

(様式第3号)

SAGA - LS による標準試料中微量元素の蛍光 X 線分析

川村秀久

財団法人 九州環境管理協会

【1.はじめに】

佐賀県立九州シンクロトロン光研究センターは、シンクロトロン光の産業応用を目的に、平成 18 年 2 月に佐賀県鳥栖市に開所した九州初のシンクロトロン光利用施設である。入射用 260MeV 電子線形加速器(全長 30m)と 1.4GeV 電子蓄積リング(周長 75.6m)からなり、偏向電磁石から放出されるシンクロトロン光の臨界エネルギーは 1.9keV で、赤外から 20 数 keV 程度の X 線まで利用可能である。

シンクロトロン光を利用した蛍光 X 線分析は、試料を非破壊で分析でき、S/N の良いデータを得ることができる。本研究では、BL15 を利用して標準試料の蛍光 X 線分析を行い、定性可能な元素を確認しそれらの検出下限値を見積もった。

【2.実験】

標準試料として JG-1a(岩石)を選定し、供試料量の異なる 3 種類の測定試料を調製した。その供試料量は、2.55mg(試料名 Spl-1)、19.94mg(同 Spl-2)および 99.85mg(同 Spl-3)である。測定には BL15 の 20keV のシンクロトロン光を利用し、30 分間照射(照射面積:5×10mm)し発生する蛍光 X 線を SDD 検出器(Vortex-EX、SEIKO EG&G)で検出した。3 種類の測定試料と同時にブランク試料も測定した。蛍光 X 線スペクトル解析には解析用プログラム Gamma Studio(SEIKO EG&G)を、定性には Zn の 8.63keV のピークを用いた。

【3.結果と考察】

いずれの試料でも K、Ca、Ti、Mn、Fe、Rb、Sr、Y および Zr(いずれも K-線)が主要元素として定性された。Spl-2 と Spl-3 を比較すると、K や Ca などのように供試料量の増加に伴いカウント数が減少する元素が確認された。この原因の 1 つとして自己吸収効果が考えられた。L-線を利用して La や Eu など希土類元素の定性を試みた。しかし、それらのピークははっきりとせず、また強い K-線の妨害のために、定性は困難であった。定性された元素について、本測定条件下での検出下限値を見積もった。約 20mg の供試料量(Spl-2)で測定を行えば、数 ppm レベルまでを検出できそうである。

本法は 2~20mg 程度の供試料量で主要元素を定性できることが分かった。極微小な環境試料の主成分分析や、非破壊分析が不可能な文化財資料の解析(例えば、顔料の組成判別、土器や銅鏡・銅矛の産地推定など)への利用が今後期待される。

【謝辞】

本研究に際して、隅谷和嗣研究員、石地耕太郎研究員、岡島敏浩グループ長および江頭正邦主査に大変お世話になりました。ここにあらためて深甚な謝意を表します。(平成 19 年 9 月 24 日~26 日に静岡市で開催された「2007 日本放射化学会・第 51 回放射化学討論会」にて発表)