



DF-01

可搬型複合X線分析装置

Portable X-ray diffractometer equipped with XRF

様々な表面の物質の同定に



ツタンカーメン王の黄金マスクの測定

早稲田大学名誉教授

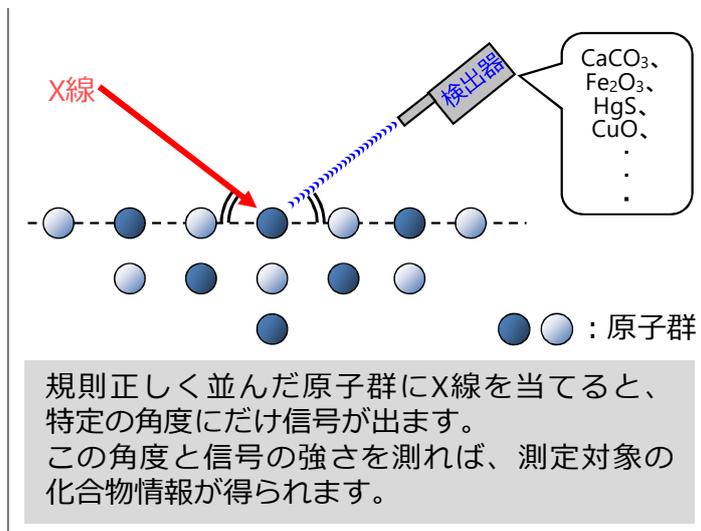
宇田応之先生 ご提供（2006年測定）

理研計器株式会社

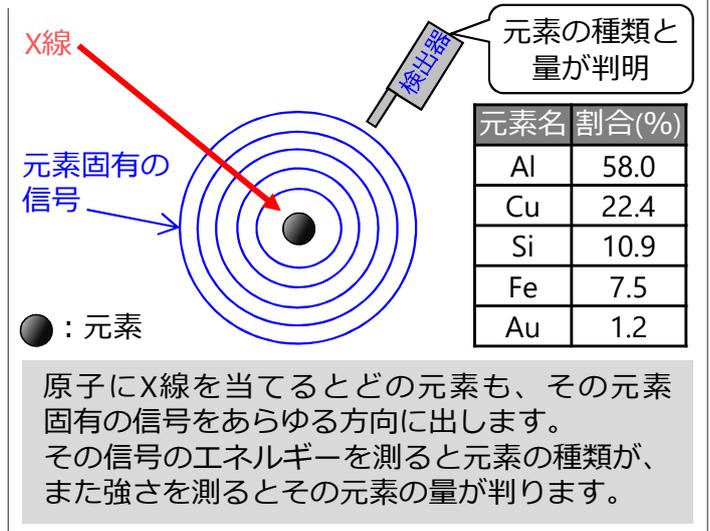
DF-01とは？

XRD（X線回折法）とXRF（蛍光X線分析法）を用いて、物質表面の分析ができる装置です。

XRD（X線回折法）とは？



XRF（蛍光X線解析法）とは？



✗ 化合物の候補が複数になります。

✗ 化合物が分かりません。



XRFの元素情報を元にして、複数あるXRDの候補化合物から可能性の高い化合物を絞り込みます。
XRDFを用いることで、化合物の組成が迅速かつ高確度で同定ができます！



DF-01の特長は？

① 非破壊・非接触の可搬型分析装置

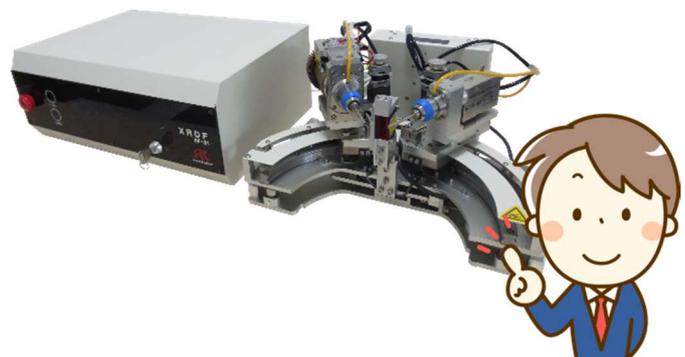
非破壊、非接触の可搬型分析装置であることから、移動や搬出が制限されている異物や文化財などを、**その場で分析することが出来ます。**

② 大型試料・異形試料の測定が可能

対象試料の大きさや、形状の制限がほとんどありませんので、大型試料や異形試料の測定が可能です。

③ XRDとXRF 2種類の分析を同一ポイントで可能

XRDとXRFの2種類の分析を同一ポイントで行うことが可能です。2つの異なる測定法から、より確度の高い情報を得ることが出来ます。

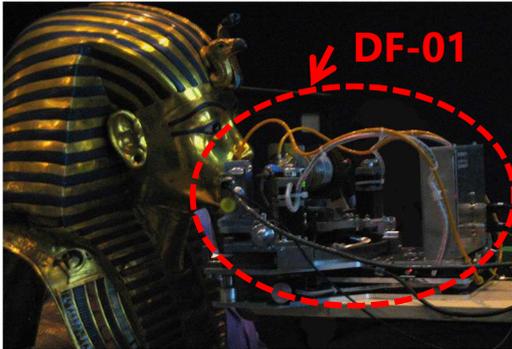


DF-01を用いた測定例

例1：ツタンカーメン王の黄金マスクの測定

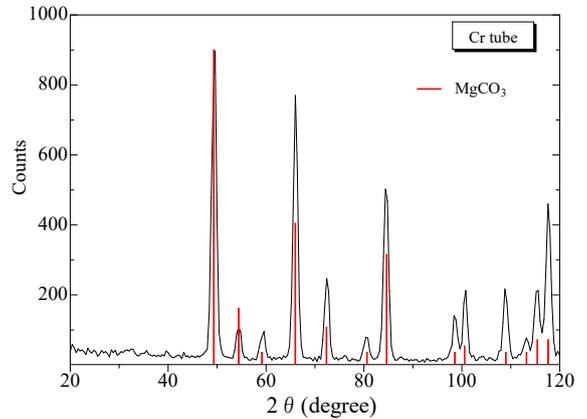
2006年6月と2007年2月の2回にわたり、カイロ博物館に持ち込まれたDF-01によってツタンカーメン王の黄金マスクの現場分析が行われました。測定データをその場で解析した結果、黄金マスクの顔の表面には、異なる組成の二種類の金が施されていた事や、石英 (SiO₂) が使われていると考えられていた白目の部分には、マグネサイト (MgCO₃) が使われていた事等、これまでの定説を覆す、数々の新たな発見がありました。

※ 2007年度日本分析化学会・先端分析技術・機器開発賞受賞講演 アグネ技術センター『金属』Vol.77(2007),No9-11に掲載



ツタンカーメン王の黄金マスクの表面測定
(カイロ博物館にて測定)

早稲田大学名誉教授 宇田応之先生 ご提供 (2006年測定)



黄金マスク表面測定時の結果

例2：黒田長政の兜

東京芸術大学大学院教授の桐野文良先生により、当社DF-01が、戦国武将・黒田長政の兜の表面分析に使用されました。

黒田長政の兜は福岡市博物館で2015年8月7日～10月4日に開催された「大関ヶ原展」にて展示されました。

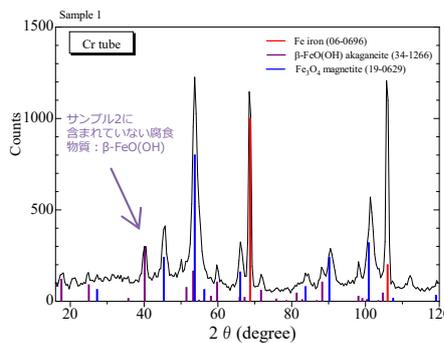


例3：腐食鋼板の測定

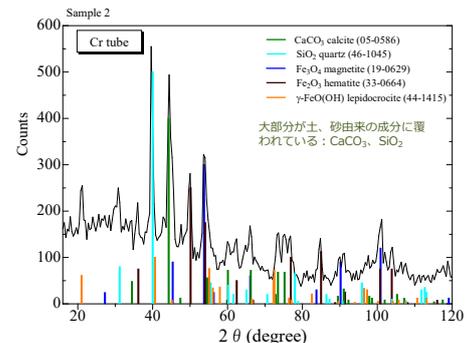
目視では大差の無い2種類の腐食鋼板を、DF-01で測定しました。その結果、組成に明らかな差異が確認され、異なる環境下に置かれた板であることが判りました。



腐食鋼板 (サンプル1) 腐食鋼板 (サンプル2)



サンプル1を測定した結果



サンプル2を測定した結果

様々なアプリケーション

測定対象	アプリケーション
文化財の保存修復	絵画や絵巻、古墳壁画に使用される顔料 (化合物) の同定、金剛仏像の表面分析、遺物の同定
資源鉱物	深海底採集鉱物の同定、岩石の同定 (同質異像)、レアアースの同定
宝石	真贋分析
リサイクル	I T 製品等からのレアアースの同定
鋳	鋳の種類を同定 (例) 酸化水酸化鉄の成分 (α、β、γ型) を同定

仕様

型式	DF-01
検知原理	XRD (X線回折法)、XRF (蛍光X線分析法) の複合方式
検出元素	$^{13}\text{Al} \sim ^{92}\text{U}$ (XRF)
試料形状	無制限 (装置に衝突しないこと)
測定環境	大気、He (ヘリウム)
測定サイズ	$\Phi 2.5\text{mm} \sim$ (角度により異なる)
2 θ 測定範囲	0 ~ 120°
最小ステップ角度	0.002°
コリメータ	$\Phi 2\text{mm} \times 75\text{mm}$
X線管ターゲット	Cr (クロム)
X線管定格出力	28W
X線管定格電圧	35kV
X線管定格電流	0.8mA
X線管冷却方式	空冷
検出器	Si-PIN
操作部	パーソナルコンピュータ (専用ソフトを使用)
電源	AC100 ~ 240V, 50/60Hz, 5A(MAX)
外形寸法	測定部 : 542 (W) \times 203 (H) \times 342 (D) mm 回路部 : 427 (W) \times 180 (H) \times 295 (D) mm
質量	測定部 : 約12kg、制御部 : 約16kg (ケーブル、PC含まず)

※ X線装置の設置に際しては、次の通りの届け出が必要です。

- ・中央省庁 : 装置設置の検査終了後30日以内に人事院へ
- ・公立機関 : 工事開始の30日前までに各都道府県の人事委員会へ
- ・民間機関 : 工事開始の30日前までに労働基準監督署へ

詳しくはお問い合わせください。

理研計器株式会社



本社 〒174-8744 東京都板橋区小豆沢2-7-6
☎ (03)3966-1111(代) FAX (03)3558-0043
ホームページ <http://www.rikenkeiki.co.jp/>

(営業所・出張所)

札幌 ☎ (011)757-7505 代	金沢 ☎ (076)240-7060 代
岩手 ☎ (0197)65-1112 代	大阪 ☎ (06)6350-5871 代
仙台 ☎ (022)722-7835 代	神戸 ☎ (078)261-3031 代
水戸 ☎ (029)306-9321 代	水島 ☎ (086)446-2702 代
埼玉 ☎ (048)598-5090 代	四国 ☎ (0897)37-3775 代
千葉 ☎ (043)497-6303 代	広島 ☎ (082)875-4151 代
神奈川 ☎ (045)476-7581 代	福岡 ☎ (092)692-1161 代
浜松 ☎ (053)437-9421 代	熊本 ☎ (096)373-1230 代
名古屋 ☎ (052)822-1031 代	大分 ☎ (097)523-3811 代

※本カタログの記載事項は、性能向上のため、お断りなしに変更する事があります。