

# 用途限定で低価格を実現！小型・軽量・高感度蛍光X線分析装置OURSTEX170によるオンラインサイト分析

アワーズテック株式会社 研究開発部 永井 宏樹

## はじめに

2010年4月に改正土壤汚染対策法が施行され、土壤汚染に対する調査・分析手法の役割が年々大きくなっている。一般に土壤汚染を調査する際には、公定法に基づいて調査が行われるが、これらの中には複雑な試料の前処理や溶出に用いた廃液などの処理が問題になり、調査費用や分析結果を得るまでに時間を要するといった問題点がある。これらの背景から東京都は平成17年度と19年度に土壤汚染の簡易分析技術として認定を行っている。また、平成20年3月には、「土砂類中の全ひ素および全鉛の定量—エネルギー分散方式蛍光X線法」(JIS K 0470)が公示されている。このような背景によつて蛍光X線分

析法が、土壤中有害重金属の簡易分析法として有用な分析ツールになりつつある<sup>(1)(2)</sup>。また、土壤だけでは無く、廃棄物、スラグ、廃液など幅広い環境分野においてもその役割は年々大きくなってきている。

光学系を有しているため、高感度での分析が可能となつていて、また、本装置は用途を限定する事で過剰な機能を省き、従来の蛍光X線装置では難しかつた低価格を実現している。現在、様々な分野で利用されている蛍光X線装置の多くは、ある特定の元素しか測定しないにも関わらず、汎用型である大型で高額の蛍光X線装置を導入している場合が殆どである。

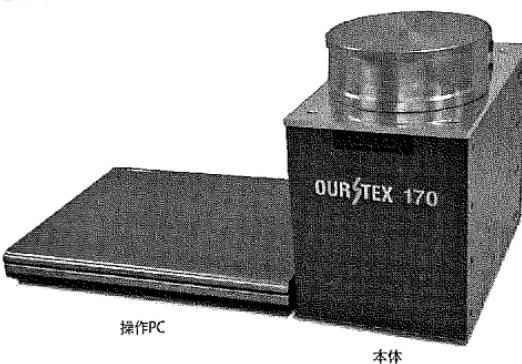
写真1にOURSTEX170を示す。この装置は、小型で総重量9kgとなつており、専用ケースに入れる事で女性一人でも簡単に持ち運べる大きさである。また、煩雑な配線は無く家庭用電源さえあれば、すぐにでも分析ができる。もちろん液体窒素やガス、冷却水などは一切使用しない。また、この装置は小型でありながら、高精度な分析が可能である。結果はエクセル形式での出力や、レポート集計機能なども利用できるため、分析結果の整理や報告書の作成も簡単に行える。また、

## OURSTEX170の特徴

写真1に示すように、OURSTEX170の多くの特徴は、ある特定の元素しか測定しないにも関わらず、汎用型である大型で高額の蛍光X線装置を導入している場合が殆どである。例えば土壤中の有害重金属元素分析が対象であれば、真空機構やポンプ、軽元素用フィルタ機構などを不要な機能を省くことで、低価格での装置導入が可能になる。また、シンプルな装置構成になるため、故障箇所の軽減にも繋がる。さらにこの装置は、ユーザーの測定対象に応じて、真空機構をオプションで付けたり、X線ターゲットを

変更したり様々なカスタマイズに対応することができる。

写真1



## 操作性と性能

この装置は、操作性にも優れており、土壤や廃棄物等の場合、写真2のように専用の試料ホルダーにサンプルを数g程度充填するだけで測定ができる。測定は簡単なクリック作業のみで行え、数分後には分析結果を得ることができ。結果はエクセル形式での出力や、レポート集計機能なども利用できるため、分析結果の整理や報告書の作成も簡単に行える。また、

写真2

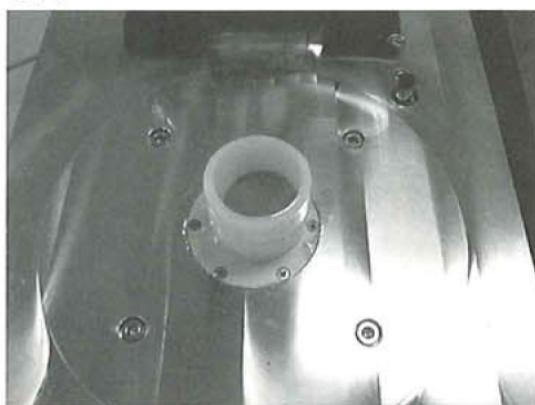


図1 汚染土壤分析波形

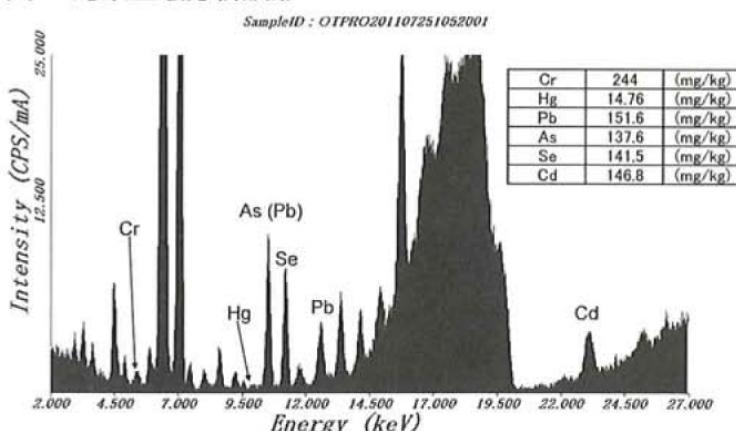
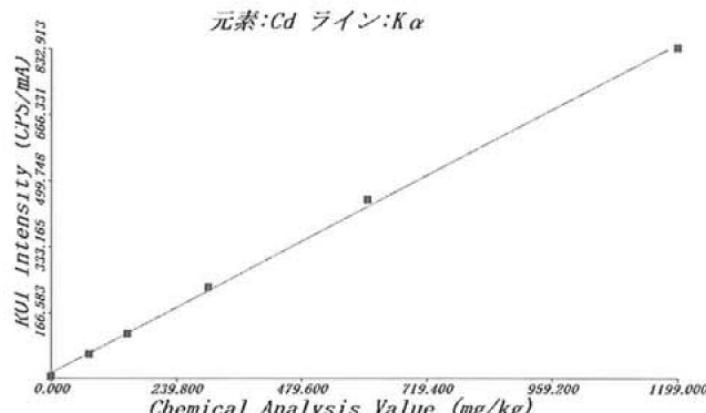
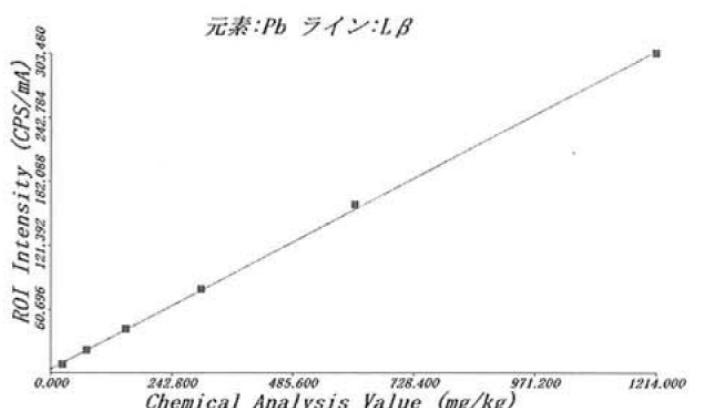


図2 鉛とカドミウムの検量線



この装置は土壤や廃棄物中の有害重金属元素（Cr, Cd, As, Se, Pb, Hg, Brなど）について数 ppm程度の検出限界が得られており、現在普及している卓上型蛍光X線装置と比べても遜色ない分析感度を有している。また、安全面においても防護カバーやインターロック機構など、外部にX線が漏洩しない構造になっているため、携帯型蛍光X線装置に比べて安全性の高い測定が可能である。

## 土壤分析例

図1は、汚染土壤中の有害重金属元素を測定した例である。Cr, Cd, As, Se, Pb, Hg, Br等の有害重金属元素が波形上に表示され、数分後には含有量 (mg/kg) が表示される。この定量分析には、検量線法が用いられており、装置内に予めインストールされている。

Cd、Pb共に、非常に良い相関が得られている事がわかる。この検量線は、ユーザ自身によって追加や作成が行えるため、土壤以外の分野にも適応ができる。さらに検量線作成試料が準備できないような場合には、オプションで、FP法をインストールすることも可能である。

## 貴金属品位分析例

図3は、貴金属の品位判定分析例である。ネックレスのチエーン部を測定した結果、Au, Ag, Cuがそれぞれ75 wt %, 12.5 wt %, となり、比率から18金であることがわかる。定量はFP法にて行っており。試料の観察は、オプションでCCDカメラを追加する事で可能となる。近年の金・プラチナな

どの価格高騰によって、貴金属の買取が活発に行われている背景から、蛍光X線分析にて貴金属の品位判定における需要が増加している。貴金属買取業者の場合、デパートなどでキャンペーンとして買取を行ったりすることが多く、装置の可搬性も重要な要素である。

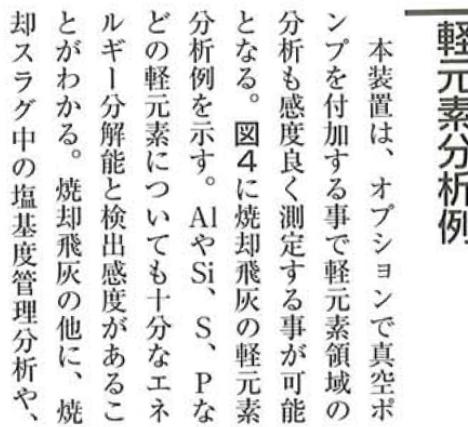


図3 貴金属品位判定分析例（18金ネックレス）

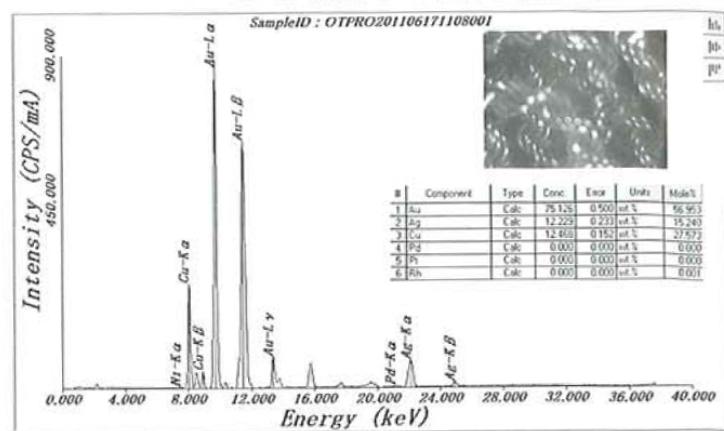


図4 焼却飛灰の軽元素分析例

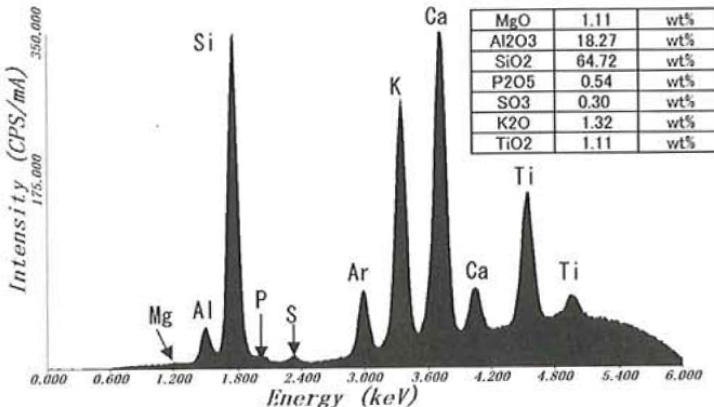
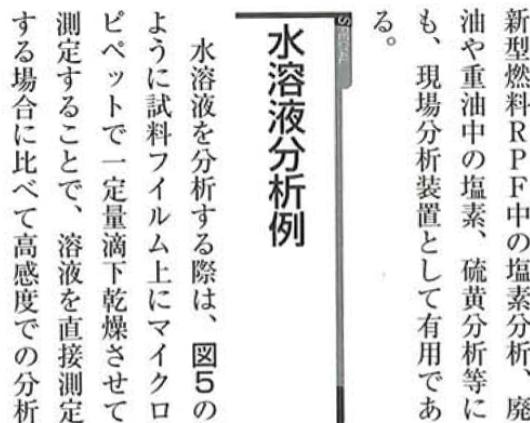
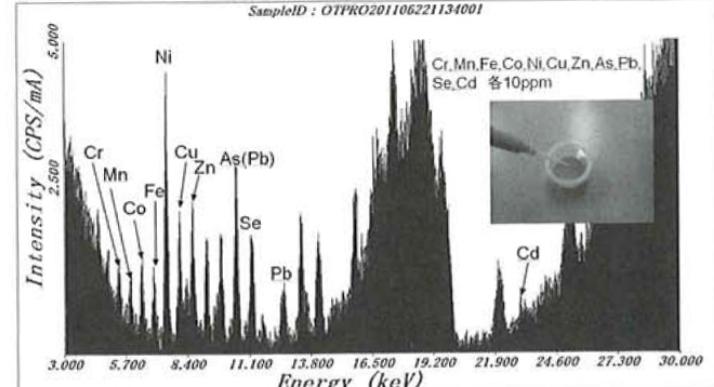


図5 水溶液の分析例



が可能となる。検出感度としては、数 ppm レベルからサブ ppm レベルまでの検出感度が得られている。

**おわりに**

OURSTEX 170は、小型で高感度分析が可能なことから、土壤汚染調査を始め幅広い分野での元素分析に有用であると考える。また、低価格を実現した事によって、導入コストの面から蛍光X線装置の導入を躊躇っていた業界のニーズにも応えられるのではないかと考えている。

#### 参考文献

- (1) 永井宏樹 *「産業と環境」* 9月号 P 75 - 76 (2006)
- (2) 永井宏樹 *「産業と環境」* 4月号 P 95 - 96 (2008)