 第1次国産化

原料を朝鮮半島から持ってきて日本列島で作ったという証拠は見つかっていない。むしろ、最近確認された陶邑の最も初期段階の須恵器の中に、焼成作業中の事故で完成品とならなかったものが異常に多いことが注目される。中村浩は、渡来した工人の粘土選定にミスがあったためと考えているが、そうだとすると、常識通り胎土をわざわざ朝鮮半島からもってくることはなかったと見てよさそうである。

#### ③ 第2次国産化

須恵器の大半が第2次国産化の製品であることは三辻の長年のデータで明らかであるが、最近、三辻は陶邑の大庭寺1、2号窯の中から興味深い例を見出している。それは非常にできがよく、外見上は韓国の考古学者が見ても、日本の考古学者が見ても、韓国の陶質土器と見分けがつかないにも拘らず、胎土は陶邑産という分析結果になったものである。これは、「朝鮮半島から渡来した工人集団が陶邑の粘土を素材として大庭寺遺跡で須恵器（注：陶質土器の意味か）を製作したとしか考えられなくなる」と三辻は述べている<sup>9)</sup>。

#### ④ 逆輸出の可能性

特産品を中国や朝鮮半島の王朝への儀礼的贈物としたことは別として、古墳時代に日本列島の製品を大陸に向けて輸出した事例はほとんど知られていない。三辻によると、須恵器において、そのような例が見つかったという。「これまで、慶尚南道地域に陶邑産の須恵器が出土すると一部の考古学者によって指摘されてきたが、胎土分析でも、陶邑産の可能性のある須恵器が複数で、しかも、複数の古墳から検出された」<sup>9)</sup>。三辻が分析したのは、慶尚南道・昌<sup>チャンニョン</sup>寧の桂城B地区古墳群のうち13・14・36号墳から出土した硬質土器である。その結果によると、14号墳の6点、13号墳の4点、36号墳の4点が、Rb-Sr分布図でもK-Ca分布図でも、陶質土器領域からはみ出して陶邑領域に分布する（文献9の図22・23）。

これは非常に重要な発見だが、分布図を見て筆者には若干の疑問が生じた。その1つは、数十点の分布が連続的で、もし陶質土器領域と陶邑領域を示す線区分（両者は30～50%程度は重なっている）がなかったならば、「昌寧、桂城B地区古墳群出土陶質土器」という一つの母集団と見なせるのではないかということである。第2に、分布図から陶邑産と判定される硬質土器が、考古学者が外見から陶邑産の須恵器と指摘するものと一致するものかどうかということである。これらの疑問に明快に答えることが分析資料の制約などで難しいことは、筆者の経験からも理解できることである。三辻が「陶邑産の可能性のある須恵器」と表現しているのも、その辺を考慮して

のことかもしれない。そこで、この発見を裏付ける方法として、筆者が十数年前に土器・瓦に応用したストロンチウム同位体比法<sup>10)</sup>を試みることを提言したい。 $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ は $^{87}\text{Rb}$ の放射性壊変のために変動し、その値は粘土をつくる母岩石の生成年代に支配される。慶尚南道と大阪府では明瞭に区別できると思われる。

#### 4. ガラス

ガラスは、すでに弥生時代から存在していたが、原料の産地については、まず鉛ガラスの場合、鉛同位体比法により大陸か日本列島かのおおよその区別はつく。また、特異な化学組成をもっていると、どこから来たかを推定できる場合がある。藤田等は最近の著書の中で、山崎一雄・江本義理・小田幸子・馬淵久夫・富沢威などが積み重ねてきた化学的研究の成果を考古学的知見に加えて、弥生時代ガラスを中心に詳細な検討を行なっている<sup>9)</sup>。本稿は古墳時代をテーマにしているが、弥生時代との違いを見ることも大切なので、藤田および山崎<sup>11)</sup>の考証を参考にして要点を述べる。

##### ① 製品の輸入と第1次国産化

縄文時代晩期のガラスの存在が議論されているが、いくつかの問題を含んでいるようである。山崎一雄は、早くから弥生時代の遺跡から出土するガラス管玉などを分析し、中国の春秋戦国時代のガラスと類似した鉛-バリウムガラスであることを確認している（例、佐賀県唐津市宇木汲田遺跡出土： $\text{PbO}$  43.5%， $\text{BaO}$  7.59%<sup>11)</sup>）。韓国でも紀元前2世紀の遺跡から鉛-バリウムガラスが発見されているので（文献4のp103）、この系統の原料は中国から、恐らく朝鮮半島経由で来たと考えて差し支えないように思う。バリウムを大量に含むのは特異なことで、春秋戦国時代の中国以外には世界に例がない。この種の鉛は鉛同位体比により中国産であることが確かめられている。

たとえば、1985年、福岡県夜須町峯遺跡（弥生時代中期）で、青銅鏡や鉄戈とともにガラス璧（有孔円盤）が2個出土した。材質は鉛-バリウムガラスであり、その鉛の同位体比を筆者らが測定した結果では、中国華北産であることは間違いないようにみえる。筆者らは福岡県前原市三雲南小路出土の璧、管玉、勾玉（いずれも鉛-バリウムガラス）も測定したが、すべて同じ産地の鉛であった（表1のY-1～Y-6）。

このような結果のうち、三雲南小路出土のガラスは注目に値する。まず、ガラス璧は玉璧の仿製品として中国の戦国時代に湖南省を中心に出現し、弥生時代のガラスの中で舶載品であることが確かな資料である。一方、勾玉は、福岡・佐賀・山口・大阪・京都の府県で土製または石製の鋳型が出土していることから明らかなように、国産品である。つまり、三雲遺跡には、輸入された製品と加工（第1次国産化）された製品が一緒に副葬されていたことになる（1号甕棺）。しかも両者の原料は共通であることが化学組成からも鉛同位体比からも証明されている。ガラス璧が、勾玉などをつくるための原料ガラスとして中国から将来されたか、あるいは壊れるなどして結果的に再加工されたか、はたまた璧とは別に板状などの形態で原料ガラスが輸入されていたか、については、前2

表1 弥生時代のガラスの鉛同位体比<sup>15)</sup>  
Table.1 Lead isotope ratios of glass specimens in the Yayoi period

No. 試料	種類	出土地	$\frac{^{206}\text{Pb}}{^{204}\text{Pb}}$	$\frac{^{207}\text{Pb}}{^{206}\text{Pb}}$	$\frac{^{208}\text{Pb}}{^{206}\text{Pb}}$
Y-1 璧	鉛バリウム	福岡三雲遺跡	17.628	0.8847	2.1961
Y-2 璧	鉛バリウム	福岡三雲遺跡	17.590	0.8854	2.1938
Y-3 管玉	鉛バリウム	福岡三雲遺跡	17.591	0.8854	2.1950
Y-4 勾玉	鉛バリウム	福岡三雲遺跡	17.751	0.8796	2.1875
Y-5 璧	鉛バリウム	福岡夜須町峯遺跡	17.498	0.8867	2.1974
Y-6 璧	鉛バリウム	福岡夜須町峯遺跡	17.497	0.8869	2.1974
Y-7 勾玉	鉛バリウム	福岡春日市ウトロ遺跡	17.055	0.9151	2.2566
Y-8 小玉	ソーダライム	佐賀二塚山遺跡	18.437	0.8520	2.1128
Y-9 ?	鉛	福岡門田一号	18.257	0.8637	2.1109

者の可能性が高いものの、これだけの事実からでは判断できない。因みに夜須町峯遺跡出土の璧片は再利用の国産品で、藤田によると有孔円盤またはガラス璧片円板と呼ぶべきものである。

鉛同位体比の結果は、青銅器との関連で別の興味深い事実を示唆している。山崎が指摘しているように、鉛-バリウムガラスの鉛同位体比は $^{208}\text{Pb}/^{206}\text{Pb}$ と $^{207}\text{Pb}/^{206}\text{Pb}$ の数値でいって高低2つのグループに分れる。高い方には須玖岡本の管玉と宇木汲田の管玉が、また低い方には立岩の塞杆状ガラス器がある。筆者らの測定した表1のY-1~Y-6はすべて高いグループに属する。藤田が指摘しているように、弥生時代のガラス製作と青銅器製作は密接な関係にあり、同じ工房で行なわれていた場合が多い。しかし、両者に加えられている鉛は産地が違うことは確かである。鉛-バリウムガラスの高いグループの鉛は華北産と考えられるが、前漢鏡タイプ(後出)の鉛とは別の産地と判断される。一方、低いグループは同位体比的に異常な鉛であって、青銅器では商代の礼器など<sup>12-13)</sup>、および多鈕細文鏡や細形銅剣など朝鮮半島製の青銅器、にそれぞれ含まれる鉛に類似した値をとる。商代青銅器とは時代の上で、また多鈕細文鏡などとは予想されるガラス原料の製作地の点で、結びつけるのが困難である。将来、中国と朝鮮半島で出土する資料を多数測定すれば筋道が見えるかもしれない。いずれにしても、中国ではガラスと青銅器は別の工人集団によって作られていたと考えられる。

弥生時代には、アルカリ石灰ガラスおよびバリウムを含まない鉛ガラスの存在も知られている。後者の例として、山崎は福岡県前原市東・二塚遺跡出土のガラス釧を分析している。その鉛同位体比は日本産ではなく、中国および朝鮮半島の北部に産する鉛に類似している。

## ② 第2次国産化

鉛ガラスについては、鉛同位体比を測定することにより第2次国産化の製品かどうかを見分ける

ことができる。

古墳時代には、まず青色系統のアルカリ石灰ガラスの玉が主になり、中期後葉から赤褐色や黄色のアルカリ石灰ガラスが現われる。鉛ガラスが再び現われるのは、後期古墳からである<sup>11)</sup>。終末に近づく7世紀の大阪府河内郡アカハゲ遺跡から鉛石灰ガラスが出土している。筆者らはこの鉛同位体比を測定し、Brill・山崎らが測定したほぼ同時期の福岡県宗像郡津屋崎町宮地嶽神社境内の円墳から出土した板ガラスおよび玉(2つのうちの1)<sup>14)</sup>と同じ産地の鉛同位体比をもつことを確認した<sup>15)</sup>。これらの鉛同位体比を表2にまとめた。宮地嶽神社古墳出土の玉(No.7)と板(No.8)は、山崎が指摘するように同一の産地であるのは明らかであるが、アカハゲ遺跡の鉛ガラス(No.5)も全く同じ鉱山の鉛であることがわかる。問題は産地がどこかである。

表2 古墳時代のガラスの鉛同位体比  
Table.2 Lead isotope ratios of glass specimens in the Kofun period

No.	試料	種類	出土古墳	$\frac{^{206}\text{Pb}}{^{204}\text{Pb}}$	$\frac{^{207}\text{Pb}}{^{206}\text{Pb}}$	$\frac{^{208}\text{Pb}}{^{206}\text{Pb}}$	測定者
1	小玉-2	ソーダ石灰	群馬古海原前 (6世紀)	18.573	0.8408	2.0781	馬淵・富沢ほか <sup>15)</sup>
2	小玉-2	ソーダ石灰	群馬古海原前	18.582	0.8411	2.0784	” ”
3	小玉-2	ソーダ石灰	群馬古海原前	18.601	0.8417	2.0780	” ”
4	?	ソーダ石灰	福岡勝浦41号 (6世紀)	18.564	0.8447	2.0839	” ”
5	?	鉛	大阪府アカハゲ (7世紀)	17.335	0.8985	2.2401	” ”
6	玉	鉛	福岡宮地嶽神社 (7世紀)	18.591	0.8491	2.1208	Brill・山崎 <sup>14)</sup>
7	玉	鉛	福岡宮地嶽神社	17.406	0.8979	2.2366	” ”
8	板	鉛	福岡宮地嶽神社	17.361	0.8997	2.2400	” ”
9	玉	鉛	愛知高倉古墳 (6世紀)	18.251	0.8629	2.1462	” ”
参考		方鉛鉱	宮城県細倉鉱山	18.566	0.8406	2.0790	馬淵・平尾 <sup>16)</sup>

山崎は、青銅器の鉛同位体比分布を尺度にして、宮地嶽神社古墳出土のもう一つの玉(No.6)と高倉古墳出土の玉(No.9)は後漢式鏡の範囲に入るから中国であろうとし、さらに高い同位体比のNo.7とNo.8もおそらく中国産であろうと述べている。ところが、この判定は、精度の高い青銅器データが蓄積された現在では若干問題がある。図1は表2のNo.5~No.9を筆者らのデータによる鉛同位体比分布図にプロットしたものである。No.6とNo.9は画像鏡・神獸鏡タイプ(領域B、山崎の後漢鏡式)の帯より上方( $^{208}\text{Pb}/^{206}\text{Pb}$ が大きい)に位置している。このような鉛は、鉛鉱石のデータから筆者がすでに指摘しているように<sup>16-17)</sup>、韓国の西半分地域、たとえば忠清北道・月岳鉱山、忠清南道・豊山金山、全羅北道・徳陰鉱山、全羅南道・全州鉱山に共通してみられる特徴である。従って、中国産とするよりも朝鮮半島産とした方が蓋然性が高いであろう。No.5・No.7・

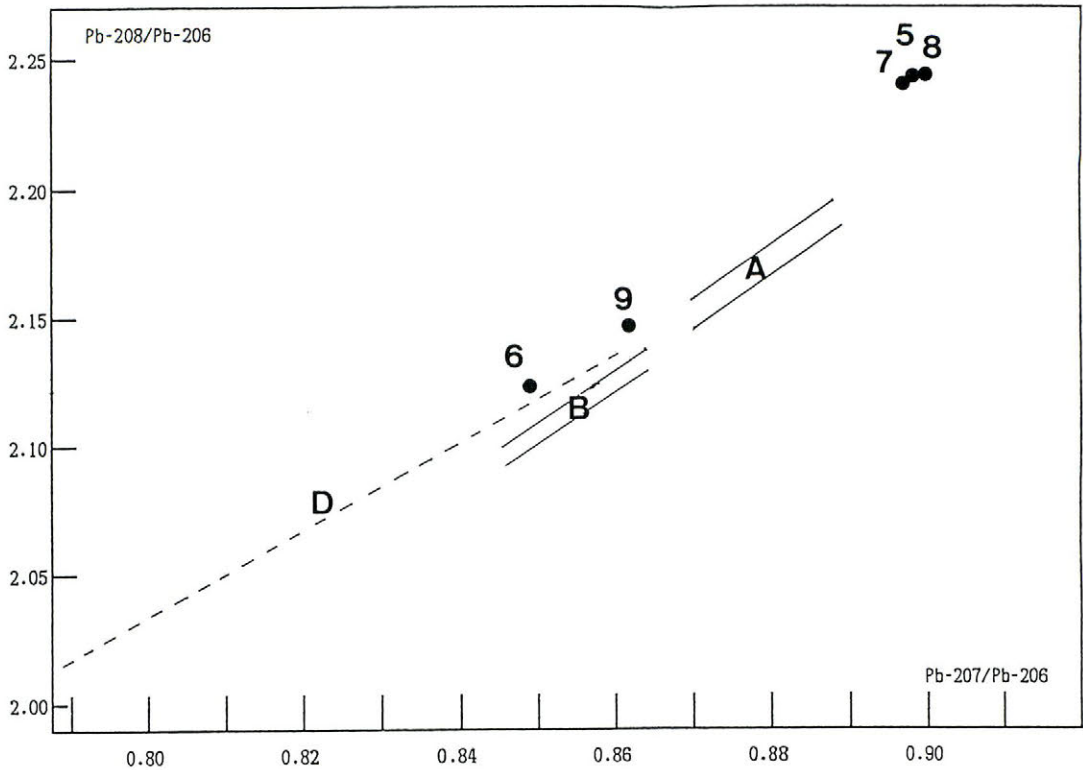


図1 古墳時代の鉛ガラスの鉛同位体比  
 図中の数字は表2の試料番号(No.)。すべての試料が中国鉛の領域A、B  
 を結ぶ斜線帯よりも上の方に位置し、朝鮮半島産の可能性が高い。  
 Fig.1 Lead isotope ratios of lead glass specimens in the Kofun period

No.8 の産地は、鉛鉱石と比較すると中国北部か朝鮮半島北部の産ということになるが、図2の位置を文献16の第3図(77頁)にプロットしてみると、やはり朝鮮半島の平安南道や京畿道の鉛に近い位置にあることがわかる。従って、古墳時代後期の鉛ガラスは朝鮮半島から来ていたと考えてよいように思う。筆者はこのような朝鮮半島由来説を文部省科研費報告書(1989)<sup>15)</sup>に記しておいたが、藤田等はこの報告書と小田富士雄の宮地嶽神社古墳板ガラス韓国輸入説<sup>16)</sup>とを勘案し、宮地嶽神社古墳板ガラスは「朝鮮舶載説を最も妥当な説と考えざるをえない」としている<sup>4)</sup>。なお、山崎一雄は後に筆者の科研費報告書とは独立に、アカハゲ古墳出土の円面硯の釉(鉛ガラス)、およびアカハゲ古墳と隣接する塚廻古墳(7世紀後半)出土のガラス玉3点(鉛ガラス)と緑釉を測定し、鉛同位体比が筆者の朝鮮青銅遺物ラインに載ることから朝鮮半島由来であろうと発表している(1990年)<sup>19)</sup>。山崎の判断の根拠には、円面硯は統一新羅初期の硯に近いという檜崎彰一の指摘<sup>20)</sup>も含まれている。

以上のように、6~7世紀に日本列島に存在していた鉛ガラス(山崎の化学分析によると鉛含量~70%)については、鉛同位体比と考古学的所見はほぼ一致して朝鮮半島起源を指している。つまり、いまのところ第2次国産化を示す資料は見つかっていない。第2次国産化の証拠となる資料は

正倉院ガラス玉に見られることは Brill・山崎の測定で明らかになっている<sup>11,14)</sup>。山崎は正倉院ガラス玉の鉛がすべて同一鉱山とみなされることから“奈良グループ”と呼んでいるが<sup>11)</sup>、この鉛は筆者らが“皇朝十二銭の鉛”<sup>21)</sup>と呼ぶものと全く同じ同位体比をもつものであることを指摘しておきたい。

古墳からしばしば出土するアルカリ石灰ガラスの青色小玉は、たとえば表2の群馬古海原前古墳出土の資料 (No.1~3) についていえば、宮城県細倉鉱山 (黒鉱) の方鉛鉱に極めて近い鉛同位体比をとる。黒鉱は関東・東北地方に一般的なタイプの鉱床で、鉛同位体比はほぼ均一であることがわかっている。そこでアルカリ石灰ガラスは6世紀から第2次国産化されたと言いたくなるが、その前提として明らかにしなければならないことがある。それは青色小玉に含まれる鉛の素性である。これらの小玉を蛍光X線で分析した富沢威によると、鉛はピークが見える程度、つまり0.5~2%程度は含まれているとのことである。岩石、砂、土の中の鉛含量は通常 ppmオーダーであるから、このような%量の鉛は鉱物質の着色剤などに付随して入ったものかもしれない。そうであれば、黒鉱鉱物からとった着色剤の可能性は十分にある。もし、逆に岩石、砂のような素材に付随する鉛だとすると、日本産のそのような素材に含まれる鉛の同位体比を多数測定して較べる必要がある。従って、古墳時代のアルカリ石灰ガラスについては、第2次国産化の製品である可能性は高いが、現時点では疑問符つきであると言わざるを得ない。

## 5. 鉄器

弥生時代から使われていた古代の鉄に関しては、多くの研究が行われているにも拘らず、原料の産地を知るための普遍的な科学的手段が開発されていないために、鉄原料の出所についての明確な答えが出ていない。古墳から出土する鉄<sup>てい</sup>が、大陸 (特に朝鮮半島) から輸入された鉄素材であろうと推測されてはいるが、科学的には証明されていない。従って、日本列島内での鉄の生産が6世紀ころから始まるといわれているのも、それより古い鉄の製錬遺跡が見つかっていないためであり<sup>22)</sup>、鉄器の科学的研究の結果によるものではない。古墳から大量に出土している鉄剣の原料も、たとえば、埼玉稲荷山古墳出土の辛亥銘鉄剣の場合、さび中の微量包含物の分析から、中国産という報告<sup>23)</sup>もあるが、完全に説得力あるものとはなっていない。これらのことを総合すると、鉄の場合については、およそ次のようになる<sup>24)</sup>。

- (1) 製品の輸入：縄文時代晩期または弥生時代初期に、中国・戦国時代の中原から燕の地域に起源をもつ鑄造鉄器と江南地方の鍛造鉄器が流入した。
- (2) 第1次国産化：1951~53年に調査された長崎県石田町原ノ辻遺跡 (弥生時代後期) から、鉄鋤や鉄鏃に混ざって鉄器の原材料と思われる塊が出土した。遅くとも弥生時代後期には輸入した原材料 (科学的には証明されていないが) で加工製品化が行なわれた証拠になるとされる。
- (3) 第2次国産化：従来、日本列島内での鉄原料の生産と加工製品化は6世紀ころから始まったと



いわれてきた。この根拠は、鉄の製錬遺跡の年代であるが、この説は5世紀の古墳からは大陸から導入されたと思われる多量の鉄が出てくるという事実とも整合性がよい。最近、広島県の弥生時代遺跡から鉄製錬滓が見つかったとの報道があったが、もしこれが事実とするならば、なぜその後数百年の間、製錬技術が伝播拡散しなかったかを説明しなければならない。日本列島内での鉄の生産には、もう一つ鉄鉱石からか砂鉄からかの問題があり、これを見分けるための化学分析が活発に行なわれている。

## 6. 青銅器

鉄器と同様に弥生時代から使われていた青銅器には、鉛同位体比法という原料産地の情報を得る方法がある。東アジアの青銅器に通常数%以上含まれている鉛には、鉱山に固有の数値を担う同位体比という指標がある。この数値は、他の鉱山の鉛と混ざらない限り、変らないという特性があるので、青銅器ないし素材が移動した場合のトレーサーになる。青銅器が改鋳されたり素材が製品になっても見分けられる。この方法で山崎一雄・室住正世、および馬淵久夫・平尾良光・西田守夫、の両グループが20年前から積み重ねてきた情報<sup>11,16,17,25-31)</sup>を整理すると次のようになる。

① 弥生時代の国産青銅器（銅鐸、銅利器、銅鏡など）は、早い時期には多鈕細文鏡タイプの鉛（図

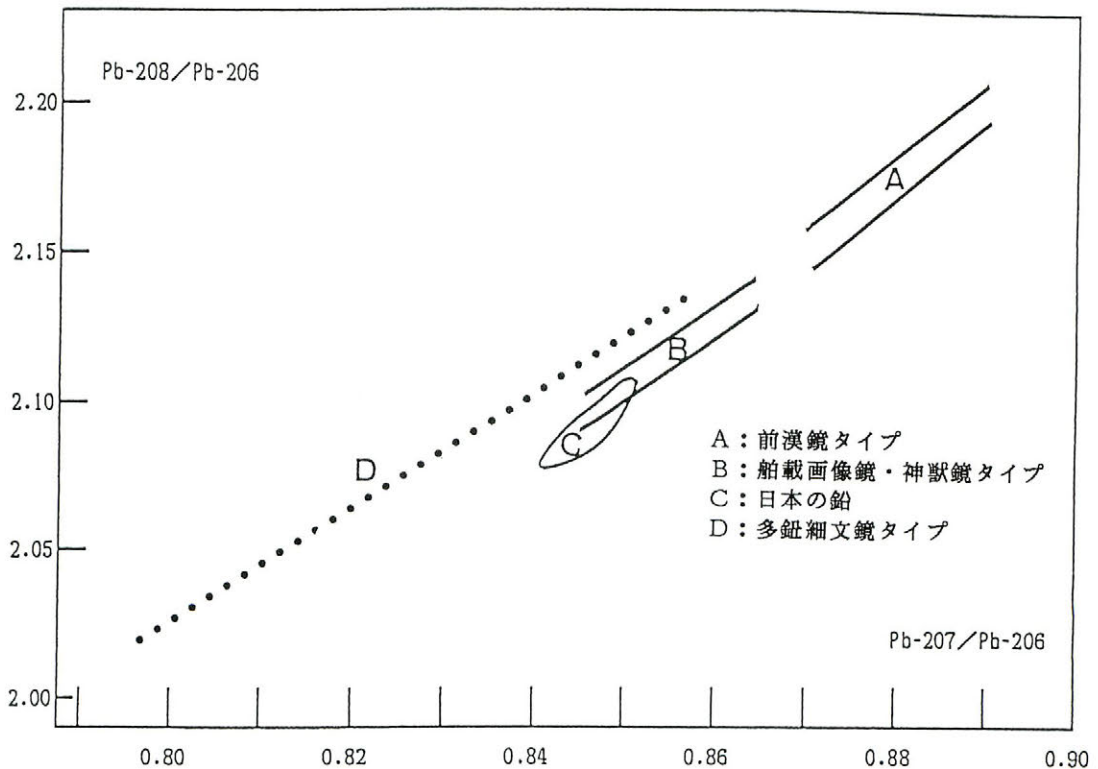


図2 日本出土青銅器の鉛同位体比

Fig.2 Lead isotope ratios of bronze objects excavated in Japan

2. ラインD) を含み、途中から前漢鏡タイプの鉛(領域A)になる。

② 古墳あるいは古墳時代遺跡から出土した国産の鏡(仿製鏡)は、大部分が舶載の画像鏡・神獸鏡タイプ(領域B)の鉛を含み、数の上で数%程度が前漢鏡タイプの鉛を含む。但し、この観察には三角縁神獸鏡(“舶載”および“仿製”)は除外してある。

③ 7世紀の古墳または遺跡から出土する仏教関係銅器(銅碗など)には朝鮮半島の鉛だけでなく、日本の鉛を含むものが現われる。

④ 8世紀の銅製品(皇朝十二銭など)には、日本産鉛を含むものが一般的になる。

これらの結果を総合すると、青銅器に関しては、第1次国産化は遅くとも弥生時代中期に始まり、第2次国産化は7世紀に入ってからのように思われる。

## 7. 三角縁神獸鏡

三角縁神獸鏡は青銅鏡の1種であり、舶載・国産の別が論争されているので、6. 青銅器の②項では除外した。鉛同位体比を含む自然科学的研究からみても製作地を特定するのは極めて難しい対象であるが、1994年3月の青龍三年銘・方格規矩四神鏡の出土によって、議論が再燃したので、ここに「自然科学からみた三角縁神獸鏡」の概観をまとめてみる。個々の鏡についての測定データは、ごく一部のみ発表されているが、将来まとめて公表する予定である。

### a) 化学組成について

① “舶載”三角縁神獸鏡はスズを約23%含む、いわゆる良質の青銅で作られている(山崎一雄の分析<sup>32)</sup>)。

② “仿製”三角縁神獸鏡の成分については、山崎の“舶載”三角縁神獸鏡におけるような信頼できる分析値があまりないため断定できないが、出土鏡の目視による錆の観察や、それを蛍光X線で数値化した沢田正昭のデータから判断して、スズ含有量が低い青銅からできていると考えられる。

b) 鉛同位体比について① “舶載” “仿製”の別を問わず、三角縁神獸鏡に含まれる鉛は例外なく中国産と推定される<sup>16)</sup>。

② “舶載”三角縁神獸鏡は図2の領域Bに入るが、Bの上右部分(図3のB-1)に集中する。これは、特定の系統の原料が使われていることを意味している。

③ 中国出土の呉の紀年鏡は領域Bに入るが、B-1とは別の左下半分に集中する(図3のB-2)。つまり、“舶載”三角縁神獸鏡は呉の紀年鏡と別系統の原料で作られていると考えられる。

④ “仿製”三角縁神獸鏡は領域Bに入るが、B-1の下に集るものが多く、B-1ともB-2とも別のグループ(B-3)を作る。つまり、三角縁神獸鏡における“舶載”と“仿製”の区別にはなんらかの意味がある。

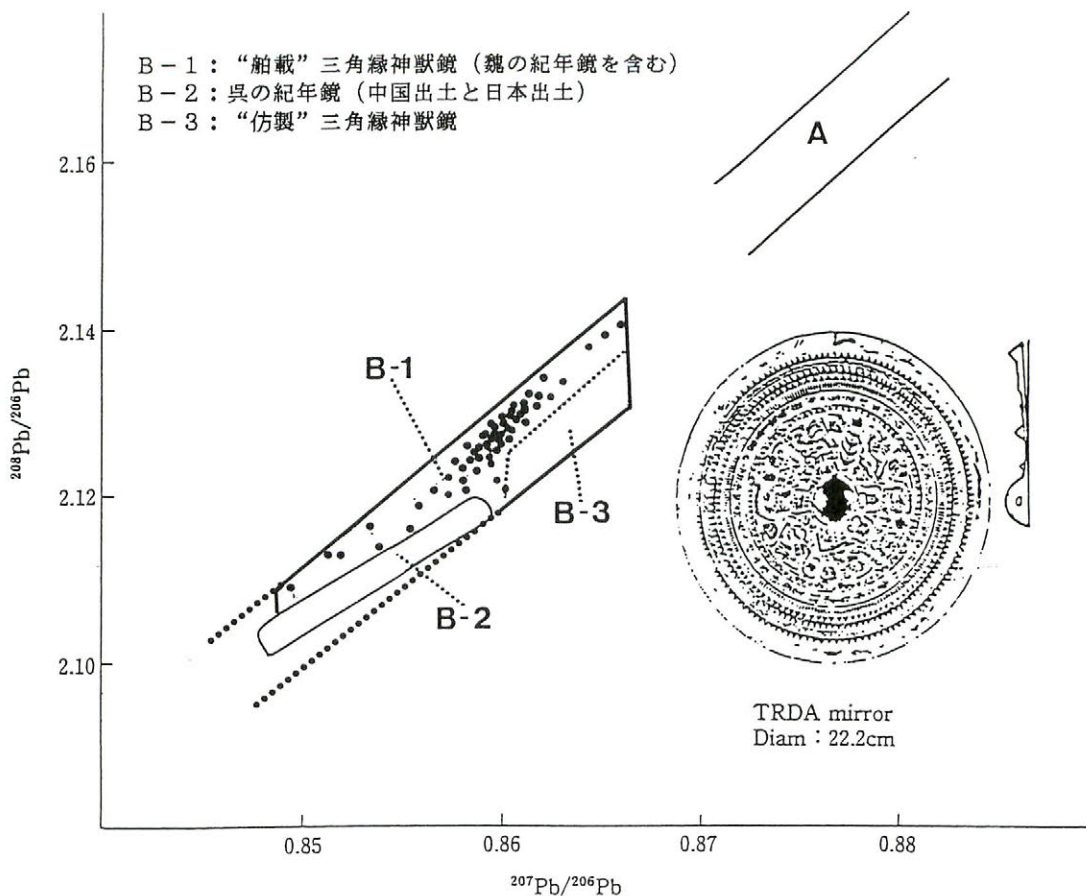


図3 三角縁神獸鏡 (TRDA mirror) の鉛同位体比

Fig.3 Lead isotope ratios of the triangular-rimmed mirrors with divinities and animals design

- ⑤ 日本出土の魏の紀年鏡 (青龍三年<sup>33</sup>, 景初三年<sup>26</sup>, 景初四年<sup>34</sup>, 正始元年<sup>26</sup>) は, 鏡式に関係せず, すべて B-1に入る (数値を未発表のものもある)。つまり, “舶載”三角縁神獸鏡と同じ系統の原料で作られていると考えられる。
- ⑥ 日本出土の呉の紀年鏡 (赤烏元年<sup>26</sup>, 赤烏 [七] 年) は B-2に入る。つまり, 中国出土の呉の紀年鏡と同じ系統の原料である。
- ⑦ 三角縁神獸鏡以外の古墳出土仿製鏡の大部分は, B-1 または B-2にはいる。まれに (約20面に1面程度), 領域A (前漢鏡タイプ) に入る仿製鏡がある。漢式鏡の仿製鏡が含む鉛はすべて中国産である。

以上のような観察結果を, 三角縁神獸鏡の魏鏡説, 国産説, 渡来呉人製作説と突き合せるとどのようになるだろうか<sup>35)</sup>。

まず, 魏鏡説はすべての項目と整合性がよいことが際立っている。特に, 成分比も鉛同位体比も,

あるまとまりのある同系統の原料でできている点は特注説に都合がよいように見える。

いわゆる国産説は、管見では、日本でしか出土しない点を強調するあまり、どのような工人がどのようにして製作したかの説明が不足している。従って、上記の結果と照合する要素がほとんど見出せない。b⑤の青龍三年鏡が他の魏の紀年鏡と同系統の鉛を含むという結果は一見、国産説には不利なデータに見える。しかし、平原遺跡出土鏡<sup>36)</sup>のように、33面の舶載鏡と6面(1面は舶載かもしれない)の仿製鏡が同系統の鉛(前漢鏡タイプ)を含み、しかも同じ良質の青銅でできているという事実がわかっているので、魏の紀年鏡の場合も、青龍三年鏡は中国で作られ、[景初三年]銘および[正始元年]銘の三角縁神獸鏡は青龍三年鏡と全く同じような原料を使って日本で作られたという図式を否定することはできない。ここで全く同じような原料というのは、前漢鏡の破片や弥生時代の青銅器のリサイクルではなく、呉の系統の原料でもなく、また“仿製”三角縁神獸鏡の原料でもない、要するに在り合わせの材料ではない。中国の特定の場所(たとえば青龍三年鏡を作った原料の仕入れ先)から鏡製作に持ってきた原料という意味である。このような場合、通常は銅とスズと鉛のインゴットの形で運ばれるが、鏡の調合法を十分にわきまえた工人の存在を想定しなければならない。

渡来呉人製作説(王仲殊)は国産説の一つのヴァリエーションであるが、渡来した呉の工人は魏の系統の材料だけを使って三角縁神獸鏡を作ったという設定になる。

以上、まったく客観的に3つの説が成り立つとした場合の条件を述べてみた。3つの説のほかに、魏鏡説と国産説の折衷的な考えとして、三角縁神獸鏡の一部が鏡の素材と一緒に魏から将来され、日本列島内で中国の工人ないし中国の技術に精通した工人によって増産されたという想定も不可能ではない。

## 8. おわりに

古墳時代の遺物のうち火を使って製作された須恵器・ガラス・鉄器・青銅器を題材にして、自然科学的手法による産地推定のデータがどのように考古学と融合できるかを概観してみた。ガラス・鉄器・青銅器については、加工技術は弥生時代に大陸から伝来していたにも拘らず、原料の現地(日本列島)での調達は何百年遅れる古墳時代中期以降のようにみえる。これに対して、鉄と銅についての製錬遺跡の検証の報告は、数が少ないが弥生時代後期にまで遡っている。

一昔前と違って、自然科学者は考古学を学び、考古学者は自然科学の手法に習熟することを当然と考えるようになった。それに伴って、データの客観性と、データを考古学の枠組みに取り入れるときの論理性がしっかりと守られるようになってきている。遺物の研究と製錬遺跡の研究の間の整合性は、両方のデータの信頼性をしっかりと検討したのち、論理的に考察されなければならない。

## 引用文献

- 1) 佐々木高明(1993) 日本文化の起源を考える。日本文化の起源。講談社：10-41

- 2) 近藤恵・松浦秀治・松井章・金山喜昭 (1991) 野田市大崎貝塚縄文後期貝層出土ウマ遺存のフッ素年代判定—縄文時代にウマはいたか—, 人類学雑誌, 99: 93-99
- 3) 近藤恵・松浦秀治・中井信之・中村俊夫・松井章 (1992) 出水貝塚縄文後期貝層出土ウマ遺存体の年代学的研究, 考古学と自然科学, 26: 61-71
- 4) 藤田等 (1994) 弥生時代ガラスの研究, 名著出版
- 5) 中村浩 (1995) 陶質土器の考古学, 「東アジアにおける古代土器伝播・流通に関する研究」, 平成5・6年度科学研究費補助金 (国際共同研究, 研究代表者: 三辻利一) 研究成果報告書: 19-23
- 6) 三辻利一・平賀章三・和布浦兼司・武内孝之・中野幸広・北野耕平・中村浩・武内雅人・吉田宣夫 (1983) 日本の古代遺跡における朝鮮産陶質土器の検出 (第1報), 考古学と自然科学, 16: 91-103
- 7) 三辻利一・岡井剛・杉直樹・山口一裕 (1985) 日本の古代遺跡における朝鮮産陶質土器の検出 (第2報), 考古学と自然科学, 18: 77-91
- 8) 三辻利一 (1991) 「東アジアにおける古代土器伝播・流通に関する研究」, 平成1・2年度科学研究費補助金 (国際共同研究, 研究代表者: 三辻利一) 研究成果報告書: 3-44
- 9) 三辻利一 (1995) 韓国産軟質土器, 瓦質土器, 陶質土器の胎土分析, 「東アジアにおける古代土器伝播・流通に関する研究」, 平成5・6年度科学研究費補助金 (国際共同研究, 研究代表者: 三辻利一) 研究成果報告書: 1-17
- 10) 馬淵久夫・川上紀 (1984) ストロンチウム同位体比の土器・瓦の産地推定への応用, 古文化財の科学, 29: 94-100
- 11) 山崎一雄 (1987) 古文化財の科学, 思文閣出版
- 12) 金正耀・W.T.Chase・平尾良光・彭適凡・馬淵久夫・三輪嘉六 (1994) 江西新干大洋洲商墓青銅器的鉛同位素比值研究, 考古, 1994年第8期: 744~747
- 13) 金正耀・馬淵久夫・W.T.Chase・陳徳安・三輪嘉六・平尾良光・趙殿増 (1995) 広井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: 80~85
- 14) R.H.Brill・K.Yamasaki・I.L.Barnes・K.J.R.Rosman・M.Diaz (1979) Lead isotopes in some Japanese and Chinese glasses, *Ars Orientalis* 11: 87~109
- 15) 馬淵久夫 (1989) 本邦出土古代ガラスの原料産地と材質の変遷, 文部省科学研究費補助金試験研究(1)課題番号61810006, 研究成果報告書, 平成元年3月
- 16) 馬淵久夫・平尾良光 (1987) 東アジア鉛鉱石の鉛同位体比, 考古学雑誌, 第73巻2号: 71~82
- 17) 馬淵久夫 (1993) 青銅器の鉛同位体比の解釈について, 古文化談叢, 第30集 (下): 1143~1154
- 18) 小田富士雄 (1980) 筑前・宮地嶽神社古墳の板ガラス, 鏡山猛先生古稀記念古文化論叢: 538~539
- 19) 山崎一雄 (1990) 大阪府塚廻古墳とアカハゲ古墳出土のガラス玉, 緑釉棺と黄褐釉円面硯の化学成分と鉛同位体比, 古文化財科学研究会第12回大会講演要旨集: 24~25
- 20) 榎崎彰一 (1979) 世界陶磁全集, 2, 日本古代, 小学館: 140

- 21) 馬淵久夫・平尾良光・井垣謙三ほか (1983) 古代東アジア銅貨の鉛同位体比. 考古学と自然科学 15: 23~39
- 22) 田口勇 (1988) 鉄の歴史と化学. 裳華房. なお, 鍛冶滓と製錬滓の研究が大沢正巳により精力的に行なわれており, 年代の上限が上りつつある。
- 23) 日吉製鉄史同好会 (1984) 稲荷山鉄剣の六片の錆. 鉄の文化史, 東洋経済新報社:148
- 24) 東京国立博物館 (1988) 特別展「日本の考古学」: 212~219
- 25) 山崎一雄・室住正世・馬淵久夫ほか (1980) 鉛同位体比による日本及び中国出土考古遺物の産地の研究, 文部省科学研究費特定研究「古文化財」総括報告書: 383~394
- 26) 馬淵久夫・平尾良光 (1982) 鉛同位体比法による漢式鏡の研究. MUSEUM 370: 4~12
- 27) 馬淵久夫・平尾良光 (1982) 鉛同位体比からみた銅鐸の原料. 考古学雑誌 68(1): 42~62
- 28) 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: 16~30
- 29) 馬淵久夫・江本義理ほか (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: 65~69
- 30) 馬淵久夫・平尾良光・西田守夫 (1984) 鉛同位体比法による本邦出土青銅器の研究. 文部省科学研究費特定研究「古文化財」総括報告書: 388~408
- 31) H.Mabuchi・Y.Hirao・M.Nishida (1985) Lead Isotope Approach to the Understanding of Early Japanese Bronze Culture. Archaeometry 27: 131~159
- 32) 山崎一雄・室住正世・馬淵久夫 (1992) 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』樋口隆康, 新潮社, 付篇: 1~16
- 33) 私信: 1994年10月, 平尾良光・榎本淳子によって東京国立文化財研究所で測定された。
- 34) 馬淵久夫・平尾良光 (1991) 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: 19~22
- 35) 三角縁神獣鏡については多数の出版物があるが, 論争の歴史的側面を客観的に解説したつぎの文献を主に参照した。  
近藤喬一 (1988) 『三角縁神獣鏡』UP選書, 東京大学出版会  
樋口隆康 (1992) 『三角縁神獣鏡綜鑑』新潮社
- 36) 馬淵久夫・平尾良光・西田守夫 (1991) 平原弥生古墳出土の青銅鏡およびガラスの鉛同位体比. 『平原弥生古墳』原田大六: 206~215

## Cultural Relationship between the Asian Continent and Japan in the Kofun period

— viewed from provenance studies of archaeological objects —

Hisao MABUCHI

During these two decades, a large amount of information has been accumulated on the provenance studies of archaeological objects in the Yayoi and Kofun periods. The author reviews the results obtained on pottery, lead glass, iron objects and bronzes, focusing on the Kofun period (3rd century B.C.— 3rd century A.D.).

(1) *Sue* pottery : The technique of high temperature pottery *Sue* (called after the name of kiln sites in Osaka prefecture) was introduced from Korean peninsula in the beginning of the 5th century. R. Mitsuji has extensively studied this kind of pottery using X-ray fluorescence spectrometry. Among the *Sue*-type potsherds excavated in Japan, he could recognize three different cases. (a) A few examples of Korean mother pottery which had been brought into Japan, (b) Korean pottery made at the *Sue* kiln, and (c) *Sue* pottery made at the *Sue* kiln.

(2) Lead glass : Chinese barium-lead glass which were popular in the Yayoi period disappeared in the Kofun period, and blue alkali-lime-silica glass became predominant. Lead-silica glass appeared in the late Kofun period. Lead isotope ratios of five specimens of lead-silica glass excavated from two tumuli of the 6th-7th centuries were measured by K. Yamasaki and H. Mabuchi. By comparison with the lead isotope systematics in the Far East, it was concluded that the lead came from the Korean peninsula.

(3) Iron : Although a number of chemical analyses have been carried out, there exists no reliable evidence on provenance of iron in the Kofun period. According to the dating of some earliest smelting places, Japanese indigenous iron production seems to have started in the 6th century at the latest. Recent reports on earlier production, say in the Yayoi period, should be examined carefully.

(4) Bronzes : The most important bronze objects in the Kofun period are mirrors. They are all Chinese Han-style mirrors, except for some Tang-style mirrors found from the site of the late Kofun period (ca. 7th century). Archaeologists recognize two categories of Han-

style mirrors, one authentic and the other imitative. The provenance study of the Han-style mirrors with the use of lead isotope abundances were undertaken firstly by Yamasaki's group and then extensively developed by Mabuchi's group. The following general trend was observed :

- a) Lead of the Western Han mirrors (Lead-A) are isotopically different from lead of the mirrors in the Eastern Han and Three Kingdoms periods (Lead-B). Generally, the Western Han mirrors are found from the Yayoi sites, whereas the latter type of mirrors are excavated from the tombs of the Kofun period.
- b) Imitative mirrors in the Yayoi period always contain Lead-A, whereas those in the Kofun period contain mostly Lead-B. There is a parallel relationship between the authentic Han-style mirrors and the imitative ones.
- c) There is a group of mirrors (about 300 examples) called "Triangular-rimmed mirrors with divinity and animal figures" (TRDA) which have long been discussed in Japanese archaeology about their production place. Although lead isotope ratios cannot tell directly the production place of TRDA, comparison of isotope data with those of other styles strongly suggests that TRDA mirrors were made within the realm of or by the order of the Wei Dynasty.