

## 放射性同位体 radioactive isotope

### [簡単に]

同じ原子番号を持つ元素で、原子核の中性子の数が異なるもののうち、放射線を出す性質も持つ物質

### [詳しく]

同じ原子番号を持つ元素で、原子核の中性子の数が異なるものを同位体と言います。例えば、水素には、重さの異なる三つの原子があります。通常の水素のほかに、重水素、三重水素（または、トリチウム）があり、中性子の数はそれぞれ、0、1、2 です。このうち、三重水素は放射線を出し、このような放射線を出す同位体のことを、放射性同位体と言います。

### [角度を変えて]

福島第一原子力発電所事故により、放射性セシウムが放出されましたが、それを「セシウム 134」とか「セシウム 137」と呼ぶことがあります。この番号が違っていると、同じ元素でありながら、放射線のエネルギーや半減期などが違ってきます。

元素の原子核は、陽子と中性子から成り、原子核の周りを電子が回っています。同じ元素であれば電子の数と陽子の数は同じで、セシウムの場合は 55 個です。この個数が原子番号になり、元素表の 55 番にセシウムが載っています。

ところが、同じセシウムでも中性子の数には違いがあるものがあり、79 個のものをセシウム 134、82 個のものをセシウム 137 と呼びます。この 134 とか 137 などの数字は、陽子と中性子の数を加えた数を示しています。

このように同じ元素でありながら中性子の異なるものを「同位体」と言い、セシウムの同位体には、セシウム 134、セシウム 137 のほか、セシウム 133 などもあります。このうち、セシウム 133 は放射線を出しません、セシウム 134 とセシウム 137 は放射線を出すので、特に「放射性同位体」と呼びます。

### [誤解に注意]

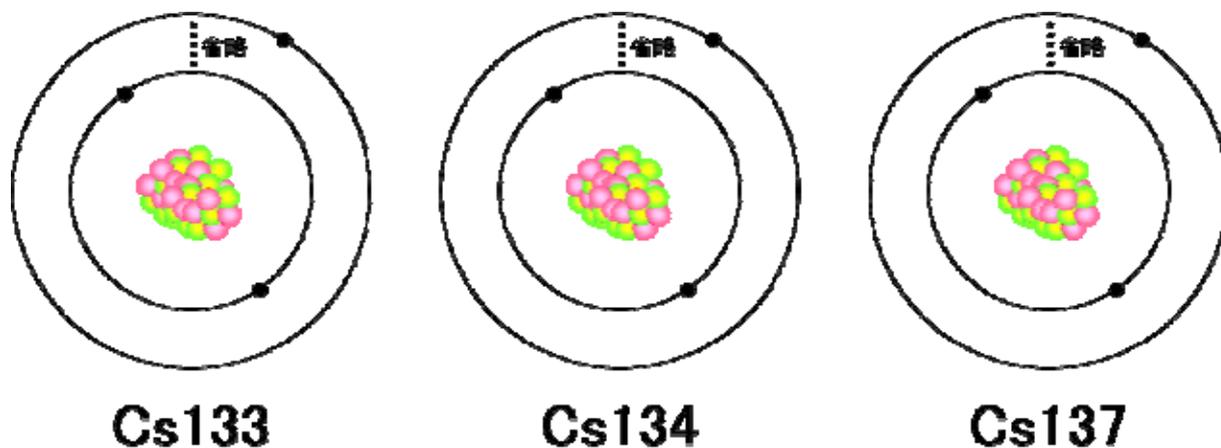
- セシウム 134 やセシウム 137 といった数字が何を意味しているのかは、一般にはわかりにくい。同じ元素なのに種類が違うものがあり、その種類の違いによって、放射線の出方や半減期などが変わることがあることを理解してもらうことは、重要である
- 番号が違ってセシウムであればだいたい同じものだというように思ってしまう人もいる。番号が違えば、放射線への対応方法なども変わってくるなど、場合によっては重要な違いがあることを、具体的に説明する必要性が高い。

### [わかりやすく伝えるポイント]

- セシウム 134 とセシウム 137 の違いについては、次のように説明することが考えられる。
  - セシウム 134 は半減期が 2 年、セシウム 137 は半減期が 30 年です。半減期が短い方が短時間で放射線を出しますので、セシウム 134 の方が高い放射能を持っています。1 グラムあたりの放射能はセシウム 134 が 48 兆ベクレル、セシウム 137 が 3.2 兆ベクレルで、セシウム 134 の方が 10 倍以上高くなっています。
  - 例えば 10 年程度の短期的な見方では、短時間で多くの放射線を出すセシウム 134 の方が、身体への影響は大きいと考えられます。しかし、100 年以上の長期的な見方では、セシウム 137 の方が、放射能がなかなか衰えないので、汚染への対策が必要であると考えられます。
  - 福島第一原子力発電所事故で放出されたセシウム 134 とセシウム 137 は、土壌や海水の調査によれば、放射能の高さ（ベクレル）ではほぼ同じ程度でした。個々の物質が持つ放射能は、セシウム 134 の放射能はセシウム 137 より 10 倍以上高いのに、放出された総量での放射能がほぼ等しいと言うことは、物質の量（グラム）としては、セシウム 137 の方が 10 倍以上多く出たことを意味しています。
- セシウム以外にも、ヨウ素 131、ストロンチウム 89、ストロンチウム 90 など、福島第一原子力発電所事故以降、話題になりやすい放射性同位体は多い。それぞれの性質に応じて、例えば、次のように説明することが考えられる。
  - ヨウ素 131 は、原子力発電所事故でもっとも多く放出される放射性物質の 1 つです。半減期は約 8 日なので、比較的短い期間で放射線の量は減っていきます。身体に取り込むと甲状腺に集まりやすく、甲状腺がんの原因になることがあります。自然界に存在するヨウ素はヨウ素 127 で放射能を持っていません。
  - ストロンチウム 89 とストロンチウム 90 は、核分裂でできる物質で、自然界には存在しません。半減期はストロンチウム 89 が約 50 日、ストロンチウム 90 が約 29 年です。沸点が高いため、セシウムやヨウ素に比べると、原子力発電所事故では放出されにくいですが、体内に入ると骨に集まり、留まりやすい傾向があります。代謝による排出もあまり行われません。それから、セシウムやヨウ素に比べて検出するのに時間がかかります。
- 「放射性同位体」という言葉そのものを覚えてもらう必要性は高くないが、同じ名前の元素でも、番号が違えば、放射線の出方や放射線の種類、放射線のエネルギーなどが違うことを知っておくことは重要である。この点を理解してもらえるように、[角度を変えて]に示したような説明を行うことが考えられる。

[図解のポイント]

- ・[角度を変えて] に記した、セシウム 133、セシウム 134、セシウム 137 の説明は、下の  
ような図や表を見せたり書いたりしながら行くとわかりやすい。



同位体	Cs133	Cs134	Cs137
電子数●	55 個	55 個	55 個
陽子数(Z)●	55 個	55 個	55 個
中性子数(N)●	78 個	79 個	82 個
質量数(A)	133	134	137
天然の存在量	100 %	0 %	0 %

[関連語]

中性子 → 「核分裂」参照(p19)