

# 主任者 コーナー

## 年次大会ポスター発表紹介 最優秀ポスター賞

### 鳥取県の地域特性を利用した放射線教育教材の開発

北 実

#### 1. はじめに

我々はこれまでに、主に鳥取県を中心として、小学生や中学・高校生、また一般社会人を対象として、放射線を題材とした科学教育を行ってきた。しかし小学・中学校の授業の一環として開催するものなどでは、放射線についてあまり興味・関心がない児童、生徒も少なくなかった。このような時には、受講者の興味・関心を集められず、学習効果が低くなるのではないかと懸念を持った。

そこで身近な話題ならば児童・生徒の興味や学習意欲を高め、より効果的な放射線教育が実施できるのではないかと考え、地域の身近な題材を利用した、放射線教育教材のための教材開発を進めた。

#### 2. 教材の種類

放射線教育の形には様々なものが考えられたが、どのような会場でも実施しやすいという点から、①“座学用教材”、さらに実際に手を動かして体験することでより高い学習効果が得られるのではないかと考えから、②“実験用教材”をまとめた。

##### (1) 座学用教材 鳥取県内の放射線分布

放射線が身の回りに存在すること、また自然界の放射線量は一定ではないことを理解してもらえる教材を目指してまとめた。世界の聞いた

ことがない土地、行ったことがない土地の話よりも、自分たちが聞いたことや実際に行ったことがある地域のデータの方が説得力を持つのではないかという考えから、通信機能付環境放射線モニタ Radi PA-1100 (HORIBA) 及び測定データマッピング機能を利用して、“三朝温泉(鳥取県東伯郡三朝町)周辺の放射線分布マップ”と、“鳥取県内主要道を走行した際の放射線分布”を調べたグラフを作成した。

“三朝温泉周辺の放射線分布マップ”では、河原風呂(露天風呂)付近(最大測定値 0.215  $\mu\text{Sv/h}$ )や三朝神社の手水舎付近(同 0.569  $\mu\text{Sv/h}$ )などで高い線量を記録しており、自然にも様々な線量の地域が存在することを示すことができた(図1)。

“鳥取県内主要道を走行した際の放射線分布を調べたグラフ”は、県内主要都市である鳥取市(東部)と米子市(西部)を結ぶ道路を走行した際に記録した放射線量率をグラフ化したものである。両都市を結ぶ主なルートは、海沿いを通る“9号線”と、山間部を通る通称“バイパス”がある。“バイパス”は長いトンネルを有し、このトンネルを走行する際に線量率の増加が観察できた。このグラフから同じ鳥取—米子間の移動でも、通る場所によって自然放射線量に差があることを示すことができた。



図1 三朝温泉周辺の放射線分布

(2) 座学用教材 二十世紀梨と放射線

“放射線の基礎”を学ぶ上で負の人体影響に関する内容は不可欠である。しかし、そのネガティブな側面のみを紹介するのではなく、適切な管理下において有用な利用方法を紹介することも“科学”を伝える上で大切なことではないかと考えた。そこで鳥取県の特産品である“二十世紀梨”を教材として、放射線照射による育種とトレーサ実験について紹介する教材を作った。

二十世紀梨は黒斑病に対して高い感受性(＝黒斑病になりやすい性質)を持つ。黒斑病に感染すると、薄緑色の美しい果皮が黒くなり、商品価値を失う。また、果実が腐り落ちてしまうこともある。二十世紀梨への放射線照射によって誕生した“ゴールド二十世紀”はこの黒斑病を克服するために開発された品種であることを紹介する資料をまとめた。

(3) 実験用教材 三朝温泉水を用いた実験  
三朝温泉は開湯 850 年を迎えた古くから知ら

れた鳥取県にある温泉で、観光地としてのみではなく、世界有数のラドン含量を誇るとして療養目的の湯治として親しまれている。“放射性物質”というと「健康に悪影響があるのではないか？」と心配されることも多く、特に小学・中学生などを対象とした放射線教育では、実際に放射性物質を使用する場合は保護者も含めて心理的な部分でも注意が必要なケースが考えられる。しかし鳥取県において三朝温泉は古くから湯治に使用されてきたこともあり、「三朝温泉のお湯なら安心できる。」と保護者も含めて安心していただけるという利点がある。

1) 温泉水を線源とした霧箱

温泉水を入れた洗瓶を激しく振った後、洗瓶の中の空気のみを霧箱に送り込む。これにより、霧箱の中で $\alpha$ 線の飛跡を観察することができる。使用する霧箱も手のひらサイズのコンパクトなドライアイスを使用したものを使うことで、実験室ではない教室等でも、各自が1つずつ実際に組み立てて使用することも可能となった。

2) 活性炭によるラドンガスの吸着

温泉水を入れた洗瓶中の空気を、活性炭を詰めた小袋に吹き込み、温泉水に含まれるラドンガスを活性炭に吸着させる。小袋には洗瓶ノズル差込口と反対側に通気用の小さな穴があり、この穴から送り込んだ空気が排出されるように作る。このようにしてラドンガスを吸着させた活性炭の $\beta$ 線を測定するシステムである(図2)。

3) 温泉水を用いた共沈法による放射性物質の分離

温泉水に、硝酸酸性下で硝酸ピスマス五水和物を加えた後、アンモニア水等のアルカリを加えてアルカリ性にし、 $^{214}\text{Bi}$ 及び $^{214}\text{Pb}$ の沈殿を

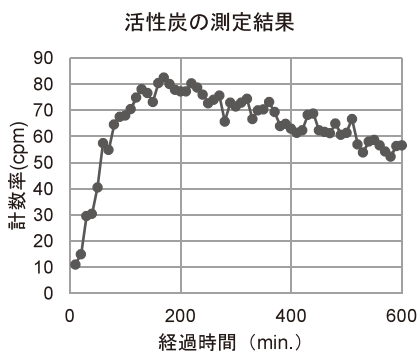


図2 温泉水から取り出したガス吸着後の活性炭の測定結果

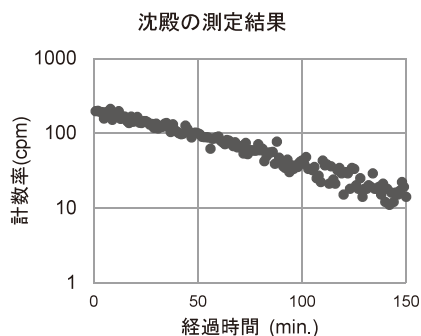


図3 共沈法により集めた沈殿の放射線測定結果

生成する。これをろ過により分離して、その放射線を測定する。経時変化を測定することで半減期を測定する教材として利用することもできる (図3)。

### 3. おわりに

これらの教材を用いて行った講習会等では、東京電力福島第一原子力発電所事故の後でも過度の不安を抱くことなく、放射線について身近に存在する自然科学の1つとして興味を持って取り組んでもらうことができた。

またこうした教材のパッケージ化は、公開講

座等の要請を受けた際にも、対象者や会場に合わせて「座学だけに留めるか?」、「霧箱をするか?」、「活性炭吸着実験にするか?」、あるいは「共沈法を通してより詳しく行うか?」などの速やかな対応がとりやすくなった。

さらに興味を持たれた教員自身に、これらの教材を授業に使用してもらうこともできた。その際に、中学校教員の視点でパッケージ内容の取捨選択や順番の入れ替えを行うこともできた。こうした応用が容易にできるパッケージ化した教材は、科学教育・放射線教育の場でより高い学習効果が期待できると考えるに至った。

(鳥取大学生命機能研究支援センター)