

微量元素分析による古寛永通宝の産地同定

(環境計測)辻祥子

1. はじめに

考古学的遺物を科学分析することは重要である。中でも金属遺物は、歴史上の国家の様子を知る大変重要な手がかりとなる。当研究室では非破壊分析法を用いた歴史試料の科学分析を目標としている。その中で比較的手に入りやすく文献である程度資料が残っている寛永通宝を試料として選択した。寛永通宝は江戸時代に実際に使われていた銅銭である。鑄造時期の新しいものを新寛永通宝、古いものを古寛永通宝という。新寛永通宝については以下のことがわかっている¹⁾。

- ・ 適切なアブゾーバーを選択することによって主成分の銅を抑えて微量元素が見える
- ・ 産地によってスペクトルに特徴がある
- ・ 相関係数を使って、だいたいのグループ分けができる

一方、古寛永通宝は、製造された時代が新寛永通宝に比べて短く、産地が少ない。これは産地同定という点からは有利である。これらの理由から古寛永通宝を試料として選択し、主にPIXE法を用いて分析を行った。

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。測定に使用した検出器は Si(Li)検出器と Ge 検出器である。

2. 古寛永通宝とは



図 1 古寛永通宝錢座

古寛永通宝²⁾は、寛永 3 年(1626 年)から明暦 2 年(1659 年)の 33 年間に作られた。大きさは直径約 24 mm で厚さは約 1 mm である。表面には「寛」「永」「通」「寶」の 4 文字があり、裏面には何もかかれていない場合が多い。主成分の銅が 7~9 割をしめ、残りは主に鉛、スズなどがそれぞれ 1 割程入っている。

古寛永通宝には全 15 箇所の産地があり、それらの産地のことを

錢座ぜにざと呼ぶ。図 1 に 15 箇所すべての錢座を示す。15 箇所のうち、井之宮錢、岡山錢、竹田錢、

松本銭、水戸銭、建仁寺銭の6箇所の古寛永通宝と、産地不明銭（未鑑定）とを合わせて39サンプルを分析した。中でも井之宮銭縮寛（縮寛とは「寛」の字が他の3つの字に比べて著しく縮んでいるものをいう）という種類が、井之宮（現在の静岡県）で作られたものではなく、岡山で作られたものではないかという説がある³⁾。このことから、井之宮銭（縮寛でないもの）、井之宮銭縮寛（以下「縮寛」という）、井之宮銭不明（井之宮銭であることは判っているが、縮寛かどうか未鑑定であるもの）、岡山銭の合計11サンプルの元素分布パターンに注目して比較・解析した。

3. 試料内部の元素分布

新寛永通宝の分析では、表面2箇所を測定し、表面での元素分布が均一であることが確認できている。一方古寛永通宝では2箇所の結果が一致しないことがあった。このように同一コインの2箇所ですpekトルが違ってしまいう原因に、鉛の偏析、表面の汚れ、酸化層があげられる。測定

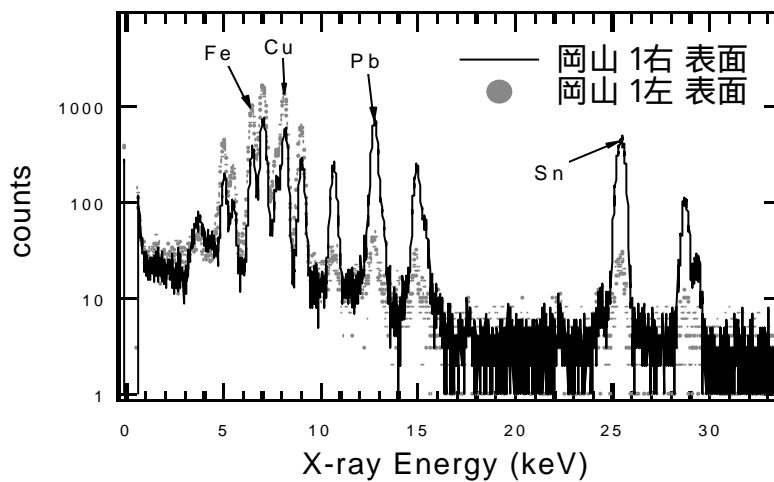


図2(a) 岡山1 表面2箇所比較

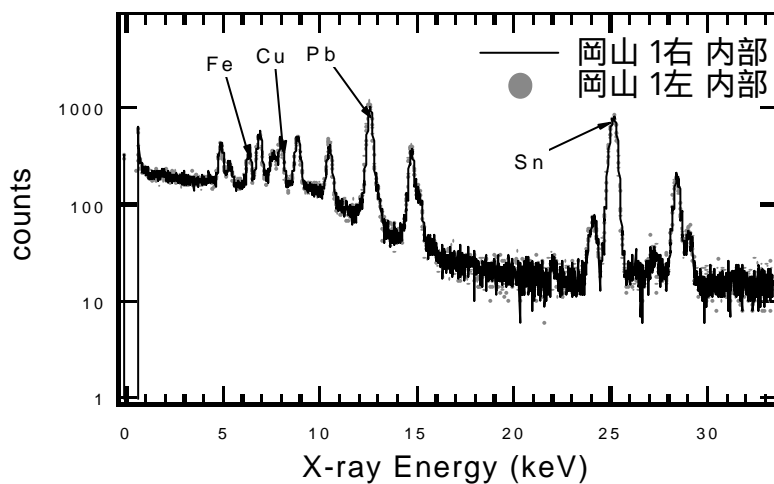


図2(b) 岡山1 内部2箇所比較

である。表面では2箇所 で異なる元素分布を示している。一方内部では表面とは違い、2箇

箇所によって違う元素分布を示すなら、それは古銭の固有値とはいえない。また、古銭の作成過程で元素分布に不均一が生じてしまう可能性もある。したがって汚染されていない内部を見る必要がでてきた。今回は完全に破壊分析ということ

になるが内部にあたる部分を測定できるように、酸化層が無くなるまでフライスで300~400μm削り、表面測定時と深さの違った同一部分を測定した。フライス切削による元素分布の変化はなかった。

図2(a)(b)に示す2つのスペクトルは岡山1の(a)表面2箇所の比較と(b)内部2箇所の比較

所の結果が一致している。これらの結果から、古銭固有な元素分布情報は内部のものであることがわかった。

4. 結果

井之宮銭2サンプル、縮寛6サンプル、井之宮不明3サンプルを分析した。これら11サンプルは2種類に分かれた。スズが多く含まれているもの（以下スズリッチ）と、ヒ素が多く含まれているもの（以下ヒ素リッチ）とそれぞれ特徴がある。2つのグループの典型的なスペクトルを図3に示す。

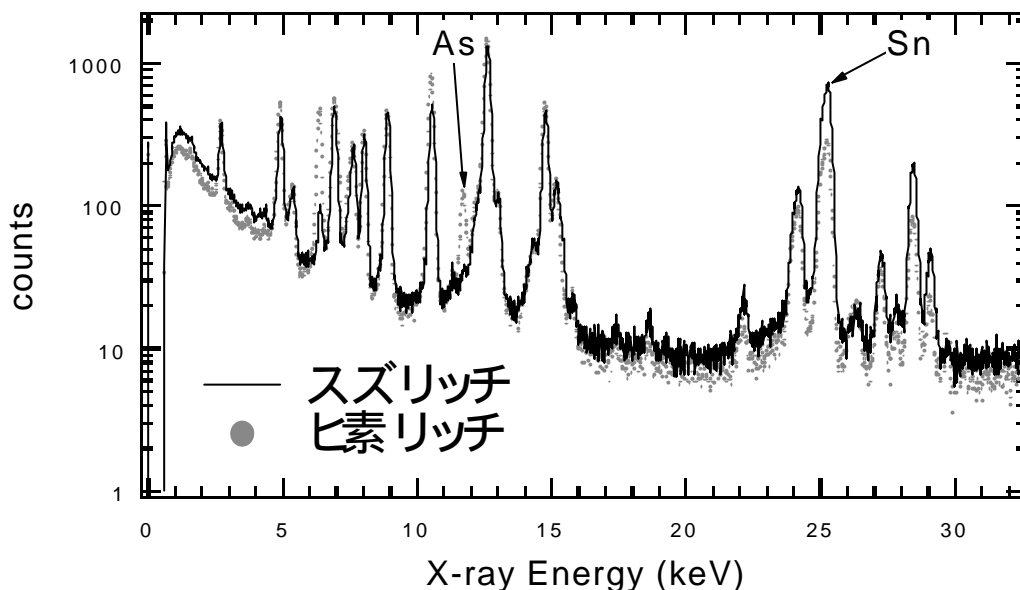


図3 スズリッチ・ヒ素リッチ比較

As と Sn のピークの高さが全く違うのがわかる。11 サンプルがどちらのグループに分類されるか表1に示した。コイン名につく番号は、整理上のもので意味は無い。

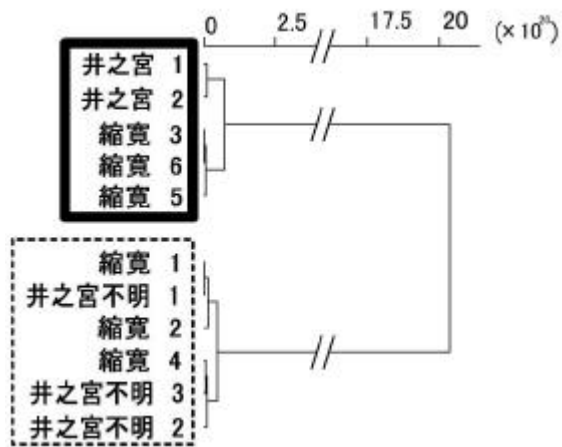
表1 分類表

スズリッチ	ヒ素リッチ
井之宮 1	井之宮縮寛 1
井之宮 2	井之宮縮寛 2
井之宮縮寛 3	井之宮縮寛 4
井之宮縮寛 5	井之宮不明 1
井之宮縮寛 6	井之宮不明 2
	井之宮不明 3

井之宮不明の3サンプルに注目すると、同じグループに属しているのがすべて縮寛である。このことから、井之宮不明はすべて井之宮縮寛であることが推測される。

これらのコインのスペクトルで特徴的であった Fe、As、Sn の3元素の濃度をパラメータとして使い、クラスター分析をした。結果は図4に示す。このようにはっきりと2つのグループに分

かれる。結果は表1と一致した。この時縮寛は少なくとも2種類あることがわかる。一方岡山銭については、井之宮銭や縮寛のようにスペクトルにまとまりがなかった。岡山銭の9サンプルの



スペクトルは井之宮や縮寛と同様の方法で分類することができなかった。9サンプル中、1サンプルはスズリッチグループと一致し、2サンプルはヒ素リッチグループと一致した。その他の6サンプルはどちらにも一致しなかった。これらの結果と井之宮銭種の上記3元素でのクラスター分析だけでは縮寛が井之宮で作られたか岡山で作られたかはわからない。

図4 クラスタ分析の結果

5. まとめ

古寛永通宝については、古銭を削った結果、以下のことがわかった。

- ・ 古寛永通宝は表面と内部で元素分布が違う
- ・ 表面では元素分布にばらつきがある場合があるが、内部は均一である

井之宮、縮寛、井之宮不明、岡山銭については

- ・ 井之宮2サンプル、縮寛6サンプル、井之宮不明3サンプル、計11サンプルを比較・解析
- ・ 11サンプルはスズリッチグループとヒ素リッチグループに分かれることがわかった
- ・ 井之宮不明については、同じグループに属するほかのサンプルはすべて縮寛であることから、井之宮縮寛であることが推測された
- ・ 特徴的な3つの元素Fe、As、Snの3つの濃度をパラメータとして用いてクラスター分析をしたところ、スペクトルを見て行った場合のグルーピングと同じ結果が得られた
- ・ 岡山については9サンプル中1サンプルがスズリッチグループと一致、2サンプルがヒ素リッチグループと一致、残りはどちらにも一致しなかった
- ・ 岡山9サンプルは全体的に結果がばらついており、グループ分けができなかった
- ・ 以上の結果から、井之宮縮寛が井之宮銭座で作られたのか岡山銭座で作られたのかは判断できない

参考文献

- 1)山本理恵：「微量元素分布による金属遺物の産地同定～寛永通宝～」(京都府立大学 人間環境学部環境情報学科 学士論文, 2000)
- 2)増尾富房 編：「改訂版 古寛永泉志」(五幸商事株式会社, 1976)
- 3)季刊 方泉處 8号 (東洋鑄造貨幣研究所, 1994) p 35 - 39