

理科教育を考える

－放射性セシウムの自然減衰を素材に－

原発事故で環境に放出された放射性セシウムの放射能は3年すれば半減するという考えの専門家がいる一方、30年しないと半減しないとという専門家もいる。このような見解の相違にはどう対処すればよいのだろうか。線量が強い地域では重要な問題であろう。学校の理科で、我々が一つの価値判断をしなければならぬ状況を、次の問いを立てて設定してみたらよいのではなかろうか。

問：我々の住む地域の放射能はどのように減少していくのか。セシウムの放射能は何年待つと半分に減るのか？

このような問を立てるときは、知るという行為は次のような問題解決の過程となる。

セシウムの濃度などのデータを集める

→グラフにするなどの検証過程

→2人の専門家の仮説を検討する

このような知り方をすると、得られた結論は次の判断に生かすことができる。

文部科学省では、原発事故で放出された放射性の定時降下物データを各県毎に公表している。原発事故で放出された放射性セシウムの同位体は主に次の2つである。

^{134}Cs ：半減期 2.06年

^{137}Cs ：半減期 30.1年

事故後2011年3～6月までの値から図1が得られる。これから各地に降下した ^{134}Cs と ^{137}Cs の比率は、1：0.95であることがわかる。放射能の単位は MBq/km^2 (Bq/m^2)である。式(5-1-2)を用いると、事故3年後と30年後の放射能は、

$$1/(1+0.95) \times (1/2)^{3/2.06} + 0.95/(1+0.95) \times (1/2)^{3/30.1} = 0.84$$

$$1/(1+0.95) \times (1/2)^{30/2.06} + 0.95/(1+0.95) \times (1/2)^{30/30.1} = 0.24$$

となる。3年後は初期値の84%に、30年後は24%になることがわかる。ある場所で測定される放射線のエネルギーが、自然の状態では以上のような割合で減少していくことになる。同様の計算をすると、50%になるのは5.75年後

であることがわかる。

$$1 / (1 + 0.95) \times (1/2)^{5.75/2.06} + 0.95 / (1 + 0.95) \times (1/2)^{5.75/30.1} = 0.50$$

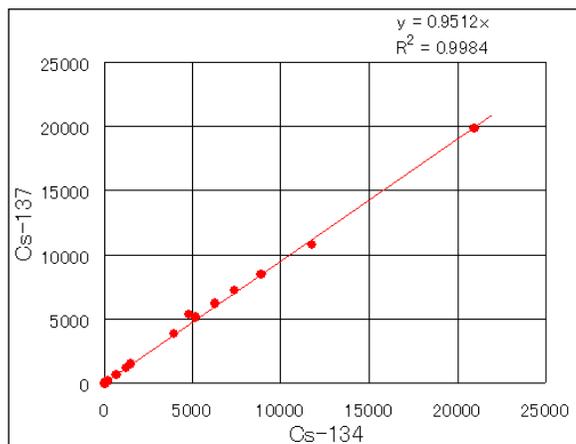


図1 ^{137}Cs 対 ^{134}Cs

ただし、この結論は、6月までに各県で測定された定時降下物モニタリングデータの範囲の計算結果であるという制約がつく。このような制約の範囲で言うならば、上述の2人の専門家の言っていることは妥当ではない。

しかし、次のような条件が加わると結果は変わる。

- ①放射能をもつ土壌を人間から移動させるとき（除染）。
- ②風雨などによる放射性物質の移動があるとき。

以上のような学習は、情報活用能力、計算力、論理的推論などを含む一種の総合学習である。一人で行うのではなく2～3人で討論しながら行っていくと、問題解決における深まりと広がり期待できるのではなかろうか。

参考) 文部科学省 放射線モニタリング情報・定時降下物のモニタリング：

http://radioactivity.mext.go.jp/ja/monitoring_by_prefecture_fallout/index.html