

6種類の核種の参照放出源 計測表

この計測表には、原子力発電所の障害や事故で放出される、6種類の核種の参照放出源が掲載されています。これらの参照放出源は、100 Bq (ベクレル) および 1000 Bq (ベクレル) に相当します。決定した計数管のゼロレートを差し引いた後、10分間計測での毎分インパルス数を示しています。つまり、ここに示した値は正味の(バックグラウンド放射を除いた)インパルスレートです。この計測では、距離を30 mm としました。短距離では、より高いインパルスレートが、長距離では比較的低い計数収率となります。

核種	エンドウィンドウ型計数管		浸漬型計数管	
	- lpm -			
100 Bq (ベクレル)	Type A	Type G	Type B	Type FSZ
J-131	26.2	63	13.5	27.5
Cs-137	35.6	143	27.3	52.3
Sr-90	36.0	155	29.1	59.0
Sr-90 + Y-90	84.6	363	100.3	203.4
ウラン	15.9	64	28.9	57.0
トリウム	19.3	74	31.2	62.1

1000 Bq (ベクレル)	Type A	Type G	Type B	Type FSZ
J-131	262	626	135	275
Cs-137	356	1431	273	523
Sr-90	360	1550	291	590
Sr-90 + Y-90	846	3630	1003	2034
ウラン	159	638	289	570
トリウム	193	744	312	621

付属資料

計測表の使用

以上のように、計数管のインパルス数はベクレル値と比例関係にあります。つまり、インパルスレートが高いとベクレル値が高いことを意味します。このため、比較計測から結論が得られます。

例えば、ある物体でセシウム 137***の汚染を検査する場合には、試料から 30 mm の距離で 10 分間計測を行います。結果は 1 分間当たりの値に変換して、計測表を利用します。

例

計数管タイプ FSZ を用い、セシウム 137 を含む試料で 10 分間の計測を行い、計測時間終了時に 500 インパルスの計測値が得られたとします。

1 分間 ($500 : 10 = 50 \text{ Ipm}$) に変換し、ゼロ (バックグラウンド) レート (17 Ipm) を差し引くと、正味のインパルスレートの 33 Ipm が残ります。計測表の計数管タイプ FSZ の欄より、100 Bq Cs-137 に対して 52.3 Ipm の値が得られます。

したがって、33 Ipm が次の値に相当します。

$$(100 \text{ Bq} : 52.3) \times 33 = 63 \text{ Bq}$$

試料の重量が、例えば、5 グラムの場合には、この値を 1 kg に換算します。

$$63 \text{ Bq} \times 200 = 12,600 \text{ Bq/kg}$$

過去の計測によると、計測条件が計測表で想定した条件と一致しないことが多々あります。エンドウィンドウ型計数管タイプ A およびタイプ G を用いた表面計測では、より近い距離、通常 5 mm がよく使用されます。5 mm の距離でのインパルス数は計測表で与えられる値の 5 倍高い値になるため、計算前に計測表中の対応値を 5 倍します。

つまり、261 Ipm (52.3×5) が 100 Bq に相当します。前記の 33 Ipm について計算すると、わずかに ($100 : 261$) $\times 33 = 12.64 \text{ Bq Cs-137}$ になります。

浸漬型計数管は、通常、表面計測に使用されません。これらの計数管は浸漬型機器として使用すると一層効率的です。この場合、比較可能な結果を得るために、計測表の数値を 10 倍する必要があります。つまり、計数管 FSZ の場合、100 Bq Cs-137 は 523 Ipm (52.3×10) に相当します。

***チェルノブイリ惨事の結果、欧州での既存汚染は、ほとんど全てが核種セシウム 137 によるものと考えられます。