

2012年6月22日
2013年5月20日改定



2G 分析担当：青木

■AT1320A 測定結果の読み方について

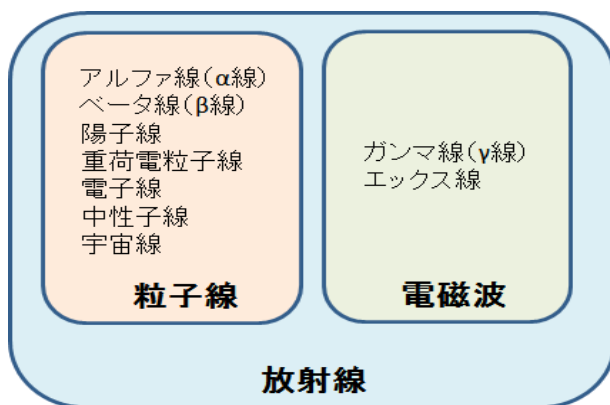
はじめに：放射能ってナニ？

放射能とは、放射線を出す能力のことを指す言葉です。
放射能を持つ物質のことを、放射性物質と言います。
放射線とは、放射性物質が出す（粒子）線のことです。

少しややこしいですが、この機会に言葉の意味を正しく覚えておきましょう。

よって、「この食材は放射能で汚染されている」という言い方は正確には間違いで、正しくは、「この食材は放射性物質で汚染されている」「その結果、放射能を持ってしまった」という言い方が正解です。

いろいろな種類の放射線がありますが、一般的に放射線と言うと、放射性物質が崩壊する際に放出されるアルファ（ α ）線、ベータ（ β ）線、ガンマ（ γ ）線のことを指します。



食品の放射性物質測定では主にガンマ線が用いられ、特に、原子力災害に伴うスクリーニング測定では、ガンマ線によりその存在を容易に観測できる I-131 と Cs-134, Cs-137 を測定します。いずれも人工的に生成される放射性物質（ごく微量は自然界でも生成するが、極めて微量なため測定上問題とならない）であり、食品にこれらが存在するということは、原子力災害由来の放射

性物質で汚染されているということが明らかのためです。

また、当該原子力災害で放出された放射性物質の核種の比率傾向を分析することで、セシウムをマーカーとして汚染の全体像を把握することができます。

AT1320A も、検体が出すガンマ線を検出して、放射性物質濃度を測定します。

ガンマ線について

放射性物質が崩壊する際に発するガンマ線は、その物質固有のエネルギー値を持ちます。ベクレルモニタのガンマ線検出器内にあるシンチレーターは、ガンマ線に当たると、そのエネルギー値に応じた明るさで光ります。AT1320A は、

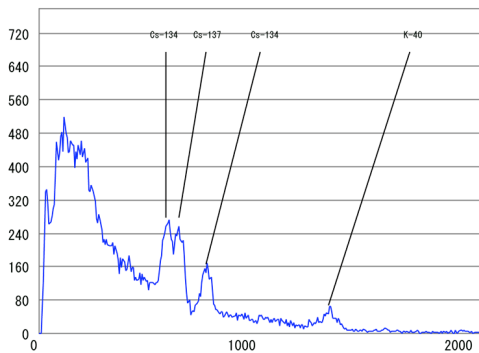
- ・ どの程度の明るさのガンマ線が、検出器に何個当たったか？

を数えることで放射性物質濃度を計算します。

スペクトルの見方

横軸がエネルギーレベル（光った明るさ）です。

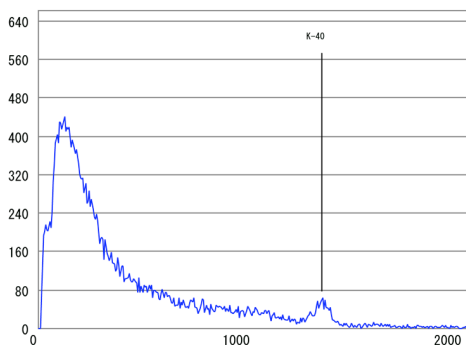
縦軸が当該エネルギーレベルでのガンマ線カウントです。



スペクトル線が山になっているところをピークと呼び、ピークがあるところには、その位置のエネルギーレベルに該当する放射性物質があることを意味します。

ピークの高さ（面積）は、その位置のエネルギーレベルに該当する放射性物質の量を表します。

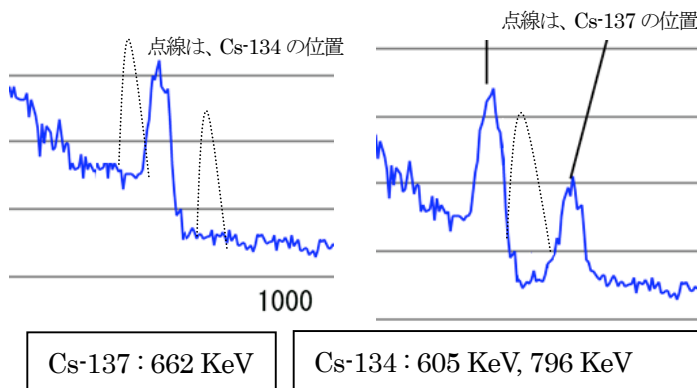
左は、Cs-137、Cs-134 が検出された代表的なスペクトル例です。



これは、人工放射性物質が存在しないスペクトル例です。

天然に存在する核種である K-40 のピークのみが見えています。

放射性セシウムのスペクトルの特徴



Cs-137 は、662 keV に 1 本のピークが確認できるのに対して、Cs-134 は、605 keV と 796 keV に 2 本のピークが確認できます。

特に、福一原発事故で放出された放射性セシウムの場合、あと数年は Cs-134 も必ず観測されつづけますので、放射性セシウムが検出された場合には、必ず、Cs-137 と Cs-134 による、三つこぶピークが見えるか

を、確認してください。

放射性セシウムが検出されたときの確認事項

今回の福島第一原発事故で放出された Cs-137 と Cs-134 の比は、概ね 1.0 : 1.0 です。

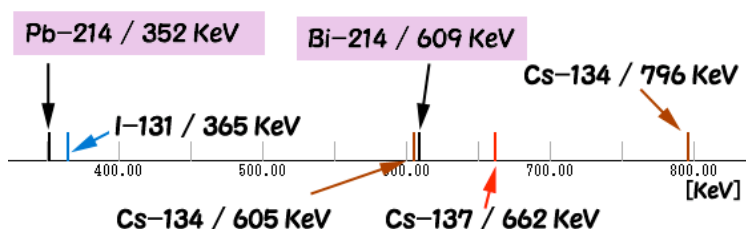
Cs-137 は半減期が 30 年、Cs-134 は半減期が 2 年であるため、2013 年 5 月 20 日現在の、Cs-137 と Cs-134 の比は、1.0 : 0.5 程度になります。（<http://www.kani.com/ycrms/CalcCsWeb/> で確認可能）。よって、検出された放射性セシウムが福島第一原発事故由来とした場合、Cs-137 に対する Cs-134 の比が、0.5 程度となっているかを、確認してください。

■ポイント

Cs-137 に対する Cs-134 の比が、0.5 程度となっており、三つこぶピークが見えていて、かつ、統計誤差が 33%以下であれば、その測定値はほぼ有意と考えてよいです。

Cs-137 に対する Cs-134 の比は時間と共に減少しますので、月に一回程度、確認しておきましょう。

自然界に存在する核種の混入



自然界にもいろいろな天然核種が存在し、これらが、たびたびスペクトルに混入して測定値をかく乱します。特に、土壌や地下水、井戸水、肥えた土壌で育った作物などに多く見られます。特に注意すべき天然核種として、

Pb-214、Bi-214 があります。AT1320A などの NaI シンチレーターを使ったベクレルモニタは、エネルギー分解能の性能限界からこれらのピークと、I-131 や、Cs-134 の低エネルギー側ピークを分離できず、同じガンマ線として計数してしまいます。

その結果、本来あるはずのない I-131 や Cs-134 が検出されたり、Cs-134 が過剰に評価されてしまったりします。

Cs-134 の Bi-214 による過剰評価を見抜くには、以下の点に注目します。

- ・ Cs-137 との比率はいい感じか？
- ・ Pb-214 がありそうか？

Bi-214 は半減期 19.9 分と短いため、単体で存在することは極めてまれです。親核種である Pb-214 と一緒に存在しますので、Pb-214 の 352 keV (I-131 の少し下) にピークがあるかどうかを、見てみます。

I-131 の Pb-214 による過剰評価を見抜くには、以下の点に注目する。

- ・ Cs-134 や Cs-137 があるか？

原子力災害では、I-131 単独で存在することはまずあり得ません。但し、下水処理汚泥からの医療用放射性ヨウ素の検出事例があるので、油断は禁物です。

- ・ Bi-214 のピークがあるか？ あったら Pb-214 の可能性大

Pb-214 は半減期 26.8 分で Bi-214 になるので、Pb-214 があれば必ず Bi-214 もあります。Cs-134 の低い側にそれらしきピークがあったら、Pb-214 の誤認の可能性が大です。

- ・ 検体の性質を考慮

今の時期、福島第一原発事故由来の I-131 は、その半減期から考えて首都圏で検出されることはまずあり得ません。よって、検体の性質を考慮し、医療用放射性ヨウ素の混入等が疑われない場合は、誤検出の可能性を考慮する必要があります。

が、それでも I-131 の存在が濃厚な場合は、ケースバイケースで別途要検討です。

各種ツール、参考資料 URL :

ATSVIEWER.exe (ats ファイル表示ツール) : <http://www.kani.com/ycrms/ATSVIEWER/>

神奈川県内のモニタリングポスト : <http://www.atom.pref.kanagawa.jp/>

[おしまい]