

東海の古代

第265号 2022年9月

会長 : 畑田寿一
 編集 : 石田泉城 投稿先アドレス : toukaikodai@yahoo.co.jp
 HP : http://furutashigakutokai.g2.xrea.com/index.htm

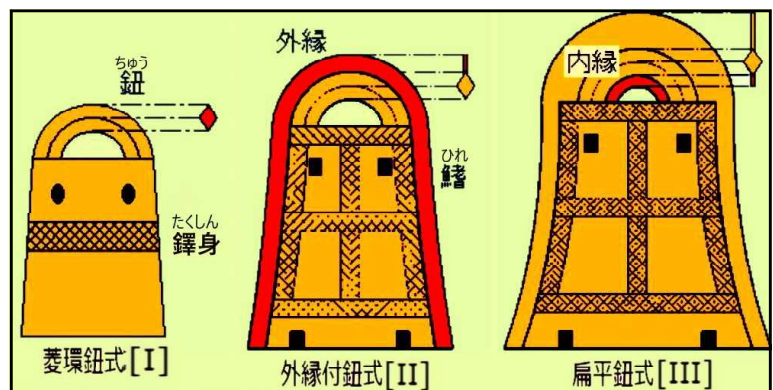
銅鐸の型式分類

名古屋市 石田 泉城

銅鐸の型式分類は、鈕の形態の変化により編年され、佐原真により次のとおり4形式に分類されています。

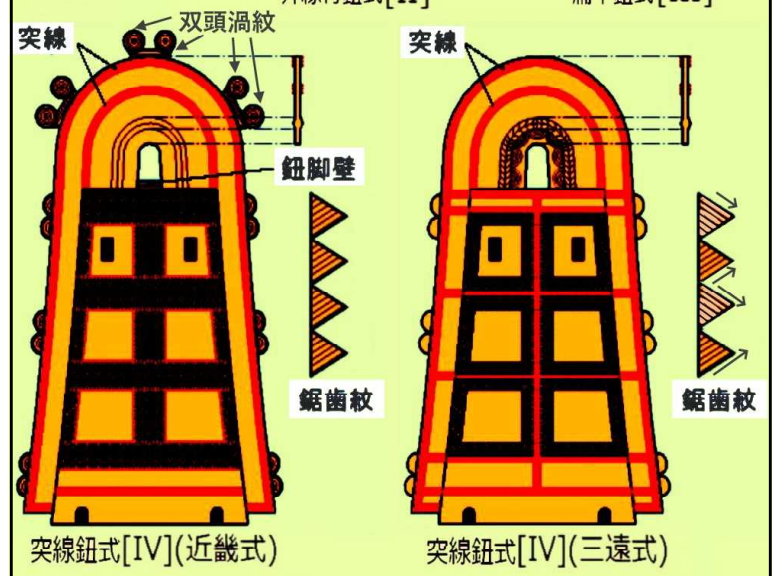
1 菱環鈕式(最古式、I式)

最も古い形態が菱環鈕式であり、銅鐸をぶら下げる紐を通す「鈕」の断面が菱形をしています。装飾性はほとんどない銅鐸で、I-1式とI-2式の二形式に細別されます。I-2式には鐸身の両側に飾りの鱗が付きます。



2 外縁付鈕式(古式、II式)

菱環鈕式よりやや新しい古式の銅鐸は、外縁付鈕式で鐸身の両側の鱗が発達して鈕の外側にも外縁が付きます。II-1式とII-2式の二形式に識別され、II-2式は、鐸身の両側のラインにやや反りがあります。



3 扁平鈕式(中式、III式)

さらに新しく進んだ扁平鈕式銅鐸は、鱗や外縁が発達して装飾性が高くなり、鈕の内側には内縁が付きます。鈕は菱環部のほぼ飾りになり、鐸身の反りは顕著になります。

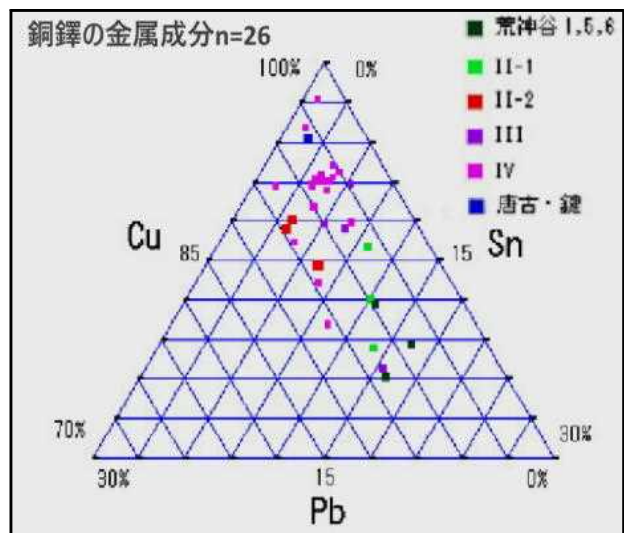
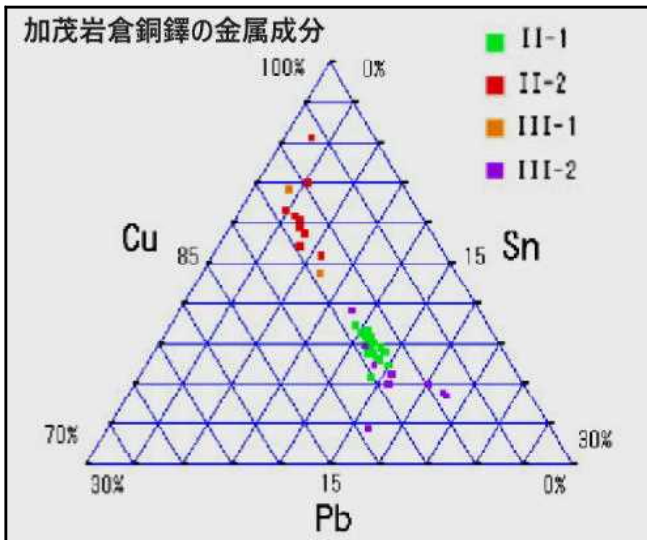
4 突線鈕式(新式、IV式)

鱗や鈕・鐸身に突線と呼ばれる太い盛り上がった線で装飾が施されるのが特徴の銅鐸で、突線鈕式と呼ばれ1mを越える超大型銅鐸となっていきます。鈕の部分に双頭渦紋と呼ぶ飾り耳を持ち断面形状が円に近い近畿式と双頭渦紋がなく銀杏形の三遠式に大別されます。当初の目的であった「聴く銅鐸」から祭祀に飾る「見る銅鐸」に変わっていきます。

日本の古代の金属器の使用については、鉄についても青銅器についてもほとんどわかっていないのが現状である。『日本書紀』の神代紀の中で、天照大御神が天岩戸にお隠れになったときに、「鍛冶屋に香具山にて金属を取ってこさせて、日矛(鏡?)を造らせた」とあります。もちろん奈良の香具山には、そのような鉱脈もなく、それは香具山によく似た名前の「香春岳」のことではないかという一部の学者の意見も出ている。

1 青銅の輸入と日本国内の青銅器の成分比について

銅鐸は、日本独自の文化が考え出した祭祀用の金属器です。BC250年～AD200年くらいの間に作られて突然に消滅しました。日本国内では、その青銅器の材料をどのように調達して、どのように製造したのでしょうか。青銅という形で輸入したのか、銅、錫、鉛などをそれぞれ別に輸入して、国内で青銅にしたのかを考えてみたい。

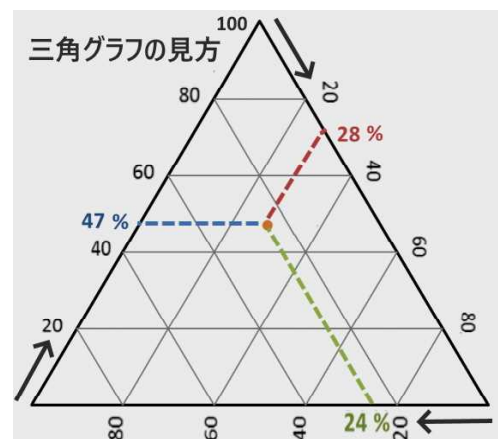


(出典：website「銅鐸通信」)

この三角グラフの凡例のⅡ式やⅢ式は、それぞれ佐原真による銅鐸の型式にそっている。凡例の上から古い銅鐸型式から新しい銅鐸型式の順になっている。

上の左側のグラフは、加茂岩倉遺跡の銅鐸39点の型式別の金属成分を示し、右は、既存の銅鐸試料に荒神谷遺跡と唐古・鍵遺跡の銅鐸試料を加えた26点の金属成分グラフである。

ここで加茂岩倉遺跡の外縁付紐式Ⅱ-1式とⅡ-2式を比較すると、Ⅱ-1式では、明らかに銅の成分比が少なく鉛や錫の成分比が増える。錫は、量が多ければ白銅になり輝きを増し硬くなるがもろくなり、鉛を増やすと、流動性を増すので铸造する際に隅々まで流し込むことが可能になる。日本で初期に作られた銅鐸には、銅の成分が少ないことがわかってくる。新しくなればなるほど銅の成分割合が増えるのか。なぜこうした変化が起きてしまうのかよくわかっていないし、興味あることだ。



ここで中国の商代(殷の別名:BC17世紀～BC1046年)の青銅器の成分比を見てみよう。中国産では、青銅器は銅の成分比が70%から85%の間に入り、Ⅱ-1式の値に近い。

金有六育	配合率	重量比を用いた場合		容積比を用いた場合	
		『金』を青銅とする	『金』を銅とする	『金』を銅とする	
		甲種(萬[4])	乙種(萬[4])	丙種(本研究)	
器種	<金> 錫	(青銅-錫)/青銅, 重量%	銅/(銅+錫), 重量%	銅/(銅+錫), 重量%	
I 鐘鼎	かね、かなえ	6 1	83.3	85.7	87.9
II 斧斤	おの	5 1	80.0	83.3	85.9
III 戈戟	ほこ	4 1	75.0	80.0	82.9
IV 大刀	かたな	3 1	66.7	75.0	78.5
V 削殺矢	やじり	5 2	60.0	71.4	75.2
VI 鬻罍	かがみ、ひうちがね	2 1	50.0	66.7	70.8
			鑄造不能	鑄造は可能	殷墟に存在

(1) 三角グラフの考察

加茂岩倉銅鐸の金属成分比を見ると、II-1式の外縁付紐式とII-2式の間には、大きな断絶が見られる。この成分比の違いはどこから生まれるのか。II-1式やIII-2式は、錫Snが非常に多く、II-2式やIII-1式とは異なり、明らかに作った時の材料に違いがある。初期の銅鐸は、錫や鉛の成分比が大きく、銅が少ないことがわかる。本来、錫が多ければ青銅の融点が下がって(モル融点降下)銅鐸は作りやすくなる。低い温度で作業ができ、流動性も高いので、鑄型の隅々まで行き渡らせることができる。初期に日本に入ってきた時の青銅の材料は良質と考えてもいいだろう。

次は、長江文明の三星堆遺跡(BC3000年～BC1000年まで栄えた古蜀文化)の仮面等の写真である。有名な殷墟の800kg以上ある鼎(青銅製品)の金属成分は、銅84.77%、錫11.69%、鉛2.79%である。



神樹

これらの青銅製品は、山海経に出てくる怪獣をイメージさせる。初期の日本の銅鐸の成分比と似ている。

これらと比較して、Ⅱ-2からⅢ-1式までは、銅の成分比が高く、錫も鉛も少なく、銅鑄制作時に高い融点で作業をしなくてはならず、流動性もなく、鑄型の隅々まで流れないから、完成した後に修正作業をしなくてはいけなくなる。

ところが、Ⅲ-2式になると先のグラフのとおり再び錫や鉛の割合が増えている。どうしてこんな複雑な割合の変化が見られるのか不思議である。この時代には、錫や鉛の調達が困難だったのか、または錫や鉛の成分が少ない青銅が輸入されたのかわからない。そして、日本の銅鑄の最終段階の2世紀末になると近畿銅鑄や三遠式銅鑄が現れるが、その時には、錫や鉛の割合は少ないままである。銅の含有量が95%近くある。最終段階の銅鑄は大きく、華美な装飾は施されているために流動性が担保されないと製作が困難になる。

この弥生時代の末期になると、日本国内でも青銅や錫、鉛の性質が理解され、青銅がこれらの合金であることが分かったのではないかと思うのである。しかし、まだこの時代には、国内の鉱床から産出する銅を利用するまでには至らず、輸入に頼っていた。もちろん、まだ錫や鉛の精錬もできておらず、輸入に頼ったと思われる。それは、ご存知のように、金属のイオン化傾向を見れば明らかである。

金属のイオン化傾向

Li K Ca Na Mg Al Zn Fe Ni Sn Pb (H) **Cu Hg Pt Au**

自然銅や自然金は存在するが、自然錫や自然鉛は存在しない。

大抵の場合、銅が採れるところには同時に銀や金も産出する。銅がどのあたりで産出したかは、4種類ある鉛同位体の比率の分析によってある程度分かるようになった。

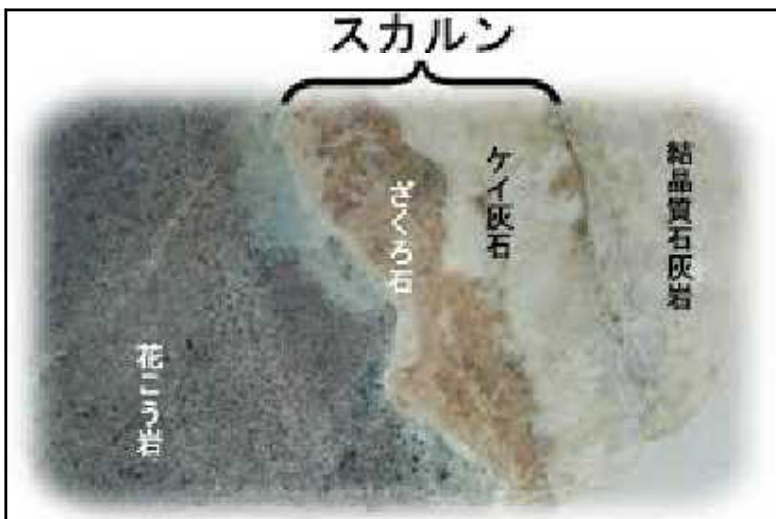
吉野ヶ里遺跡では、錫のインゴットも見つかっているので、弥生時代の末期には、錫だけを輸入していたことも考えられる。今後の研究の成果に期待したい。

(2) 銅鉱床の研究

どうやら6世紀後半の銅腕の鉛同位体比の分析より、中国地方のスカルン鉱床の銅を使用していたことが分かった。銅鉱床としては2種類の形式がある。それは、スカルン鉱床とキースラガー鉱床である。スカルン鉱床はマグマが石灰岩の台地に貫入されるところに産出される。キースラガー鉱床は、中央構造線の太平洋側の三波川変成帯の内部に生成されるものである。(熱水鉱床)

- ・スカルン鉱床・・・長登銅鉱山(山口県美祢市)香春岳銅鉱山、秩父銅鉱山(埼玉県)
- ・キースラガー鉱床・・・奈良県吉野郡三尾銅山、別子銅山(愛媛県新居浜市)

戦前には、日本は世界第2位の銅産出国でしたが、ほとんど採り尽くしてしまっている。

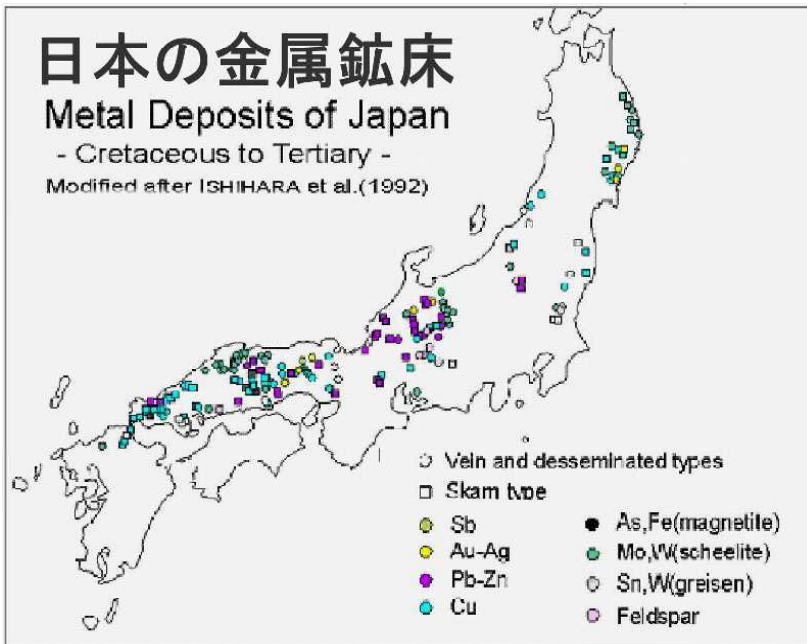


スカルン鉱床と柘榴石(柘榴石と花崗岩の間に金属の鉱床を作る)



吉野郡三尾銅鉱山(自然銅)

結晶質石灰岩とは、大理石のことである。自然銅でないときは、銅の化合物である孔雀石などの形として現れる。

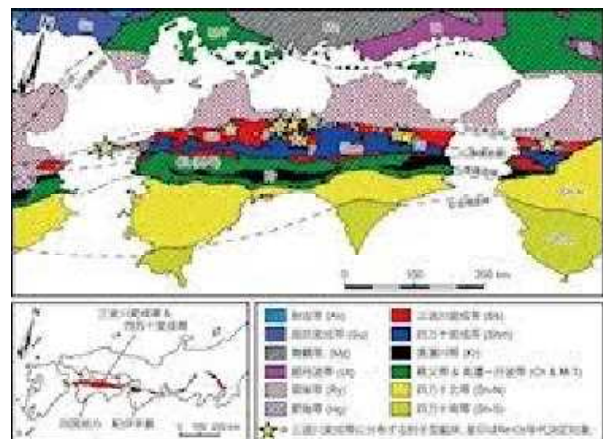


※銅、錫、鉛の輸入ルートやどんな形で日本に入って来たかすらわかっていない。それは、紀元前の朝鮮半島の歴史もほとんどわかっていなのである。楽浪郡の存在、中国民族のかかわり、衛氏朝鮮国の中をどのようにして日本に運ばれたのか。わからないことばかりである。もちろん国内のルートもわからない。

・スカルン鉱床分布図(石灰岩の分布と一致)



キースラガー鉱床



四国の三波川変成帯

(3) 日本国内での銅の生産

6世紀後半より国内産の銅を利用して青銅製品が造られたことも明らかになってきた。

その延長上にある飛鳥時代に入ると青銅の需要は増えてくる。奈良南部にある水落遺跡出土の「水時計」を作った時に使われた青銅の導水管なども国内産であろう。



成分比は、銅99.2%、錫、鉛は少々で銀ロウで溶接。この成分比は、四国の別子銅山(キースラガー鉱床)に類似しており、中国製ではない模様である。

銅鏡の時代になると、銅の成分比が70%以下となり、錫や鉛の量が増える。銅鏡は、銅鐸以上に繊細な技術を要する。次回、銅鏡について論ずる。

国内における銅生産の歴史

—宮市 畑田 寿—

我が国の銅生産の歴史は7世紀に始まり、それまでは大陸からの輸入に頼っていたとされている。この結果、銅鐸、銅矛、銅鏡の原材料は全て外国製であり、銅器の製造については渡来人の技術により行われていたことになる。しかし、我が国は世界有数の銅資源国である。

下図のような鉱脈が千年以上一つも見付からず、輸入に頼っていたのであろうか。今回は、国内における製錬の可能性について考えてみたい。



(出典：山口大学学術資料展示館)

1 通説の矛盾点

上記の通説の出所は、国内に銅鉱山の遺跡が発見されていないことに起因する。我が国の歴史学会では「証拠の無い説は主張してはならない。証拠のない説はその歴史的事実が

無い証明である」とする伝統がある。この思い込みが製鉄や製銅、造船などの歴史を歪めてきた。例えば、半構造船では日本海が渡れないことは判明済みに関わらず、他の形の船が出土しないため、半構造船を前提とした論考が現在も行われている。

(1) 6世紀までの銅製品の総量

日本金属工業（株）の新井宏氏の試算に拠ると、現在発掘されている銅製品の総量は、6トン程度で、全体では60トン程度で無かろうかとしている。因みに同じ時代までの鉄の総量は、1,500万トンに及び、銅は輸入可能量に収まっているが、鉄は不可能な量と言える。

種類	数量(t)
銅 鐸	4.5
銅 矛	0.5
銅 鏡	1.5
計	6.0

しかも、これらの金属の輸入に必要な対価は何で支払ったのか。量と経済計算の視点が欠如している。

(2) 銅製品の原材料を大陸とする理由

銅の素材を大陸に求める理由は上記の鉱山が無いことによるが、青銅に含まれる鉛の同位元素の比による部分も大きい。青銅作成の際、鉛は青銅作成時に添加する物質であり、鉛の出生地が銅の出生地とは言えないが、これを無視した論議が幅を利かしている。しかし、国内で大陸と同じ成分比を持つ鉱山が1つだけある。これは岐阜県の神岡鉱山であるが、この地は縄文時代の遺跡も豊富で古くから開けていた。現在の処、鉛採取に繋がる出土品は存在しないが、出土品を今一度見直してみる必要があるだろう。

(3) 銅鐸の成分分析結果

成分	中野銅鐸片 1	中野銅鐸片 2	熊野銅鐸片
銅	74.66	75.98	85.33
錫	7.42	2.36	5.48
鉛	8.77	4.52	2.34
銀	0.17	0.20	0.11

島根大学では県下の中野仮屋遺跡から出土した銅鐸の破片と同じ県下の熊野遺跡の銅鐸片での成分比較をおこなった。その結果、

- ① 銅については純度からみて自然銅で、これに錫や鉛を加えているが、必ずしも同じ成分比にならない。
- ② 銀については当初から含まれていた物と指定されるが、中野銅鐸と熊野銅鐸では元材料の出生地が違う。

と結論付けている。(文責：筆者)

原材料の入手は多岐に亘っており、古銅の鑄つぶしから自然銅の添加など、使い廻しを想定する必要がある。

2 国内での銅生産の可能性

(1) 山口県の長登鉱山

山口県の秋吉台にある国秀遺跡では竪穴式住居68棟とともに、銅鉱石や精錬用羽口が見つかった。見解では、7世紀を遡らないとしているが、これは出土品の中で新しいものの方に着目しているとも考えられ、今後の調査が期待される。

(2) 北九州の香春岳の銅鉱山

香春山系の西側にはスカルン鉱床の銅鉱が存在した。この地域は秦氏との関係が深く、奈良の大仏建造時に銅が献上された。付近には縄文時代まで遡る遺跡が存在するが、銅発掘に繋がる品は出土していない。場所的に交易ルートを外れており、繁栄の要因は鉱山以外には考え難い。

3 自然銅の製錬の可能性

(1) 自然銅の産出範囲

明治初頭の鉱物学者の和田維四郎氏は、日本各地の天然銅の標本を50種類程度収集した。その範囲は北海道の轟鉱山から鹿児島の上野野銅山など日本全土に及んでいる。我が国は地層の収縮変動が激しく、異なる地層の境目に銅などの金属が高い純度で存在した。

(2) 奈良の大仏の原料

木簡などの資料から山口県の長登銅山は、710年頃に開山され、大仏建立の749年までに500トンの銅を産出したことになる。

貨幣など、既存の素材を鋳つぶす手段も無いため、500 トンを短期間に生産したとする以外にない。このためには、自然銅以外に酸化銅など、比較的簡単に還元できる銅鉱石が使われたと考え、銅の取り出しが難しい黄銅鉱以前の材料とされた。

4 まとめ

以上、断片的な事実から自然銅における銅生産の可能性を追求してきた。

産業技術総合研究所の地質部調査総合センターの岸本文男氏の見解を借用すると、

日本には、稲作文化の到来と同じ紀元前300年頃に、朝鮮半島を經由して青銅器がもたらされた。7世紀に新羅から来た技術者によって、武蔵国の黒谷銅山より自然銅が採掘され、産銅が始まったとされる。708年には年号が「和銅」に改元され、日本最初の貨幣「和銅開珎」が造られた。その後、奈良東大寺の大仏が建立されたが、ヒ素を3%程度含む銅を500トン程度使用していることから、日本国内産の銅が使われたと推測される。平安時代に入ると、採銅が難しい深部に鉱体がある銅山のみとなり、国内の産銅が進まず、宋銭の輸入が増えた。その結果、日本の主要通貨は中国銭の時代となり、鎌倉の大仏は青銅の宋銭を溶解鑄造して作られている。

素人の筆者の見解を勝手に付け加えるとすると、

- ① 自然銅採掘の歴史は更に早く、銅文化伝来と同じ時期と考えても良いのでは無いか。採掘に際しては露天掘りや比較的浅い地層での採掘のため、銅山跡が残っていないのでは無いか。
- ② 自然銅からの銅の生産は残滓や炉跡が残らず、これが銅の歴史の認定を狂わせている。
- ③ 純度の高い自然銅からの青銅作りには鉛や錫の添加は欠かせない。しかし、国内の錫と鉛の産出量は少なく、大陸に頼っていた可能性は高い。

前回の例会の話題

- ・日本列島の土器と鉄 名古屋市 石田泉城
- ・古代鈴鹿山系の銅山と神社 一宮市 畑田寿一

例会の予定

■ 例会の予定

- 1 日時 **9月17日(土)** 13時半～
- 2 場所 名古屋市市政資料館

会員の投稿について

- 会報誌への投稿 (編集担当: 石田) toukaikodai@yahoo.co.jp
- 投稿締切り日 **9月27日(火)**
- 投稿文のテーマ
古代の青銅器などについて