

# 鉛同位体分析比から 三角縁神獣鏡の製作地を探る

古代文化を考える会講座

2005年8月28日

韓国国立慶尚大学校 招聘教授

新井 宏

## 自己紹介

- 1960年 東京工大物理(原子核)卒業
- 1960～2001年 日本金属工業(常務)
- 2001年～ 韓国国立慶尚大学招聘教授
- ◆ 高麗尺定説を**否定**・古韓尺を**提唱**  
遺跡解析による古韓尺、文献による古韓尺  
日韓古代土地制度の古韓尺、前方後円墳の古韓尺
- ◆ 日本の古代間接製鉄説の**否定**
- ◆ 製鉄開始古墳時代後期説に**反論**
- ◆ 鉛同位体比による朝鮮半島鉛説**否定**
- ◆ スプリング8による三角縁神獣鏡中国製説**否定**
- ◆ 青銅器の金属学的な研究
- ◆ 古代金属価格総合研究

## 本題に入る前の話題

- (1) 弥生時代前期の銅鐸、銅剣、銅矛の鉛原料は朝鮮半島産ではない(馬淵久雄、平尾光良の理論の問題点)
- (2) 泉屋博古館のスプリング8による「船載三角縁神獣鏡は中国鏡」の発表は金属考古学的に意味がない

## (1) 朝鮮半島産鉛説 (馬淵、平尾論文の問題点)

『考古学雑誌』88-2, 2000  
「鉛同位体比による青銅器の鉛産地推定をめぐって」

鉛の同位体には  $^{204}\text{Pb}$ ,  $^{206}\text{Pb}$ ,  $^{207}\text{Pb}$ ,  $^{208}\text{Pb}$   
その比率は地域や鉛鉱山によって異なる  
同一原料ではほぼ同一の値をとる  
そのため鉛産地推定の有力手段である  
1965年 米国コーニングガラスのブリル  
1976年 山崎一雄  
1980年 馬淵久雄、平尾光良

読売新聞(二月二十三日)



### 鉛同位体比の物理と経時変化

始源元素	鉛	半減期	鉛比率の推移			
			原初比率	現在比率	10億年前	20億年前
Pb (204,82)	Pb (204,82)		1	1	1	1
U (238,92)	Pb (206,82)	44.7億年	9.3	20	18.1	16.3
U (235,92)	Pb (207,82)	7.04億年	10.3	16	15.9	15.6
Th (232,90)	Pb (208,82)	140億年	29.5	41	38.5	36.3

### 鉛同位体比の経時変化

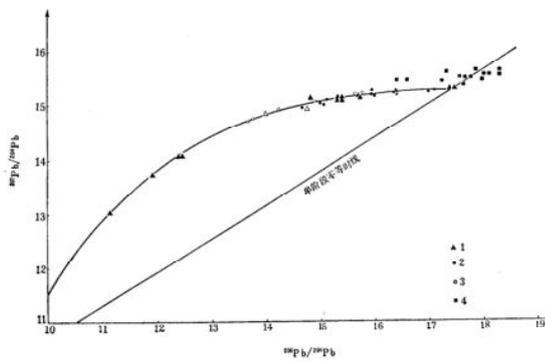
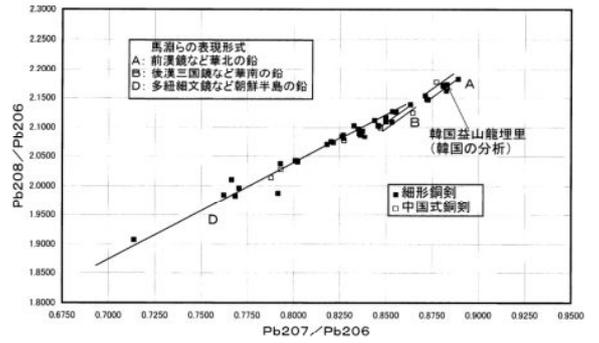
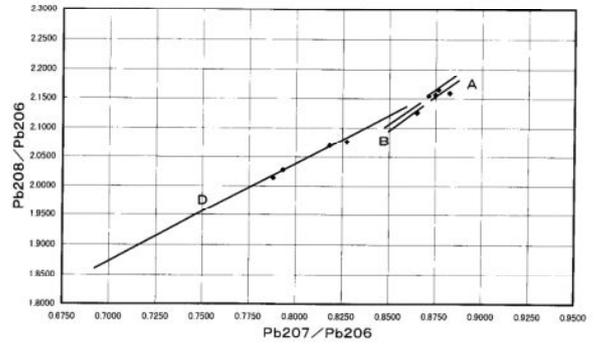


図25 細形銅剣と中国式銅剣の鉛同位体比



朝鮮半島出土の青銅器



世界各地の出土品鉛同位体比

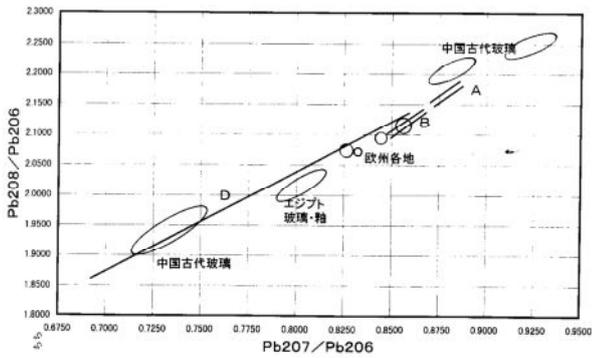


図3 朝鮮半島鉛鉱石の鉛同位体比(佐々木論文より)

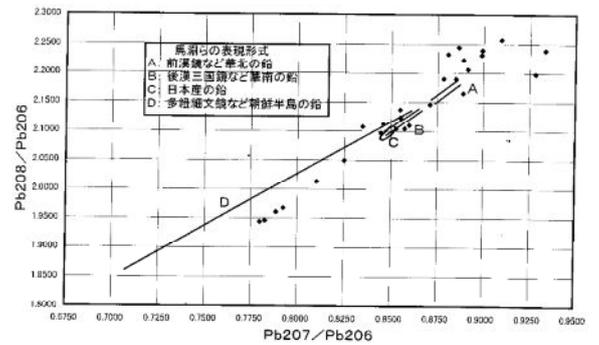


図23 銅鐔の鉛同位体比(全データ)

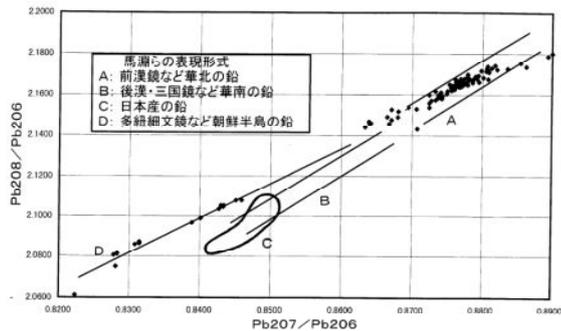


図7 中国各地の青銅器・鉛鐔の鉛同位体比(影子成、1997年)

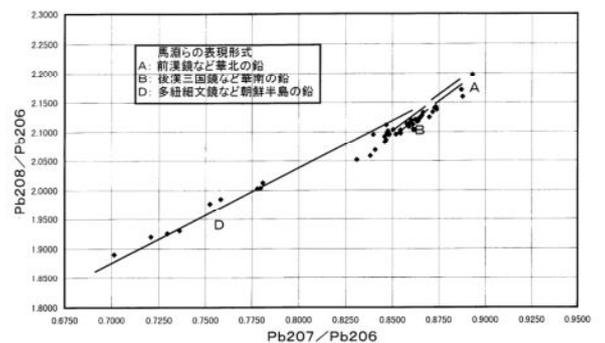


図6 三星堆出土青銅器の鉛同位体比(金正耀, 1995年)

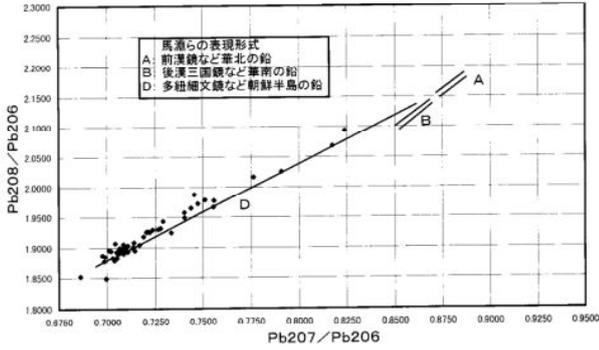


図18 三角縁神獸鏡の鉛同位体比(全データ)

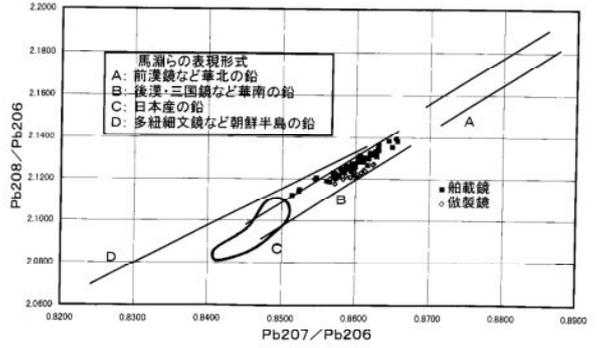
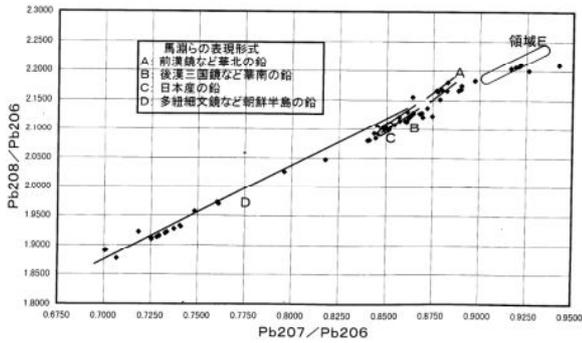


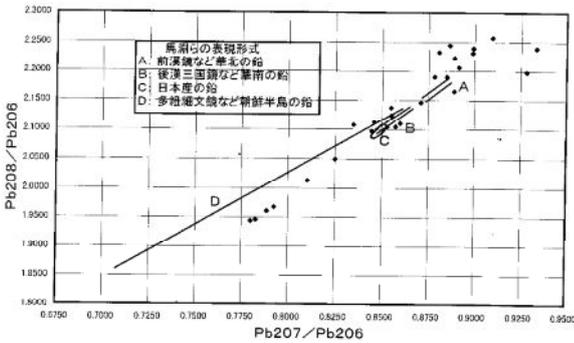
図8 泉屋博古館等所蔵の古代中国青銅器の鉛同位体比(平尾, 1996年)



## (2) 三角縁神獸鏡に関する 泉屋博古館の発表に重大な誤り

- 2004.5.15 泉屋博古館はスプリング8の分析によって、船載三角縁神獸鏡が中国鏡であると発表、新聞に大きく報道された
- 論拠としては、鏡の微量成分のSb/SnとAg/Snを比較する方法をとった
- しかし、金属考古学的に見ると、Sb/Snの比率を用いることには全く意味がない
- しかも泉屋の発表は過去の研究を十分に踏まえていない点に問題がある。

図3 朝鮮半島鉛鉱石の鉛同位体比(佐々木論文より)



## 泉屋博古館の発表した図

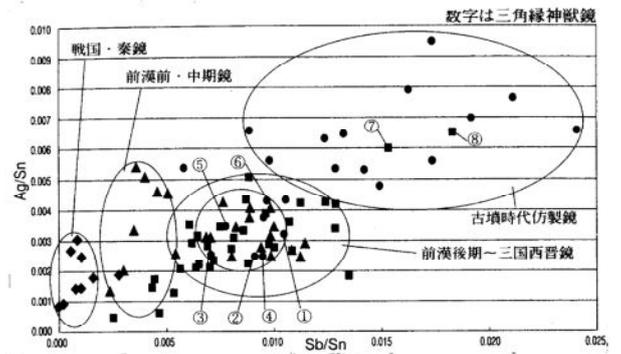
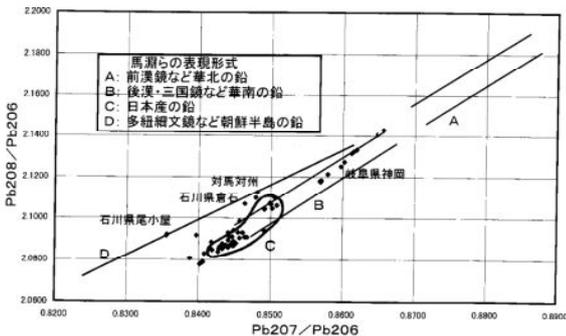


図21 日本の方鉛鉱の鉛同位体比(馬淵, 1987年)



## 銅の中のアンチモン

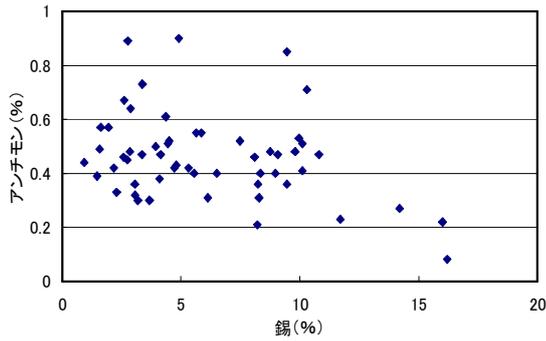
表1 中国の(錫を含めぬ)銅にアンチモンを検出した例

分析の事例	鉛	錫	アンチモン	出典
商代の武威縣出土のナイフ	0.03%	0.1~0.3%	0.10%	8)
春秋の安徽省出土の銅錠	0.03%	0.14%	0.09%	9)
漢・南北朝の銅製私印	6.92%	0.43%	0.51%	10)

表2 弥生時代・古墳時代の(錫を含めぬ)銅にアンチモンを検出した例

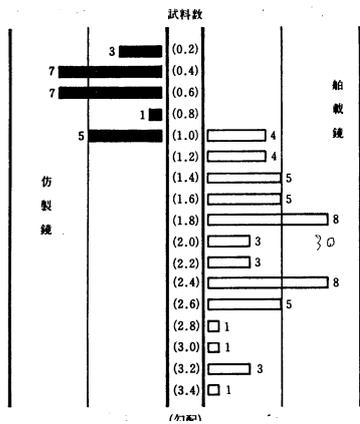
分析の事例	鉛	錫	アンチモン	出典
銅鏃	1.15%	0.45%	0.45%	11)
銅滴	1.31%	0.01%	0.30%	12)
銅塊・山口県秋芳町中村遺跡	0.11%	0.71%	0.20%	13)
銅塊・山口県秋芳町国秀遺跡	0.13%	0.24%	0.13%	14)
相輪部品・大阪府海会寺	0.38%	0.40%	0.10%	15)
相輪部品・加古川市西守廢寺	0.51%	0.58%	0.21%	15)
銅滴・兵庫県多可寺遺跡	0.60%	0.82%	0.10%	15)

### 出雲荒神谷銅剣のSn, Sb



### 単純な常識論

- 技術があれば製作地は需要地にシフトする
- 超大型鏡の鑄造技術は日本にあった
- 複製鏡の鑄造技術は日本にあった
- 様式変化は流行地域で起きる
- 漢字に関する知識の有無は前提でなく結果
- 証明責任はどちらにあるか



### 産地論争:複製鏡の問題

- 同範鏡(五組セット説)と同型鏡の論争
- 同範鏡の可能性もあるが、複製鏡(ロストワックス法、鉛蠟法、踏返し法)はもちろん可能
- 製作地論争では複製鏡の問題があり、様式論は要注意
- 原料問題がひとつの鍵であるが、未だ中国で出土した魏晋鏡の分析例はひとつもない
- 日本出土の舶載鏡には複製鏡が混じっている可能性が高い

### 樺井大塚山古墳の舶載三角縁神獸鏡

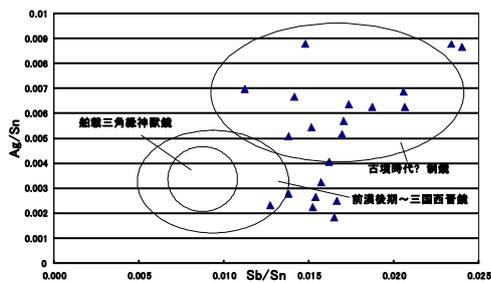
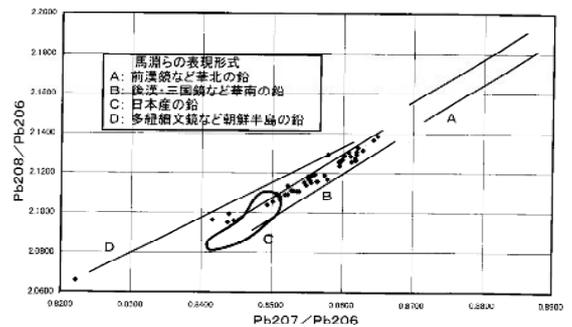


図4 樺井大塚山古墳出土の「舶載」三角縁神獸鏡

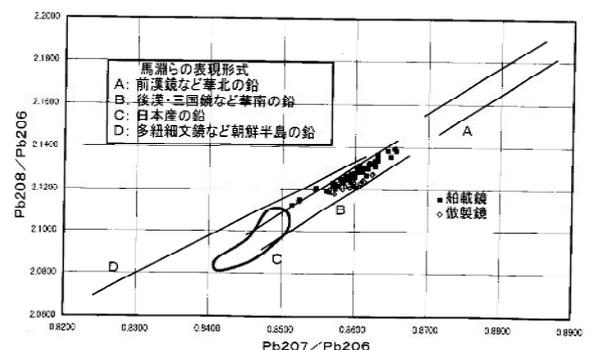
図17 古墳時代舶載鏡の鉛同位体比(岡村分類の漢式鏡6-7期)



### (序論) 卑弥呼の鏡 三角縁神獸鏡の製作地論争

- 国内産説(呉工人説含む)
  - 国内出土のみで大型鏡主体
  - 様式的に呉鏡の系統を引く
  - 独自の傘形文様、仏像模様は魏ではない
  - 銘文に押韻なし
  - 仕上げ手抜き鏡の存在
  - 同型鏡が多い、部分複製鏡の存在
- 魏鏡説(楽浪郡説、渤海湾沿岸説含む)
  - 富岡謙蔵以来の定説
  - 精緻な造りと銘文、紀年鏡等の文字知識
  - 長方形鈕孔、凸線模様、魏鏡にあり

図18 三角縁神獸鏡の鉛同位体比(全データ)



## 鉛同位体比の類似性係数

鉛同位体類似指数 (%) =

$$\left\{ \left| \frac{(^{204}\text{Pb A} - ^{204}\text{Pb B})}{(^{204}\text{Pb A} + ^{204}\text{Pb B})} \right| + \left| \frac{(^{206}\text{Pb A} - ^{206}\text{Pb B})}{(^{206}\text{Pb A} + ^{206}\text{Pb B})} \right| + \left| \frac{(^{207}\text{Pb A} - ^{207}\text{Pb B})}{(^{207}\text{Pb A} + ^{207}\text{Pb B})} \right| + \left| \frac{(^{208}\text{Pb A} - ^{208}\text{Pb B})}{(^{208}\text{Pb A} + ^{208}\text{Pb B})} \right| \right\} / 4 \times 100$$

## 各種鏡間の鉛同位体比類似係数分布

鉛同位体類似係数分布	同一鏡		? 製同		舶載同		三角縁	
	件	累	件	累	件	累	件	累
0.000~0.050%	20	74	2	14	1	3	72	6
0.051~0.100%	7	100	6	57	7	25	195	21
0.101~0.150%			4	86	2	31	244	41
0.151~0.200%			2	100	12	47	235	60
0.201~0.300%					6	87	265	81
0.301~0.400%					3	97	128	91
0.401~0.500%					1	100	61	96
0.501~0.600%							31	99
0.601~0.700%							11	100
0.701~0.800%							3	100

## 同一鏡内の鉛同位体類似係数

鏡出土地	文献	記号	鉛同位体類似指数(%)			
			組合せ	指数	組合せ	指数
長野県森将軍塚古墳 三角縁神獸鏡	馬淵1988	A1	A1-A2	0.059	A2-A4	0.029
		A2	A1-A3	0.049	A2-A5	0.020
		A3	A1-A4	0.029	A2-A6	0.043
		A4	A1-A5	0.039	A2-A7	0.047
		A5	A1-A6	0.069	A3-A4	0.038
		A6	A1-A7	0.039	A3-A5	0.027
		A7	A2-A3	0.039	A3-A6	0.068
島根県神原神社古墳 景初三年三角縁神獸鏡	平尾1998	B1	B1-B2	0.049		
大和柳本天神山古墳 ? 製鏡形鏡M-23	馬淵1982a	C1	C1-C2	0.059		
大和柳本天神山古墳 ? 製鏡形鏡M-7	馬淵1996	D1	D1-D2	0.059		
大和柳本天神山古墳 三角縁変形神獸鏡	馬淵1982a	E1	E1-E2	0.089		
春日市須玖岡本D地点 ? 鳳鏡	平尾1995	F1	F1-F2	0.079		
春日市小倉立石 細線鏡	平尾1995	G1	G1-G2	0.089		

	青龍三年 方格規矩 安満ほか	景初三年 三角縁 神原古墳	景初三年 画文帯 黄金塚	景初四年 盤龍鏡 広峰ほか	正始元年 三角縁 蟹沢ほか
青龍三年 方格規矩 安満ほか		内区同型	内区同型		
景初三年 三角縁 神原古墳			銘文 内区同型	? 陳氏	同型
景初三年 画文帯 黄金塚					内区同型
景初四年 盤龍鏡 広峰ほか					陳氏
正始元年 三角縁 蟹沢ほか					

## 同時鑄造鏡の鉛同位体類似係数

鏡出土地	鏡名称	文献	記号	鉛同位体類似指数(%)			
				組合せ	指数	組合せ	指数
大阪府紫金山古墳11号	? 製三角縁三神三獸鏡	馬淵1996	H1	H1-H2	0.064		
大阪府紫金山古墳6号			H2				
大阪府紫金山古墳5号	? 製三角縁三神三獸鏡	馬淵1996	I1	I1-I2	0.157		
大阪府紫金山古墳8号			I2				
福岡県一貴山鏡子塚S2	? 製三角縁三神三獸鏡	馬淵1996	J1	J1-J2	0.037		
福岡県一貴山鏡子塚S3			J2				
福岡県一貴山鏡子塚S4	? 製三角縁三神三獸鏡	馬淵1996	K1	K1-K2	0.090		
福岡県一貴山鏡子塚S4			K2				
福岡県前原平原古墳墓			L1	L1-L2	0.100	L2-L4	0.067
福岡県前原平原古墳墓			L2	L1-L3	0.104	L2-L5	0.176
福岡県前原平原古墳墓	? 製内行花文八葉鏡	馬淵1991a	L3	L1-L4	0.106	L3-L4	0.030
福岡県前原平原古墳墓			L4	L1-L5	0.120	L3-L5	0.080
福岡県前原平原古墳墓			L5	L2-L3	0.097	L4-L5	0.110

## 紀年鏡の同位体比類似係数

鏡出土地	鏡名称	S2	S3	V1	V2	W1	W2	B1	B2
群馬県碓氷古墳	正始元年三角縁神獸	0.278	0.209	0.048	0.203	0.244	0.156	0.338	0.353
山口県竹島古墳		0.154	0.154	0.201	0.132	0.189	0.138	0.183	0.149
兵庫県森尾古墳		0.154	0.246	0.022	0.022	0.053	0.053	0.129	0.144
京都府広峯15号墳	景初4年盤龍鏡	0.201	0.246	0.280	0.280	0.280	0.193	0.376	0.389
辰馬考古資料館		0.132	0.022	0.239	0.068	0.047	0.136	0.150	0.150
京都府大田南5号墳	青龍3年方格規矩鏡	0.189	0.053	0.280	0.068	0.091	0.091	0.095	0.109
出所地不明、個人蔵		0.138	0.053	0.193	0.047	0.091	0.091	0.182	0.197
島根県神原神社古墳	景初3年三角縁神獸鏡	0.183	0.129	0.376	0.136	0.095	0.182	0.038	0.038
		0.149	0.144	0.389	0.150	0.109	0.197	0.038	0.038
大阪府黄金塚古墳	景初3年画文帯神獸鏡	0.201	0.130	0.116	0.123	0.164	0.076	0.273	0.288

黄金塚景初3年画文帯神獸鏡と神原神社古墳景初3年三角縁神獸鏡は内区同型  
黄金塚景初3年画文帯神獸鏡の鉛同位体比は表12参照、その他は表4参照

## 舶載同型鏡の鉛同位体類似係数

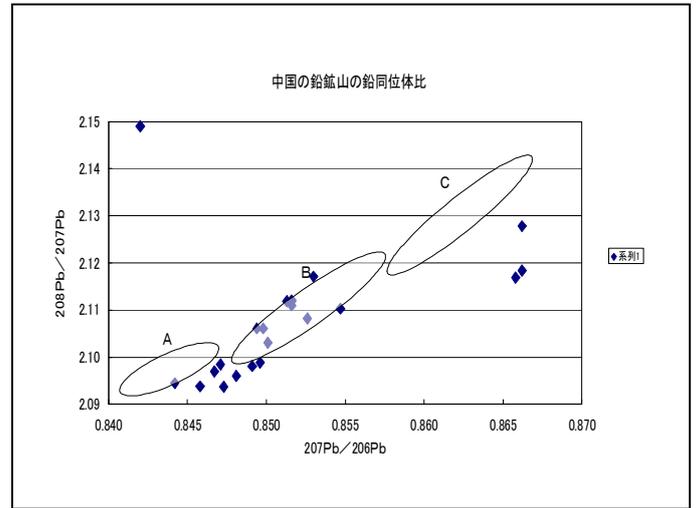
鏡出土地	鏡名称	文献	記号	鉛同位体類似指数(%)			
				組合せ	指数	組合せ	指数
静岡県遠福寺古墳	三角縁三神五獸鏡	馬淵1982a	M1	M1-M2	0.187		
樺井大塚1		馬淵1996	M2				
樺井大塚7	三角縁四神四獸鏡	馬淵1996	N1	N1-N2	0.089		
樺井大塚8		馬淵1996	N2				
樺井大塚9	三角縁四神四獸鏡	馬淵1996	O1	O1-O2	0.205		
樺井大塚10		馬淵1996	O2				
岩手県神蔵古墳		馬淵1990	P1	P1-P2	0.278	P2-P4	0.119
山口県郷家老屋敷古	三角縁四神四獸鏡	馬淵1982a	P2	P1-P3	0.172	P2-P5	0.276
川崎市加瀬白山古墳		山崎1992	P3	P1-P4	0.211	P2-P6	0.094
樺井大塚13		馬淵1996	P4	P1-P6	0.083	P3-P4	0.381
樺井大塚14		馬淵1996	P5	P1-P6	0.185	P3-P5	0.154
樺井大塚15		馬淵1996	P6	P2-P3	0.482	P3-P6	0.838
樺井大塚11	三角縁五神四獸鏡	馬淵1996	Q1	Q1-Q2	0.328		
福岡県那珂八幡古墳		馬淵1990	Q2				
長岡京市南原古墳	三角縁四神四獸鏡	山崎1992	R1	R1-R2	0.056		
樺井大塚18		馬淵1996	R2				
群馬県碓氷古墳	正始元年三角縁鏡	馬淵1996	S1	S1-S2	0.278		
山口県竹島古墳		馬淵1996	S2	S1-S3	0.209		
長崎県嘉屋古墳		馬淵1996	S3	S2-S3	0.154		
茨城県市原古墳	三角縁三神三獸鏡	馬淵1990	T1	T1-T2	0.188	T2-T4	0.182
樺井大塚19		馬淵1996	T2	T1-T3	0.032	T3-T4	0.074
福岡県天神森古墳		馬淵	T3	T1-T4	0.067		
福岡県御厨1号墳		並	T4	T2-T3	0.200		
樺井大塚20	三角縁三神五獸鏡	馬淵1996	U1	U1-U2	0.194		
樺井大塚21		馬淵1996	U2				
京都府広峯15号墳	景初4年盤龍鏡	馬淵1996	V1	V1-V2	0.239		
辰馬考古資料館		馬淵1996	V2				
京都府大田南5号墳	青龍3年方格規矩鏡	馬淵1996	W1	W1-W2	0.091		
出所地不明、個人蔵		平尾2002	W2				

## 類似する紀年鏡のふたつのグループ

Aグループ	Bグループ
正始元年森尾鏡	正始元年柴崎鏡
景初四年辰馬鏡	景初四年広峯鏡
青龍三年大田南鏡	
青龍三年個人蔵鏡	

## 大和柳本天神山古墳出土鏡(26面)

鏡の名称	番号	岡村分類	類似係数
流雲文縁方格規矩鏡	M-13	漢5	0.028%
獸形鏡	M-21	? 製	
流雲文縁方格規矩四神鏡	M-7	漢5	0.049%
獸形鏡	M-8	? 製	
画文帯環状乳神獸鏡	M-4	漢7	0.060%
三角縁変形神獸鏡	M-5	? 製	



## 福岡県藤崎遺跡出土鏡

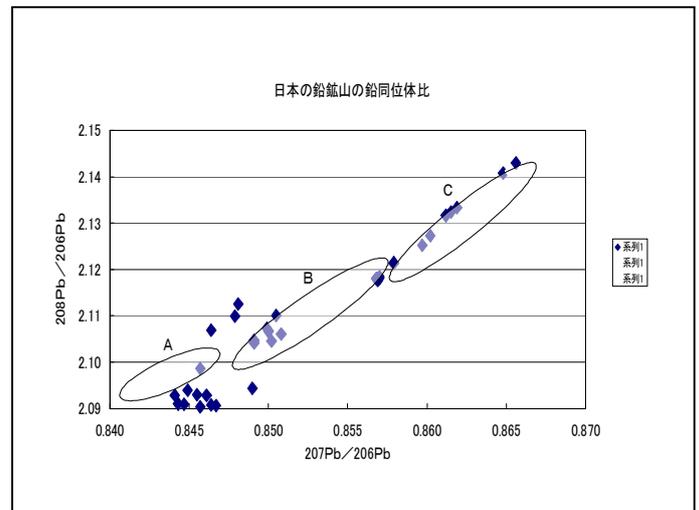
鏡の名称	出土位置	岡村分類	$^{206}\text{Pb}/^{204}\text{Pb}$	$^{207}\text{Pb}/^{206}\text{Pb}$	$^{208}\text{Pb}/^{206}\text{Pb}$	$^{207}\text{Pb}/^{204}\text{Pb}$
①変形文鏡	10号方形周溝墓	? 製	18.073	0.8634	2.1345	15.604
②珠文鏡	7号方形周溝墓	? 製	18.095	0.8626	2.1328	15.609
③三角縁神獸鏡	6号方形周溝墓	船載	18.090	0.8625	2.1321	15.602

いずれの場合も鉛同位体比類似性が極めて高い。

①と②の間: 鉛同位体比類似係数 0.042%

①と③の間: 鉛同位体比類似係数 0.036%

②と③の間: 鉛同位体比類似係数 0.022%



## 長野県兼清塚古墳出土鏡

鏡の名称	流行地域	岡村分類	$^{206}\text{Pb}/^{204}\text{Pb}$	$^{207}\text{Pb}/^{206}\text{Pb}$	$^{208}\text{Pb}/^{206}\text{Pb}$	$^{207}\text{Pb}/^{204}\text{Pb}$
①内行花文鏡	華北	漢5	18.204	0.8597	2.1235	15.650
②画文帯神獸鏡(?)破片	華南	漢7	18.209	0.8600	2.1271	15.660
③斜縁二神二獸鏡	楽浪	漢7	18.218	0.8592	2.1245	15.653

いずれの場合も鉛同位体比類似性が極めて高い。

①と②の間: 鉛同位体比類似係数 0.089%

①と③の間: 鉛同位体比類似係数 0.051%

②と③の間: 鉛同位体比類似係数 0.042%

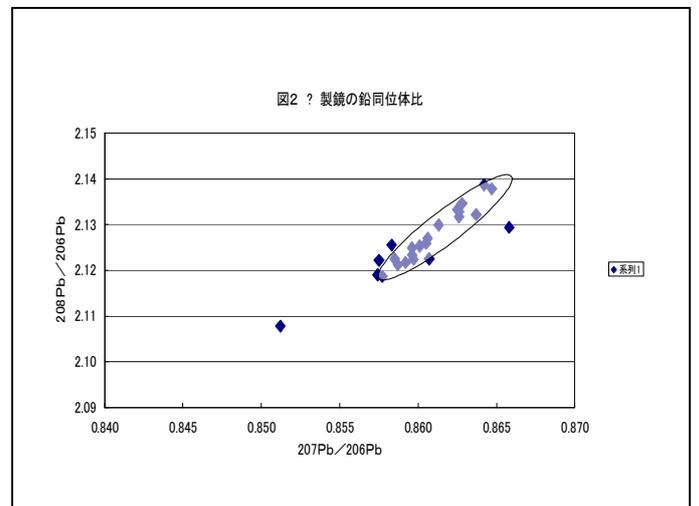


図1 漢鏡6期7期の鉛同位体比

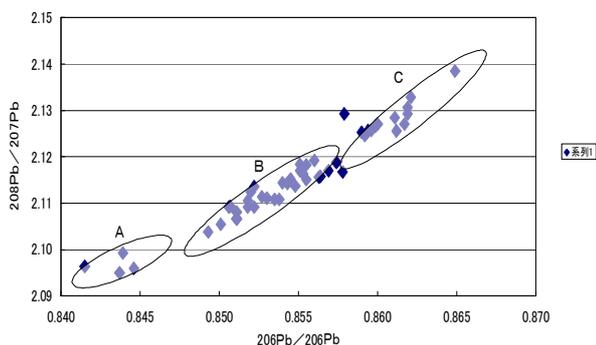
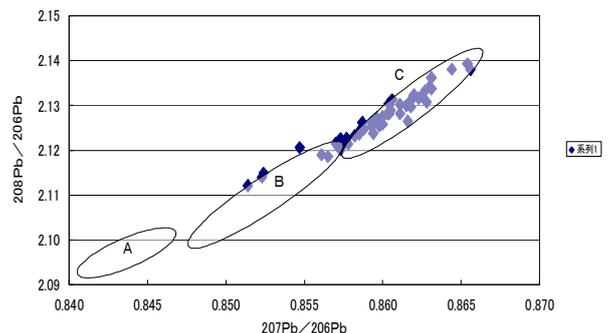


図3 船載三角縁神獸鏡の鉛同位体比



## 同一古墳出土の同型鏡面数

	舶載鏡	? 製鏡
愛知県		2
奈良県	17	
京都府	11	
大阪府		6
兵庫県	2	
岡山県	2	
山口県		2
福岡県	2	8
佐賀県		2

図1 漢鏡6期7期の鉛同位体比

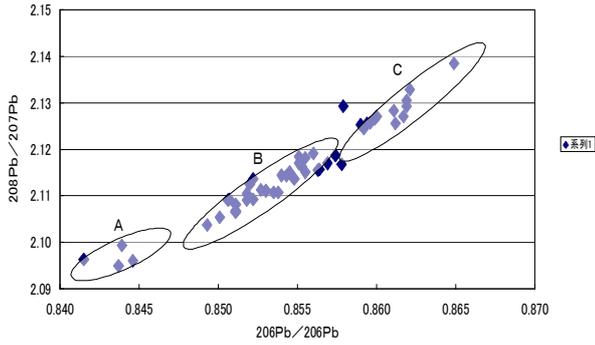
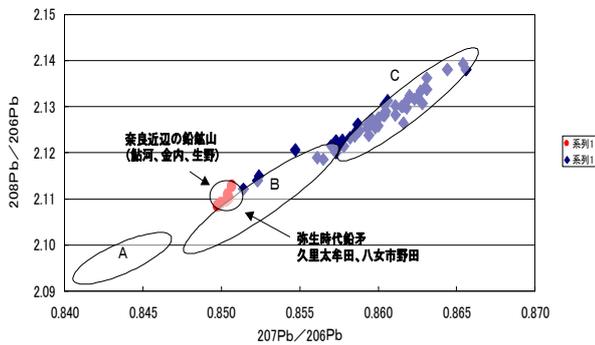


図3 舶載三角縁神獸鏡の鉛同位体比



## 考古学:ひとりごと

- 美しい理論は醜い事実により覆される
- 絶対権力は絶対に腐敗する
- 追試のできない考古学、追試を許さぬ考古学
- 他人の持ち歌を歌わぬ考古学
- アマチュアが主導してきた考古学
- アマチュアに冷淡な考古学
- 全ての分野の専門家が必要な考古学
- 「ご破算で願いましては」の出来ない考古学
- 証明責任をはっきりさせない考古学

## 長方形鈕孔を持つ鏡群

分類	鏡の名称	長方形鈕孔	出土地など	Pb <sup>208</sup> / Pb <sup>207</sup>	Pb <sup>207</sup> / Pb <sup>206</sup>	Pb <sup>206</sup> / Pb <sup>209</sup>	鉛分類
盤龍	景初四年龍虎鏡	○	京都府広峯15号墳	18.062	0.8643	2.1365	C
盤龍	景初四年龍虎鏡	○	辰馬考古資料館	18.193	0.8602	2.1287	C
盤龍	青蓋作龍虎鏡	?	宮崎県高鍋町持田1号墳	18.215	0.8596	2.1255	C
盤龍	三角縁盤龍鏡	?	椿井大塚35	18.180	0.8570	2.1230	C
盤龍	盤龍鏡	?	島根県月廻	18.146	0.8628	2.1314	C
盤龍	盤龍鏡	?	福岡県天神森古墳	18.169	0.8618	2.1262	C
方格	青龍二年四神鏡	○	出所地不明、個人蔵	18.171	0.8613	2.1305	C
方格	青龍二年四神鏡	○	京都府大田南5号墳	18.208	0.8588	2.1246	C
方格	方格規矩四神鏡	?	椿井大塚02	18.110	0.8644	2.1413	C
方格	方格規矩八禽鏡	?	兵庫県城の山古墳	18.169	0.8607	2.1280	C
方格	方格規矩鳥紋鏡	?	佐賀県十三塚箱式石棺墓	18.129	0.8610	2.1250	C
方格	方格規矩鳥文鏡	○	小郡市津古生掛古墳	18.080	0.8636	2.1357	C
方格	方格規矩鏡	?	岡山県吉原6号墳	18.205	0.8591	2.1228	C
方格	方格規矩鏡	?	埼玉県長坂聖天塚古墳	18.198	0.8595	2.1236	C
画文	景初三年同向式	○	大阪府黄金塚古墳	18.123	0.8621	2.1328	C

## Horse Shaped Buckle and Mirror

