

放射線教育フォーラム ニュースレター

No.65 2016. 6

ベクレルの不確かさ

名古屋大学アイソトープ総合センター分館 緒方良至



年をとるにつれ、記憶の「不確かさ」が増す。それも、最近のこの「不確かさ」の方が大きい。一步ずつ、あちらの世界に近づいているためであろうか。それはさておき、放射線・放射能の世界に限らず、測定一般で、「不確かさ」を的確に評価することは重要であるが、注意が必要である。放射能の測定の場合、計測から得られる生データは、ほとんどの場合、計数值(count)あるいは計数率(count rate)である。一方、例えば食品中や土壌中の放射能は、ベクレル(Bq)で評価する必要がある。countからBqへ橋渡しをするのが「計数効率」である。そして、もう一つ忘れてはならないのが「不確かさ(uncertainty)」である。よく知られているように放射性壊変は確率現象であり、ある count N

には、標準偏差(SD) \sqrt{N} が伴う。即ち、計測結果は、 $N \pm \sqrt{N}$ で表記される。例えば、10,000 count の計測結果は $10,000 \pm 100$ count と表記でき、相対標準偏差は1%となる。測定結果は、この標準偏差も含めて、測定系全体の不確かさを評価して算定する必要がある。

日本におけるガンマ線スペクトロメトリーのバイブルとされる文部科学省の放射能測定シリーズ7「ゲルマニウム半導体検出器によるガンマ線スペクトロメトリー」(平成4年改訂版)は、優れた解説書であるが、測定誤差として、標準偏差 \sqrt{N} のみの記述に終わっている。この書物に従って計算した結果か否か、判断しかねるが、例えば、ある土壌試料の ^{137}Cs の放射能が、 2.57 ± 0.0032 kBq kg⁻¹ と表記されたレポートがある。そもそも、 ^{137}Cs は、 $4\pi\text{-}\beta\gamma$ 測定等の絶対測定法が適用できない核種で、市販されている標準溶液の相対拡張不確かさ($k=2$)は1.6%、また、体積線源では、5%(RI協会製放射能標準体積線源)や6.4%(日本分析化学会認定土壌標準線源)であり、これらを元に算出した計数効率を用いて評価する以上、参照した標準線源の不確かさより小さな不確かさになることはない。上述のレポートの測定値は、「相対標準偏差」として0.12%となる。「不確かさ」としてあり得ない数値である。このような評価値を載せたことにより、このレポートの信頼性が疑われる結果となる。執筆者だけでなく査読の立場の方にも注意を喚起したい。海外の研究者から「(福島原発事故に関する)日本の放射能測定値は信用できない」と聞いたことがある。上記のような値を載せるレポートがある以上、然もありません。「確かな不確かさ」の評価が望まれる。