

「明石博高旧蔵金属標本」のEDX分析

株式会社島津製作所 グローバルアプリケーション開発センター

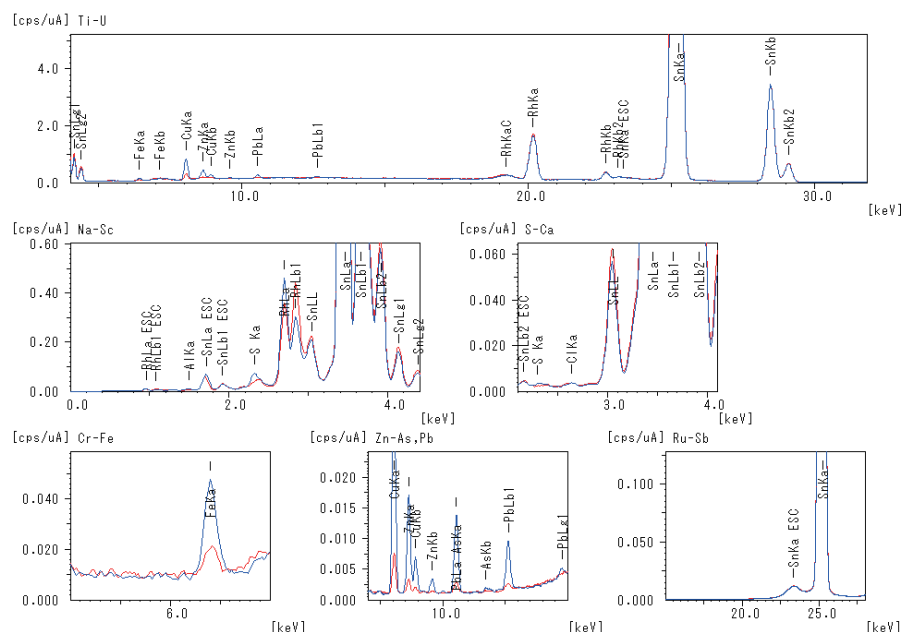
漆 崎 文 彩

エネルギー分散型蛍光エックス線分析装置(EDXRF)は、組成分析を迅速かつ非破壊で行うことができる。したがって、一般的に非破壊での分析が求められる、歴史的価値のある資料や文化財を対象とした研究に適した分析機器である。

ここでは、明治初期にお雇い外国人のアントン・ヨハネス・ヘルツから明石博高へと受け渡された金属標本「明石博高旧蔵金属標本」四点について、EDX-7000を用いた組成分析結果を報告する。分析対象である金属標本は表面の腐食が顕著であり、EDXによる非破壊の分析においては精度に限界があるように懸念されたが、結果として主成分金属が判明し、その純度の高さがわかった。

測定・分析内容

蛍光エックス線分析装置での測定は非破壊での表面の分析であるため、表面の汚れによる元素も含有元素として検出している。なお、本測定では定性分析から検出された元素を全て含む定量計算をおこなうこととし、「純錫」と「錫」は表面の剥離が



Na-U定性分析結果 (—: 表面部、- -: 剥離部)



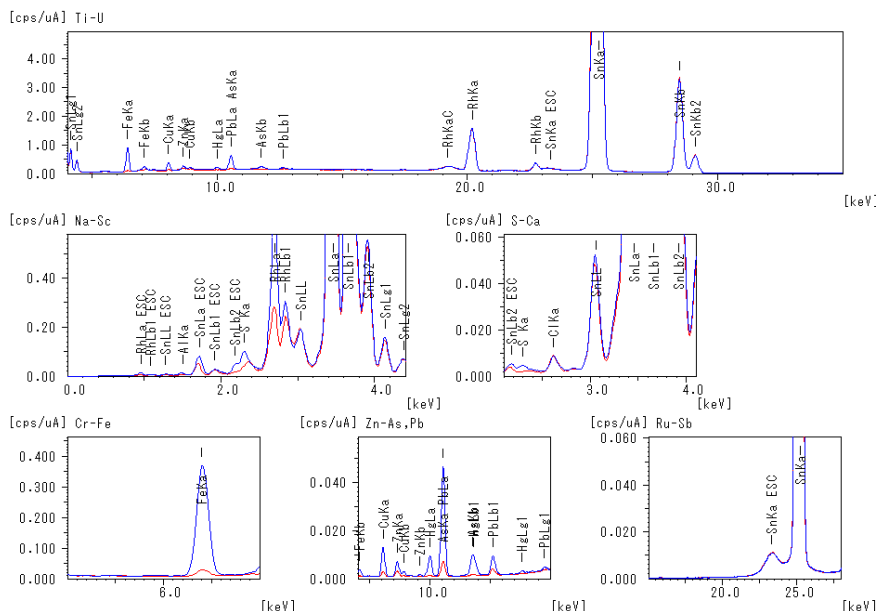
試料写真



EDX試料観察画像

定性定量分析結果

元素	Sn	Cu	S	Al	Zn	Cl	Fe	Pb	As
表面部の含有量 [%]	99.0	0.39	0.15	0.15	0.13	0.077	0.063	0.050	0.012
剥離部の含有量 [%]	99.9	0.070	—	—	0.018	—	0.016	0.0075	—



Na-U定性分析結果（—：表面部、—：剥離部）



試料写真



表面部

剥離部

EDX試料観察画像

定性定量分析結果

元素	Sn	Fe	Cl	S	Al	Cu	As	Hg	Zn	Pb	Co
表面部の含有量 [%]	97.9	0.59	0.39	0.31	0.34	0.14	0.098	0.079	0.053	0.048	—
剥離部の含有量 [%]	99.5	0.033	0.39	—	—	0.022	0.016	0.0054	0.022	0.018	0.0064

確認できたため、それぞれ表面部と剥離部の二か所を測定し、「板状カドミウム」と「棒状プリンビウム（鉛）」については一か所測定した。

「純錫」主成分：Sn（すず） 結果の解釈

「純錫」は表面の剥離が確認できたため、表面部と剥離部の二か所を測定した。いずれも錫（Sn）が主成分であり、その定量値は表面部が九九・〇パーセント、剥離部が九九・九パーセントであった。主成分以外に、表面部にはCu、S、Al、Zn、Cl、Fe、Pb、Asが、剥離部にはCu、Zn、Fe、Pbが検出された。

「錫」主成分：Sn（すず） 結果の解釈

「錫」についても、「純錫」と同様に表面の剥離が確認できたため、表面部と剥離部の二か所を測定した。結果はいずれも錫（Sn）が主成分であり、その定量値は表面部が九七・九パーセント、剥離部が九九・五パーセントであった。主成分以外に、表面部にはCl、Fe、Zn、Cu、Pb、As、Hg、S、Alが、剥離部にはCl、Fe、Zn、Cu、Pb、As、Co、Hgが検出された。

「板状カドミウム」主成分：Cd（カドミウム） 結果の解釈

「板状カドミウム」の表面を測定した結果、Cdが主成分であり、その値は九八・四パーセントであった。主成分以外に、Cl、Fe、Pb、Zn、Cu、Hg、Asが検出された。

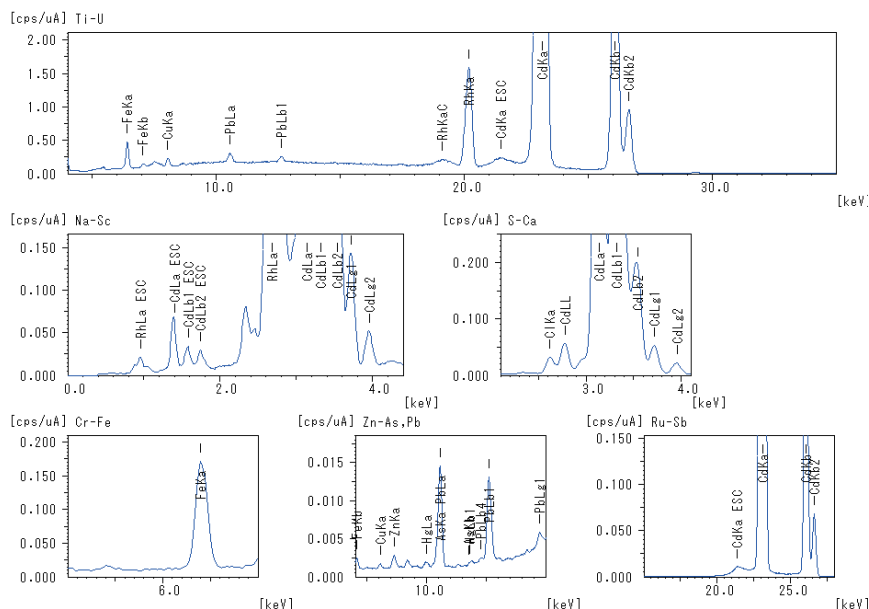
「棒状プリンビウム（鉛）」主成分：Pb（鉛） 結果の解釈

「棒状プリンビウム（鉛）」の表面を測定した結果、主成分である鉛（Pb）の定量値は九七・九パーセントであった。主成分以外に、Na、K、Ca、Al、Fe、Cuが検出された。

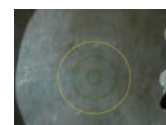
まとめ

明治初期の金属標本四点について、EDXを用いた組成分析を行い、それぞれの主成分金属が判明した。表面の汚れや偏析が影響している可能性があるもので、必ずしも信頼性の高い定量値であるとは言えないが、それを加味しても純度の高い金属であり、当時の精錬技術の高さがうかがえる結果が得られた。

板状カドミウム



試料写真



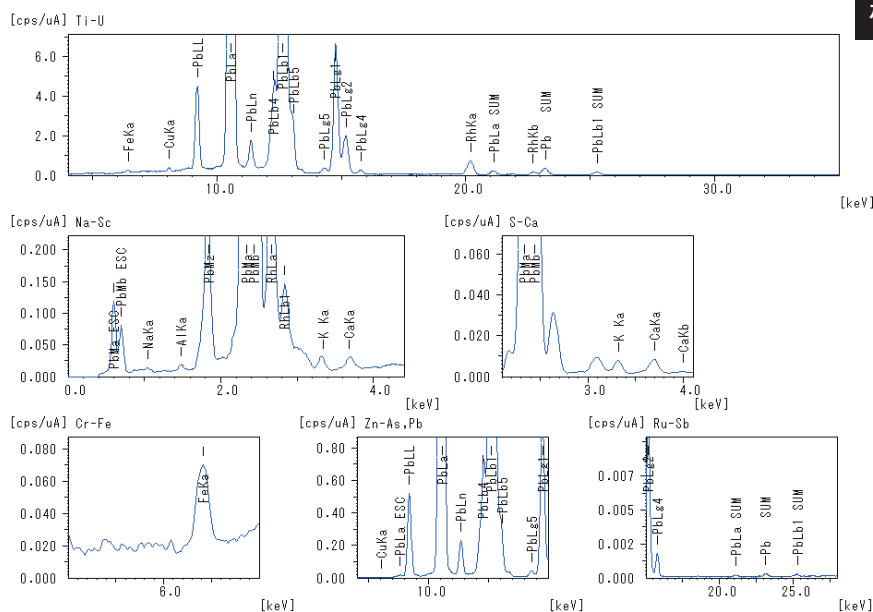
EDX試料観察画像

Na-U定性分析結果

定性定量分析結果

元素	Cd	Cl	Fe	Pb	Zn	Cu	Hg	As
含有量 [%]	98.4	1.3	0.24	0.062	0.013	0.0055	0.0047	0.0041

棒状プリンビウム (鉛)



試料写真



EDX試料観察画像

Na-U定性分析結果

定性定量分析結果

元素	Pb	Na	K	Ca	Al	Fe	Cu
含有量 [%]	97.9	1.3	0.29	0.23	0.17	0.057	0.0058