

微量元素分析による金属遺物の産地に関する研究

(環境計測) 辻 祥子

考古学的遺物を科学分析することは、歴史的背景を知る上で重要である。中でも金属遺物は歴史上の国家の文化水準や国内外の交易関係を知る大変重要な手がかりとなる。今回研究の試料として用いたのは古寛永通宝という江戸時代の銅銭である。

古寛永通宝には 15 ヶ所の鑄銭所(銭座)があり、表面に「寛」「永」「通」「寶」の 4 文字が刻まれている。分類名称はその古銭の産地と字体を表す。例えば竹田銭座(現在の大分県竹田市)で作られ、「寶」字が斜めになっているものを竹田銭斜宝という。近年、古寛永通宝について従来の字体による分類では説明のつかない発見¹⁾があった。井之宮銭座(現在の静岡市)で作られたと言われている縮寛(「寛」字が他の 3 文字に比べて著しく縮んでいるもの)が、岡山県二日市遺跡で未研磨の状態で見出されたのである。このことから井之宮銭縮寛は、岡山銭座で作られたものではないかという説がある。従来の分類と新たな説での分類とどちらが正しいかを調べるために、PIXE 法で測定し、得られた微量元素データをもとに解析を行った。

PIXE 法とは粒子線励起 X 線分析法(Particle Induced X-ray Emission)のことである。加速された荷電粒子を標的に衝突させ、標的中の原子を励起させることによって特性 X 線が発生する。特性 X 線は元素に固有な波長をもつ X 線なのでそれを検出することによって、元素の定性・定量分析を行う方法である。利点として非破壊分析法であることがあげられる。

試料として縮寛以外の井之宮銭 2 枚、井之宮銭縮寛 2 枚、岡山銭 2 枚を測定した。縮寛以外の井之宮銭と、井之宮銭縮寛の PIXE 法での測定結果を図 1 に示す。

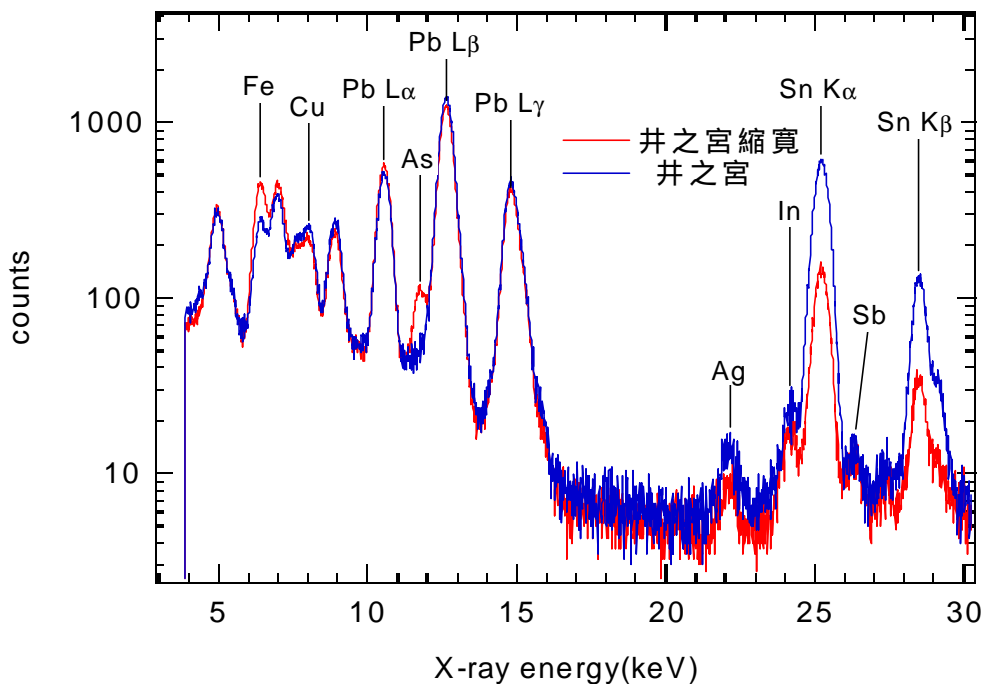


図 1 井之宮銭と井之宮銭縮寛のスペクトルの違い

寛永通宝の主成分は銅で全体の約 6~9 割を占める。測定時には他の微量元素を検出するために、銅の特性 X 線を減衰させるフィルターを使用した。井之宮銭どうし、井之宮銭縮寛どうしでは、ほぼスペクトルの一致が見られたのに対し、井之宮銭と井之宮銭縮寛では Fe, As, Sn のピークにはっきりとした違いが見られた。

測定から得られたデータをもとに二つの方法で元素の相対濃度パターンの類似性を調べた。一つは相関係数である。自分との相関係数は 1 になるので、相関係数が 1 に近ければ近いほど、二つの対象は似ていると言える。ここでは検出された 11 元素 (Cu, Ni, Fe, Zn, As, Pb, Mo, Ag, In, Sn, Sb) を変数として解析した。すると井之宮銭同士の相関は 0.97、井之宮銭縮寛同士の相関は 0.99 とかなり良い相関が得られた。一方、井之宮銭と井之宮銭縮寛では 0.7 から 0.8 ほどの相関係数を示した。この結果から井之宮銭と井之宮銭縮寛は違った元素パターンであるとわかる。

もう一つの解析法はクラスター分析である。クラスター分析とは対象間の多次元空間での距離を用いて似ているものの集団を作り分類する方法で、結果は樹形図で表される。樹形図の枝が短ければ短いほど、対象間の距離は短いので似ているということである。図 2 に井之宮銭 A・B、井之宮銭縮寛 A・B、岡山銭 A・B のクラスター分析の結果を示す。

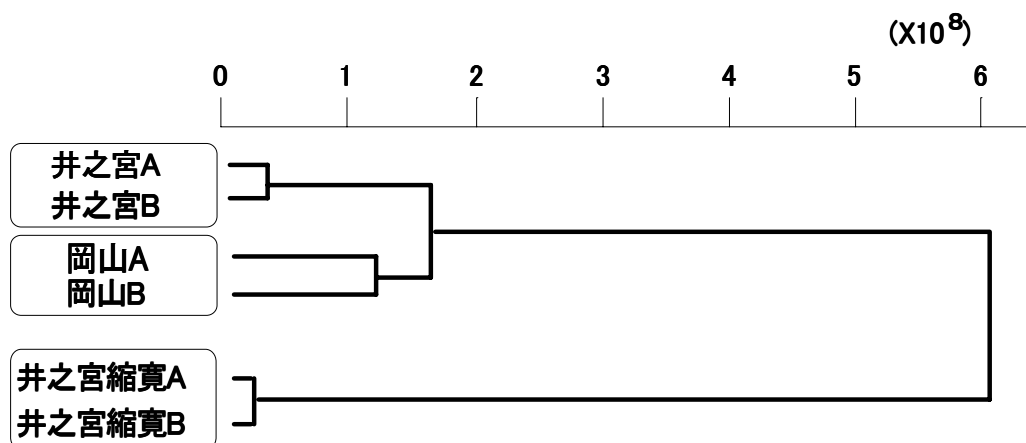


図 2 クラスター分析の結果

ここでも井之宮銭と井之宮銭縮寛ははっきりと別のグループに別れ、同じ産地であるとは考えにくい。岡山銭を見てみると、同じ種類のものにもかかわらず井之宮 A,B や井之宮縮寛 A,B の樹形図の枝に比べて長い。これだけでは岡山銭については特徴づけができない。

二つの分析結果から、井之宮銭縮寛は縮寛以外の井之宮銭とは異なった元素パターンを持っており、同じ銭座で作られたとは考えにくいことがわかった。しかし試料の数が少なかったこともあり、岡山銭については何もいえなかった。

参考文献

- 1)季刊 ほうせんか 方泉處 8号 (東洋鑄造貨幣研究所, 1994) p35-39