

放射線を軸に，自然の事物・現象を多面的に捉えることを目指して

大沼 康平
Onuma Kohei

1. はじめに

中学校の3学年の最終単元は，既習内容と実生活における科学の橋渡しをする単元だと考えている。本単元で扱う放射線については，生徒は7年前に東日本大震災を経験し，原子力，放射線についての知識をある程度持っている。事前に行ったレディネス調査では，放射線について「危険」「怖い」等の悪いイメージを持っているのと同時に，レントゲン撮影等医療分野で活用されていることを知っている生徒がほとんどだった。一方で，自然放射線が存在していることを知っている生徒や，放射線の何が危険なのか，どのくらい浴びると危険性が高まるのか，科学的な根拠を基に説明することができた生徒はほとんどいなかった。そこで本実践を通して，まずは放射線について科学的に正しく知る必要があると感じた。そして学習する過程で素朴概念とのギャップを感じさせ，先入観だけで判断せずに事象を多面的かつ科学的に見たり考えたりすることの有用性を，実感を持って学ばせたいと考えた。更に，本単元の学習をきっかけにして，科学的な見方や考え方を今後ものはたらかせ，様々な事象を分析・解釈し，自分の行動を決定することに繋げてほしいと願っている。

2. 実践の流れ（11 時間計画）

①自然と人間とのかかわりについて考えを深める。

生徒は国内のエネルギー自給率が非常に低いことを資料から読み取り，今後生活していく上で，エネルギーについて考えることに必要性を感じていた。自分事の問題とするために，原子力発電所の再稼働についてどう考えるか「賛成」「条件付き賛成」「反対」で今の自分の立場を決めさせたところ，経験を踏まえて意見を述べていた。一方で資料の情報だけ

「放射線」からイメージできるものをマッピングしてみよう。

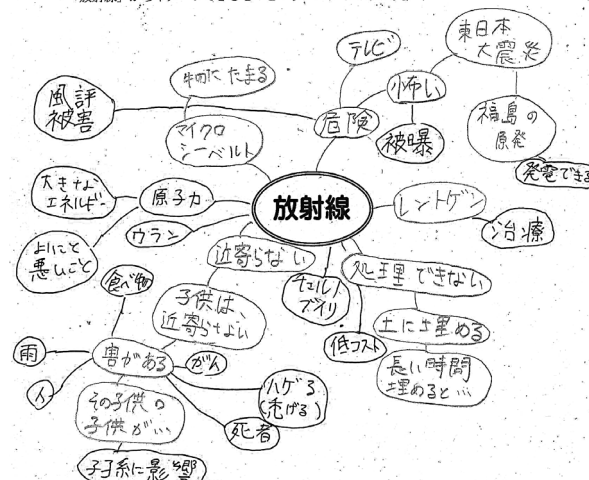


図 ②で生徒が作成したコンセプトマップ

では判断できないと，主張する生徒もいた。

②単元を通して解決したい課題を見つける。

図のように，これまでの経験やインターネットの情報，仲間との話等を繋ぎ合わせ，単元を通して学びたいこと，解決したい疑問を見つけ出した。

③学校内の放射線量の測定をしたり，放射線の飛跡を霧箱で観察したりする。

(株)堀場製作所さんから環境放射線モニタ (Radi) を借用し，自然放射線の測定を行った。生徒は身の回りに放射線が存在することに驚いていた。その後，霧箱で放射線の飛跡を観察した。最初は放射性物質に触れることを心配する生徒もいたが，授業内で浴びる放射線量をレントゲン1回分の量と関連付けて数値で説明すると，納得し，安心した様子だった。

④放射線の利用に関するDVDを視聴し立場の違いによる考え方の違いについて考察する。

⑤放射線について，立場の違いや国の違いによる考え方の違いを知り，自分が放射線と今後どう付き合っていくべきか考える。

④については、放射線の危険性について確認した後、放射線の利用に関するDVDを視聴した。⑤については、『放射線量の国の基準』『医療に携わる人の考え方』『原発の周辺に住んでいる方の考え方』『脱原発を行っているドイツの考え方』『原子力発電を続けているフランスの考え方』等を資料で紹介した後、調べ学習を行った。調べる視点を示すことで、生徒が調べる内容に広がりや深まりが見られた。また、立場によって考え方が異なるのは、「安心」と「安全」について、各自の考え方や捉え方の違いがあることについても説明した。生徒の振り返りからは、次のような記述が見られた。

★放射線の具体的な利用方法が分かった。ただ危険なものではなく、技術を更に高める手助けをしていることが分かった。メリットデメリットを把握して使えればいいと思う。

★私達は原発事故を受け、放射線について危険意識を持っているため、DVDで放射線の利用しか挙げていないことに気が付いた。何も知らずに見たら、欠点が語られていないことに気が付かなかったと思う。複数の視点から情報を集めることが大切だと思った。

⑥放射線から身を守るための方法を考え、実験を通して確かめる(2時間)。

生徒は放射性物質から出る放射線から身を守る方法として「放射性物質から離れる」「放射性物質を何かで覆う(水、金属等)」を挙げた。その方法が正しいか検証するために、実験計画を班毎に立て、実験を行って確かめた。放射線源はアイソトープ協会さんから借用した。この線源を用いることで、グラフや表等を作成する上で、確かなデータを得ることができた。その結果、距離と放射線量のグラフから、距離は少しでも離れると放射線量が大きく減ることを導き出していた。また、鉛が他の金属等よりも放射線を遮る量が大きく、重ねることで遮る大きさが大きくなること、水はある程度の量が必要になることについても記述していた。また、事前に福島第一原発の貯水タンクの厚さや素材を調べていた生徒は、タンクに鉛が含まれ、厚みが数cmである理由を今回の実験結果を踏まえて納得した様子だった。

⑦放射性物質の処理について考え、実験によってその妥当性を検証し、自分の意見を述べる。

最終処分場では放射性物質を地下深くに埋めるこ

とを取り上げ、そのような処分をする理由を実験を通して確かめた。実験結果から、土は遮蔽量が大きくないため、距離をとることの重要性に気付いていた。また、遮蔽量が小さくても厚みが増せば効果が大きくなることについても述べていた。ある班は、土の厚さでだけではなく、土で覆うことについても検証していた。土で覆っても放射線量の減少量が小さいことから、土の厚さや線源からの距離が要素として大きいことを再確認していた。

⑧これまでの学習を基に、放射線の利用について考え、レポートにまとめる(3時間)。

今後放射線とどのように付き合っていくか、自分の意見や考えを述べた最終レポートを作成した。分かったことの単純なまとめではなく、様々な立場の人の考えを踏まえたり、学習前後の自分と比較したり、情報を扱うことの重要性(風評被害)等について考えたりしながら記述している生徒が大半を占め、考えに深まりが見られた。

3. 成果と課題

生徒にとって身近でありながら、科学的に詳しく知らない放射線を題材にすることで、生徒は意欲的に学び続けることができた。また、生徒にただ情報を与えたり、調べさせたりするのではなく、教師側から情報には主観が含まれること、どういう立場の人の考えかを示すことで、記事や報道に至った経緯や発信者の思いについて考察する生徒の姿が見られた。

本単元では、毎時間の振り返りを1枚のシートにまとめさせた。その際、疑問に思ったことに赤線、調べて分かったことに青線を引くよう指示した。これにより、自分の考えの変容が明らかになるだけでなく、自分がどのように知識や考えを深めていったか、過程を可視化することに繋がった。今後は、本単元で学習した放射線の内容だけにとどまることなく、他の事象に対しても様々な見方や考え方をはたらかせ続けるきっかけにしてほしいと考えている。

一方で、放射線は題材自体がデリケートな一面を持っているため、生徒理解を十分に行った上で配慮が必要である。また、線源や測定器、実験器具等をそろえることが大変であるため、協力いただける機関との連携体制の構築が必要不可欠である。

(山形大学附属中学校)