

蛍光X線分析装置

蛍光X線は、図1に示すように物質中に存在する原子がX線管などからのX線（一次X線）の照射によって内殻電子が弾き飛ばされ、その内殻の空位をそれよりも外殻の電子が埋めて定常状態に戻る時に内殻と外殻とのエネルギー差が二次X線として発生するもので、核反応による放射線と異なり安全性の高い電磁波である。この蛍光X線は、元素毎に固有の波長を持っているので、波長から元素を同定し、X線の強さから元素量を定量することができる。これら現象を利用したのが蛍光X線分析装置である。当所設置蛍光X線分析装置の概観写真と仕様を図2及び表1に示す。

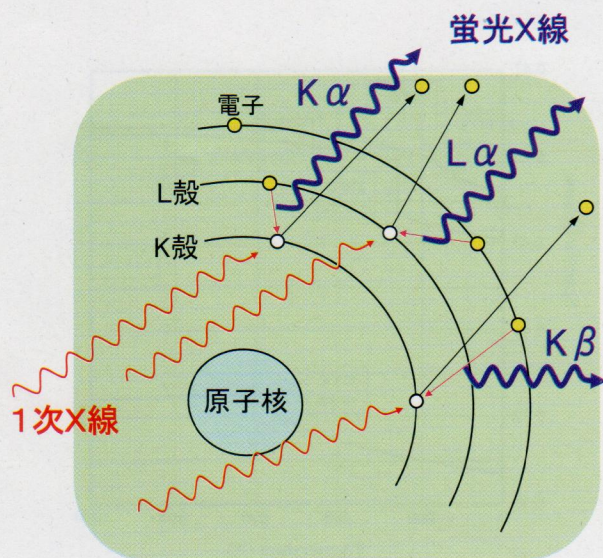


図1 蛍光X線の発生模式図

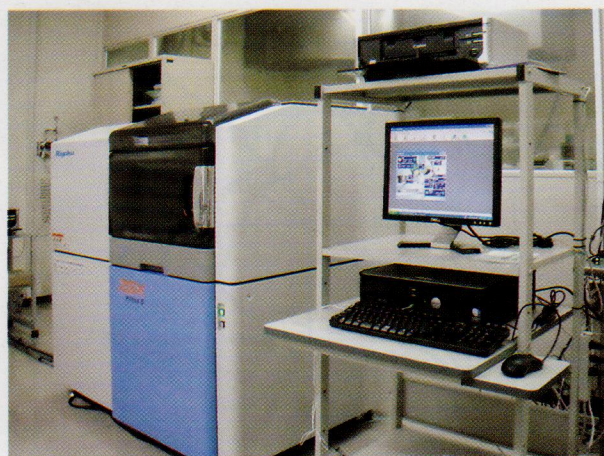


図2 蛍光X線分析装置概観写真

表1 機器名称及び主な仕様

名 称	(株)リガク製 ZSX Primus II
主な仕様	自動試料交換装置（48試料）装備、ファンダメンタルパラメータ法による分析可能、10種の分光素子内蔵、実用測定元素範囲（周期表）： ${}_{9}\text{F} \sim {}_{92}\text{U}$



図3 標準物質系列の一例（JRRM 600シリーズ）

耐火物の蛍光X線分析では、一般に試料と融剤（ $\text{Li}_2\text{B}_4\text{O}_7$ ）の比を精確に1:10の比で量り取り、融解してガラス化（ガラスビードと言う）した試験片を装置内に入れ、15分位掛けて各元素を測定することによって、容易に化学成分の定性分析や定量分析ができる。特に耐火物の場合、図3に示すような、耐火物技術協会が調製・値付けし、当財団が頒布する8材質9系列97試料の蛍光X線分析用標準物質が完備されており、これら標準物質で作成した検量線を用いた蛍光X線分析方法がJIS R 2216及びISO 12677として確立されている。なお、従来炭化けい素等非酸化物を含む耐火物では、融解自体が難しい上、融解過程でSiCが SiO_2 になることにより試料の質量変化が起こり試料と融剤比の関係が崩れることからこれら方法が利用できないとされていた。しかし現在では、これら問題も融解技術とGOI補正技術の確立¹⁾によって解決され広く利用²⁾されるようになっている。

このように、蛍光X線分析装置は、耐火物の化学分析に欠くことのできない装置として益々その重要度が高まっている。

<参考文献>

- 1) 朝倉秀夫ほか：分析化学、49 [5]、pp.297-306（2000）
- 2) JIS R 2011:2007：附属書3（2007）

（班長 朝倉 秀夫）