

◆新素材・先端 高感度検出器は強力光源を必要としない 技術◆

レーザーやシンクロトン放射光のような強力な光を使うほど、より検出感度が良くなると信じられてきた。しかし、このように強いX線源を用いても、その輝度に応じた感度は得られないことが分かっている。太陽光を人間の目で直接見ると目がくらむように、感度のよい検出器は強すぎる光を必要としない。Spring-8では、一元素をフェムト (10^{-15}) グラムの感度で検出できたとの報告があるが、本研究では数ワットのX線管でピコ (10^{-12}) グラムの感度を実現した。輝度あたりの感度は必ずしも光源強度に比例しないと言える。

【F2010*】

分光分析では弱い光源ほど高感度

(京大院工) ○ 河合 潤・国村伸祐* (*2010年4月より理化学研究所, 埼玉県和光市)

[連絡者: 河合潤, 電話 075-753-5442, e-mail: jun.kawai@materials.mbox.media.kyoto-u.ac.jp]

今まで、レーザーやシンクロトン放射光のような**強力な光** (X線も含む) を使うほど、より検出感度が良くなると信じられてきました。例えばX線を用いる分析においては、X線管を使うよりも、つくば市の高エネルギー研のシンクロトン放射光を用いた方がより高感度になる。高エネルギー研よりも西播磨のスプリング・エイト (SPring-8) を用いた方が更に高感度になる、と誰もが信じて、より強いX線源を建設してきました。SPring-8ではリングからの放射光を直接ステンレスに照射するとすぐに溶けてしまうほどX線は強い、**いや、強すぎるというべきでしょう。**

このように強いX線源を用いても、実はそれに依って感度は良くなっていないことに気づいている人は少ないようです。一向に感度が良くならないので、更に強いX線レーザーを必要としています。

しかし、現在、X線の検出器はすでに充分感度が良くなっています。**遠くの星から来るX線の1粒の光子を検出することができるほどに、感度がよいのです。**可視光でも人間の目は遠くの星からの光を見ることができるほど感度がよく、目は最も良い可視光検出器でしたが、最近は何よりも高感度な検出器がいくつも出現しました。

こうしてみると、**太陽を見ると目がくらむように、感度の良い検出器は、強すぎる光では、その実力を充分発揮することができません。高感度な検出器の性能を最大限に発揮するためには、実は数ワットの豆電球やX線管でも強すぎるのです。**

SPring-8では、1つの元素に限定した記録のための実験を行ってフェムト・グラム(10^{-15} g)を達成していますが、私たちは数ワットのX線管(懐中電灯くらいのパワーのX線管)を使った方が高感度化できることに気づいてピコ・グラム(10^{-12} g)を実現しました。しかも私たちの得た分析感度は記録のためではなく通常の元素分析を行って得られたものです。ピコ・グラムとフェムト・グラムとはたった3桁の違いです。1WのX線管でpgが達成されたのなら、SPring-8では、10桁以上感度が良くなければならないはずで、上のように1元素だけに特化しなければ、シンクロトン施設では実際は、もっと濃い濃度で頭打ちです。