

### 放射線量はどれくらい? (1)

**問題** 2011年3月11日、東日本太平洋沖でマグニチュード9の大地震が起こり、東北地方太平洋沿岸部に大きな津波が襲いました。

福島第一原子力発電所の施設では水素爆発が起きて、大量の放射性物質が周辺地域に放出されました。



みらいさんは、公表されているモニタリングポストPの空間放射線量を調べています。

2011年に  $2.80 \mu\text{Sv/h}$  (マイクロシーベルト/時)であった空間放射線量は、2015年には  $0.23 \mu\text{Sv/h}$  へと減少しました。

(いずれも3月31日の測定値)

モニタリングポストPの2021年の空間放射線量はどれくらいになるでしょう。

1 (条件整理) 条件を整理して、必要な仮定をきめよう。

## 放射線量はどれくらい? (2)

2 (解決) 次のように仮定をきめた問題Aを解いてみよう。

**問題A** みらいさんがモニタリングポストPの空間放射線量を調べると、2011年の $2.80 \mu\text{Sv/h}$ から、2015年には $0.23 \mu\text{Sv/h}$ へと減少していました。2021年には、モニタリングポストPの空間放射線量はどれくらいになるでしょう。

表1 空間放射線量の変化

西暦	2011年から $t$ (年後)	1時間当たりの空気中の放射線量 $y$ ( $\mu\text{Sv/h}$ )
2011年	0	2.80
2015年	4	0.23
2021年		

(いずれも3月31日に高さ約1mでのガンマー線量を測定)

ただし、次の条件を仮定する。

- ・福島第一原子力発電所からの放射性物質は、テルル 132, セシウム 134, セシウム 137 の3種類とする。
- ・放射性元素は、放射線を出して他の原子核に変わる。それにともなって、放射性原子核の数が減少する。放射性原子核の数がもとの半分になる時間を、**半減期**という。半減期は、放射性原子核の種類によって決まっている。
- ・はじめの放射性原子核の数を  $N_0$ ,  $t$  年後の原子核の数を  $N$ , 半減期を  $T$  とすると、

$$N = N_0 \times \left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{t}{T}}$$

が成り立つ。

- ・テルル 132 の半減期は3日, セシウム 134 の半減期は2年, セシウム 137 の半減期は30年とする。
- ・放射線量は、残っている原子核の数だけに影響され、その数に比例する。
- ・はじめに放出されたテルル 132, セシウム 134, セシウム 137 からの放射線量を、それぞれ、 $a \mu\text{Sv/h}$ ,  $b \mu\text{Sv/h}$ ,  $c \mu\text{Sv/h}$  とする。このとき、 $a \geq 0$ ,  $b \geq 0$ ,  $c \geq 0$  である。

( ) 組 ( ) 番. 名前 ( \_\_\_\_\_ )

<解>

3 (ふり返り) 上の解をふり返って, いろいろ考察してみよう。

### 放射線量はどれくらい? (3)

4 (解決) さらに, 次の問題Bも解いてみよう。

**問題B** みらいさんがモニタリングポストPの空間放射線量を調べると, 2011年の $2.80 \mu\text{Sv/h}$ から, 2015年には $0.23 \mu\text{Sv/h}$ へと減少していました。2071年には, モニタリングポストPの空間放射線量はどれくらいになるでしょう。

表2 空間放射線量の変化

西暦	2011年から $t$ (年後)	1時間当たりの空気中の放射線量 $y$ ( $\mu\text{Sv/h}$ )
2011年	0	2.80
2015年	4	0.23
2071年		

(いずれも3月31日に高さ約1mでのガンマー線量を測定)

ただし, 問題Aと同じ条件と仮定する。

<解>

5 (ふり返り) ここまでの問題解決をふり返って, 残された課題をあげよう。

---

(感想)