

材質調査の成果（I） —資料の蛍光X線分析結果報告—

中尾 真梨子

要 旨

福島県文化財センター白河館では、適切な保管方法と保存処理方法を選定するため、資料の蛍光X線分析による材質調査を行っている。相馬市山田A遺跡出土取鍋3点、南相馬市割田H遺跡出土土師器1点、須賀川市早稲田古墳群出土鏃1点について蛍光X線分析を行ったところ、報告書に記載されていない事実等が判明した。山田A遺跡出土取鍋付着物3点からは、鉄と銅の元素が検出された。割田H遺跡出土土師器付着物は、定性分析の結果、鉄を多く含んだ物質であるとわかった。

本報告は、あくまで蛍光X線分析の結果を報告するものであり、資料の性格や製作技法については言及していない。

キーワード

蛍光X線分析 非破壊分析 材質調査

1 はじめに

福島県文化財センター白河館では、適切な保管方法と保存処理方法を選定するため、収蔵資料の蛍光X線分析による材質調査を行っている。

今回、相馬市山田A遺跡出土取鍋および南相馬市割田H遺跡出土土師器、須賀川市早稲田古墳群出土鏃について蛍光X線分析を行ったので、その結果を報告する。

2 調査資料

調査を行った資料は、相馬市山田A遺跡出土取鍋3点（挿図番号20図4、62図1、62図2）および南相馬市割田H遺跡出土土師器1点（挿図番号127図-1）、早稲田古墳群出土鏃1点（46図15墳17）である。いずれも、報告書作成時に蛍光X線分析による調査は行われなかった。以下、それぞれの資料について示す。

また、それぞれに試料番号を付けた（表1）。

（1）山田A遺跡出土取鍋

山田A遺跡は、新地町から相馬市に広がる製鉄遺跡の一部で、獸脚鋳型等も出土しており、鉄物生産も行われていたと考えられている遺跡である。試料No.1は1号製鉄炉から、試料No.2、試料No.3は2号鋳造遺構から出土している。

今回分析を行った取鍋3点は、いずれも口縁部および内面に硬質黒色付着物が確認できる。これは、鉄を鋳型に流し込む際に付着したものではないかと報告書では推測されている。

付着物を顕微鏡で観察したところ、試料No.1および試料No.2において、緑青と推測される1mm～3mm程度の緑色付着物が確認できた。

今回の分析は、取鍋の硬質黒色付着物の測定を行った。

（2）割田H遺跡出土土師器

割田H遺跡は、南相馬市割田地区に広がる8遺跡からなる平安時代の製鉄遺跡群のうちの一つである。

表1 試料番号

試料No.	報告書名	遺跡名	資料名	挿図番号
1	相馬開発関連遺跡調査報告V	山田A遺跡	取鍋	20図4
2	相馬開発関連遺跡調査報告V	山田A遺跡	取鍋	62図1
3	相馬開発関連遺跡調査報告V	山田A遺跡	取鍋	62図2
4	原町火力発電所関連遺跡調査報告10	割田H遺跡	土師器杯	127図1
5	母畠地区遺跡発掘調査IX	早稲田古墳群	鏃	46図15墳17

試料No.4の出土位置は堅穴住居跡のカマド左袖脇の底面であり、廃絶時に遺棄されたものとみられている。口縁部を下に伏せ、底面に密着した状態で発見されたため、祭祀の意味合いを持つのではないかと調査担当者の小暮氏は指摘している。

表面には無数の微細なひび割れが確認でき、内面のほぼ全体に黒色物質が付着している。この付着物は、報告書では樹脂状物質と記載されている。

今回の分析は、黒色付着物の測定を主に行った。

（3）早稲田古墳出土鉄製鐸

早稲田古墳出土鉄製鐸は石室外の攪乱層から出土しており、平成14年の調査で象嵌技法が施されていることが判明した。調査の結果、鉄地有孔銀象嵌鐸であると報告されている（奥山2002）。

今回は、資料の現状を確認するため分析を行った。

3 分析条件

分析は、試料を採取せず、非破壊にて行った。分析に使用した機器は、文化財センター白河館に設置しているマイクロ蛍光X線分析装置(Bruker 製 TORNADO PLUS)である。

山田A遺跡出土取鍋および割田H遺跡出土土師器杯はいずれも碗状を呈しており、非破壊で分析が可能な口縁部の付着物を分析した。いずれの分析も表層の測定である。分析の条件は表1・2のとおり。

分析装置	“マイクロ蛍光X線分析装置(Bruker 製 TORNADO PLUS)”
X線管球	Rh
測定雰囲気	大気
管電圧	50kv
管電流	300 μ A
測定時間	3.80 mm/s
フィルター	なし
スキャン回数	3回

表2 試料No.1～4分析条件

分析装置	“マイクロ蛍光X線分析装置(Bruker 製 TORNADO PLUS)”
X線管球	Rh
測定雰囲気	真空
管電圧	50kv
管電流	300 μ A
測定時間	3.80 mm/s
フィルター	Al-12.5 μ m
スキャン回数	3回

表3 試料No.5分析条件



写真1 蛍光X線分析装置

4 分析結果

（1）山田A遺跡出土取鍋

試料No.1～3の蛍光X線スペクトル図を第2～4図に示す。各資料において測定が可能な口縁部2箇所を、約4～7mm四方の範囲でマッピング分析を行った。

分析の結果、主要な元素としてFe、Cuが検出された。これらの結果はあくまで分析箇所に限る。

（2）割田H遺跡出土土師器

試料No.4は第6図のとおり、胎土と黒色付着物で明確に検出元素が異なる。測定可能な口縁部の黒色付着物の分析を行ったところ、黒色付着物からはFeが主に検出された（第7図）。

ただし、蛍光X線分析の結果だけで物質を特定することはできないため、今後調査を続ける方針である。

（3）早稲田古墳出土鉄製鐸

試料No.5の蛍光X線スペクトル図を第7図に示す。

第8図のとおり、象嵌部分を避け約4mm×約4.5mmの範囲でマッピング分析を行った。O、S、Cl、Pb、Fe、Cuを指定し定量分析を行ったところ、Fe 68.0 w t %、O 25.1 w t %となり、他の元素はほぼ検出されなかった。

ただし、機器の検出限界以下の含有の可能性、および分析条件による検出の有無があるため、今後も調査を続ける方針である。

5 おわりに

今回の調査により、山田A遺跡出土取鍋3点の硬質黒色付着物は、鉄と銅の元素が検出された。また、割田H遺跡出土土師器付着物からは鉄が主に検出され、報告書記載時に想定していた有機質ではない可能性が高いことがわかった。

蛍光X線分析は、非破壊、非接触の元素分析が可能であり、考古資料の不明付着物の同定等に有意義な方法の一つであるといえる。

なお、本報告は蛍光X線分析による分析結果のみを示すものであり、今後製作技法や資料の性格等の検討を行う予定である。

【引用参考文献】

- 財団法人福島県文化センター 1982『国営総合農地開発事業母畠地区遺跡発掘調査報告9』
福島県教育委員会 1997『相馬開発関連遺跡調査報告V』
奥山誠義 2002「構造調査・クリーニングから得られた調査成果(Ⅰ)
- 金属質遺物の形状変更-」『福島県文化財センター白河館研究紀要』
財団法人福島県文化振興事業団 2007『原町火力発電所関連遺跡調査報告10』

（分析箇所をドットで示す）



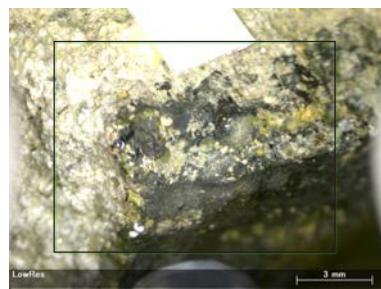
試料No.1



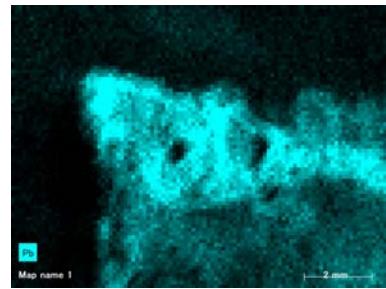
試料No.2



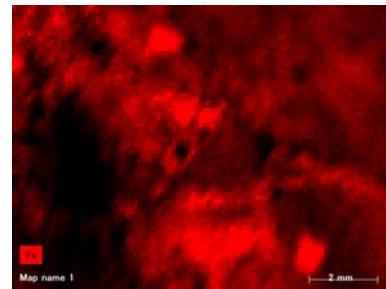
試料No.3



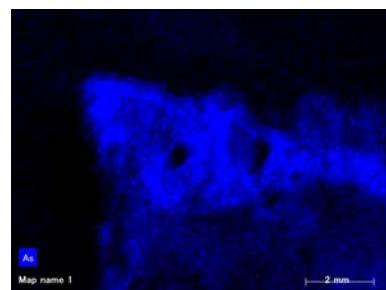
LowRes 3 mm



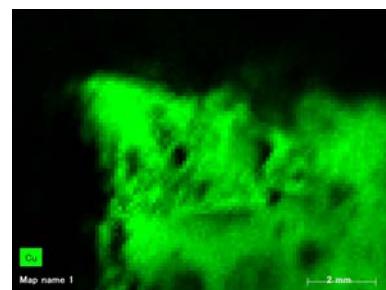
Map name: 1 2 mm



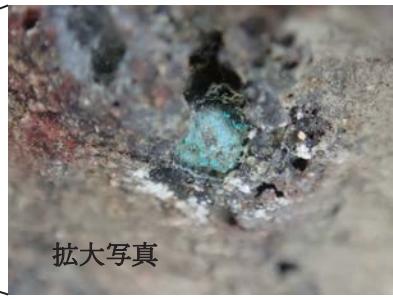
Map name: 1 2 mm



Map name: 1 2 mm

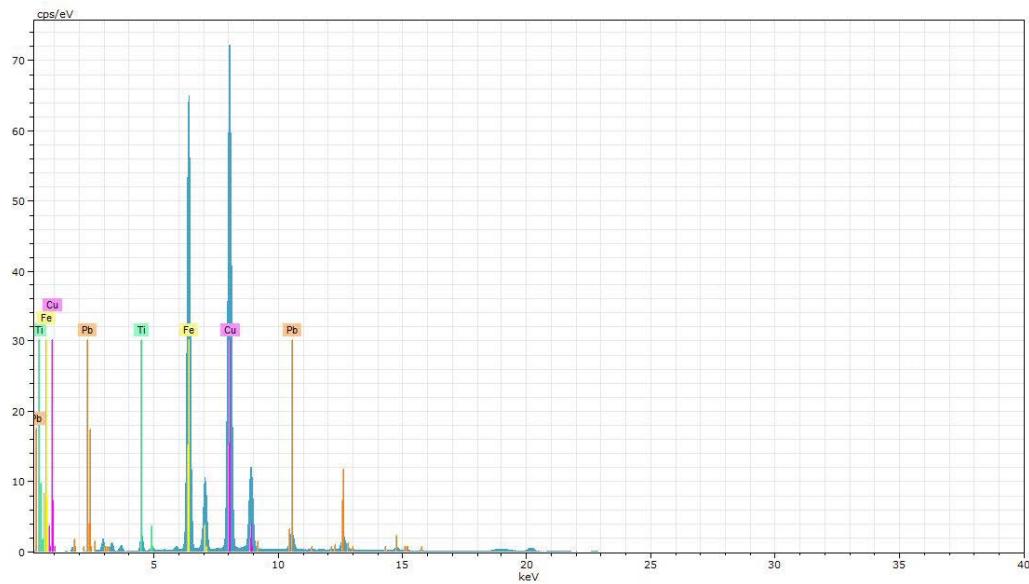


Map name: 1 2 mm

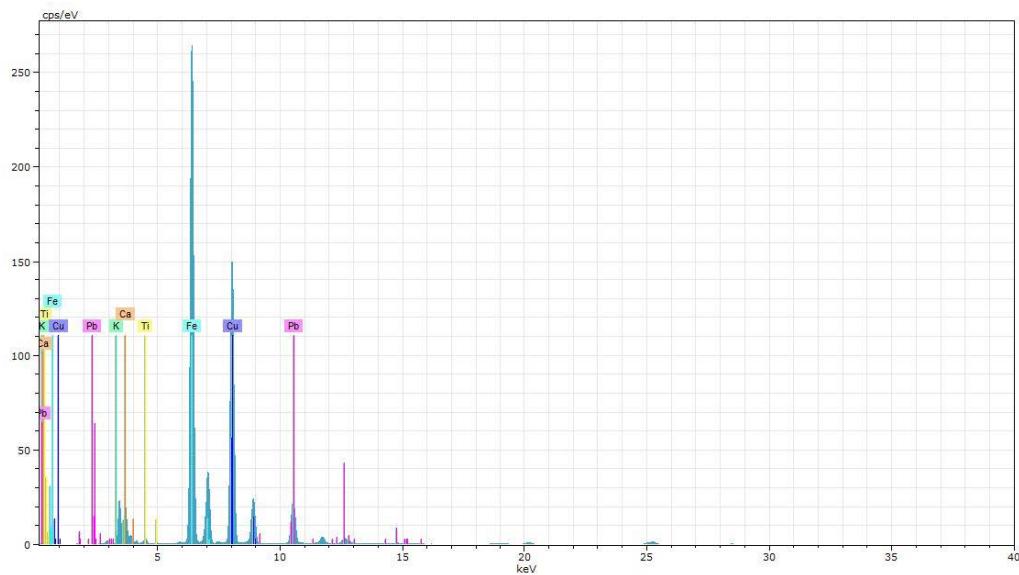


拡大写真

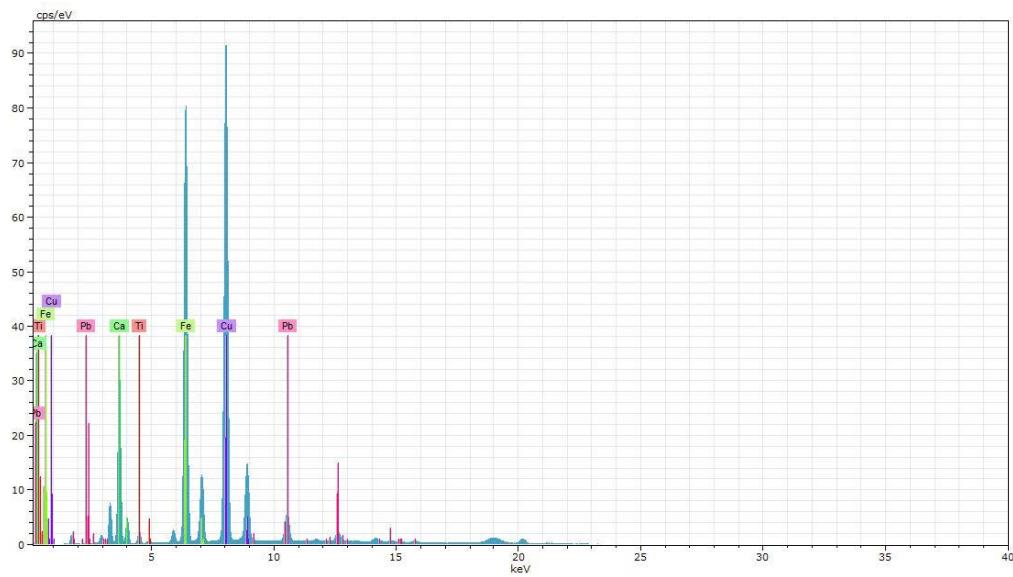
第1図 試料No.1マッピング画像および緑青拡大写真



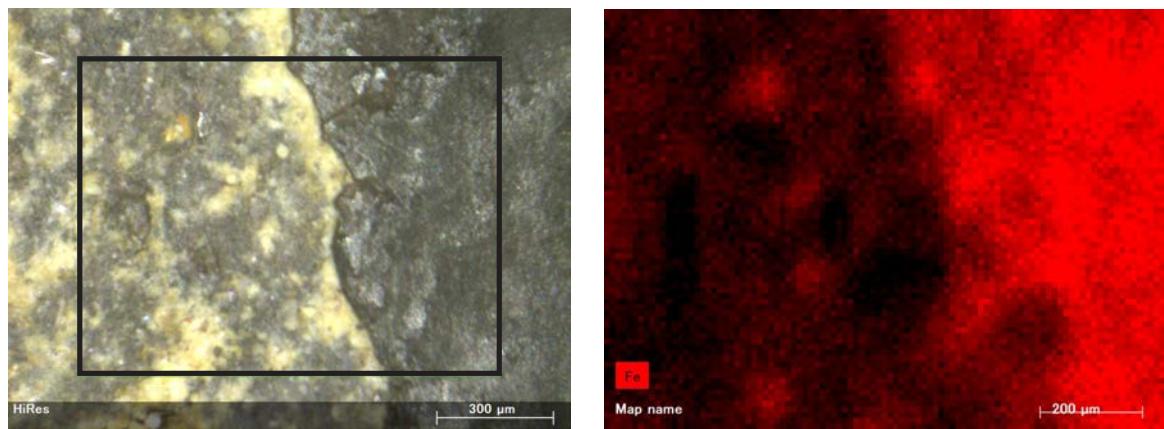
第2図 試料No. 1 蛍光X線スペクトル図



第3図 試料No. 2 蛍光X線スペクトル図

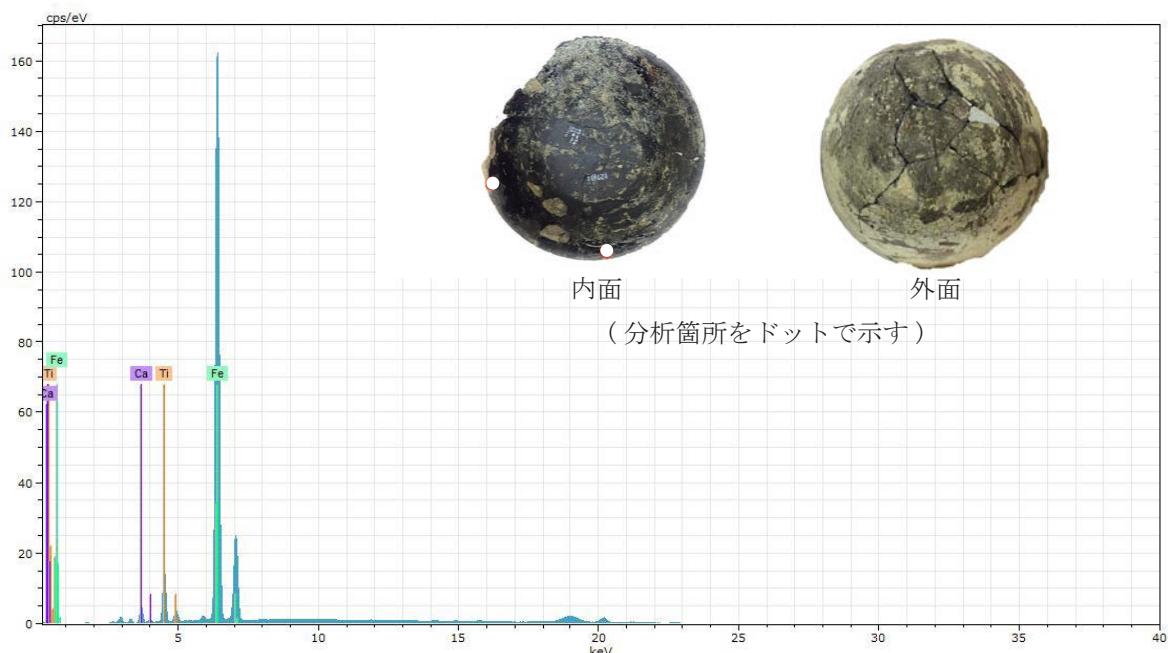


第4図 試料No. 3 蛍光X線スペクトル図

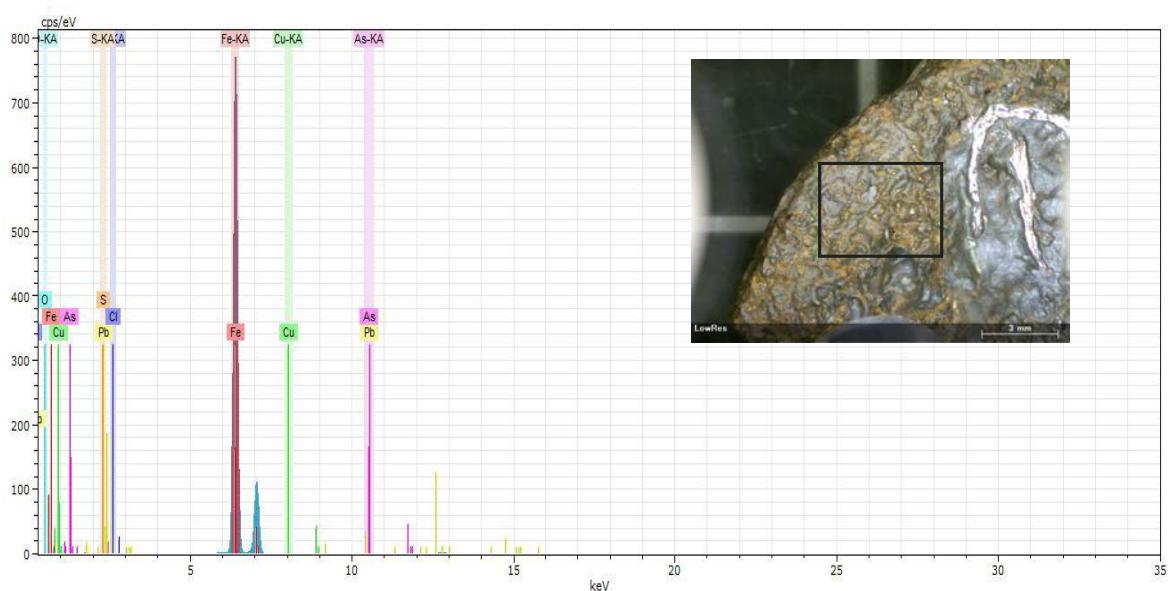


四角内がマッピング分析の範囲

第5図 試料No. 4 マッピング画像



第6図 試料No. 4 スペクトル図



第7図 試料No. 5 蛍光X線スペクトル図