



やってみよう放射線教育

西田 敬子

Nishida Takako

1. はじめに

その連絡は唐突にやってきた。

「半年後に東京で実践発表をしませんか？」

手探りで始めた放射線教育だが、ほかの学校の実践内容の詳細を知る機会を持たず、ここまで来た。

「皆さんはどんな実践をしているのだろう、最先端の先生方の研究と実践を知りたい、よし！ 花の都東京へ行ってみよう」と思ったのは2014年の1月頃だった。

移行期間を経て2012年度から完全実施された学習指導要領による教科書改訂から丸2年。中学校教育では、以前のゆとり教育時代には教育内容の厳選を主としていたが、21世紀型の学力重視時代に入った今回の改訂で、標準時間数の大幅な増加が見られた。また、教科書も、40数年ぶりに学年別の冊子となり、1分野、2分野の教科書ではなくなった。各学年の本冊は生命・地球編（2分野）と物質・エネルギー（1分野）の大きく2つに分けて構成され、さらに、それぞれが、生命（生物）と地球（地学）、物質（化学）とエネルギー（物理）の単元に分かれている。「放射線教育」は、3年生の「運動とエネルギー」「科学技術と人間」の単元で、「エネルギー資源」の補足として「放射線の性質と利用にも触れること」と学習指導要領に記載されている。

しかし、東日本大震災を受け、教科書会社で

さえも記載内容に迷いのある現実の中で、目の前の生徒に対して、何を、どのように教えるのか、また、自信を持って生徒に伝えることができるのか、不安やとまどいばかりであった。

そこで、平成24、25年度の2年間にわたり、近畿大学原子力研究所で行われた“原子炉実験・研修会”に参加し、原子炉運転を含めた2日間の講義・実習を受けた。その後、関西原子力懇談会の協力で機器を借り、放射線知識普及連携プロジェクト監修のワークシートを使って、授業を展開した。

本稿では2013年11月に公開授業を行った内容と、東京大学弥生講堂で行われた“第51回アイソトープ・放射線研究発表会”パネル討論会4“北から南から福島を踏まえた放射線教育の全国展開Ⅱ”（2014年7月9日開催）について、さらに、近畿大学で行われた“放射線実験・原子炉見学研修会”での“放射線教育の現役教師による実践例紹介”（2014年8月1日実施）について紹介したい。

2. 指導計画

奈良市立興東中学校は小規模校であり、理科教諭が1名であることから、3年生だけでなく、1、2年も同時期にそれぞれの学年で5時間計画を立て授業を行った。教科書だけでなく、文部科学省から配付された「知ることから始めよう 放射線のいろいろ」を使い、近畿大学の先

生の解説によるDVDを視聴，オリジナルかるたを作成するなど，“分かりやすく，取り組みやすい”授業内容を考え，実験・観察の中で，話し合い，発表することで，1年生でも興味を持てるよう工夫した。

- 第1時間目 放射線とは何か
(ワークシート，DVD，副教材，デジタル教科書)
- 第2時間目 放射線が体に与える影響
(ワークシート，DVD，副教材，デジタル教科書)
- 第3時間目 放射線の測定(フィールドワーク)
(ワークシート，簡易放射線測定器ガンマくん)
- 第4時間目 放射線の測定……公開授業
(ワークシート，簡易放射線測定器ベータちゃん)
- 第5時間目 まとめ(かるた作成)
(副教材 カード)

3. 実践の成果と課題

放射線についての知識や単位などを初めて聞くという生徒も多かった。また，マスコミ各種から得た断片的で偏ったイメージをそれぞれが持っていたが，“そこが知りたい放射線の正しい知識”のDVDやワークシートにより，具体物を例えに引用することで，生徒たちにも放射線の知識を分かりやすく教えることができた。

さらに，フィールドワークによる身近な放射線の測定では，“ガンマくん”のスイッチを入れるとその数値に驚き，その後，とても興味を持って校内のあちこちらに行き，測定を重ねる様子が見られた(写真1)。生徒たちは，最高値，最低値の場所を予想し，意見を出し合い測定し，結果をまとめ発表した。放射線が身近なものであるという認識は，この実験によって初めて得られた。

教室では，“ベータちゃん”で，乾燥コンブや花崗岩，肥料などの放射線を測定したが，ピピピという音の激しさに見学していた大人



写真1 “ガンマくん”による放射線量の測定



写真2 自作のかるたで学習する様子

の方が驚きを隠せない状態であった。さらに遮蔽することで，一気に音の出る回数が少なくなる様子にもインパクトがあった。

これらの学習や体験を経て，オリジナルのかるたを作成した(写真2)。厚紙2枚を一組にし，関連する言葉や記号，図や人物名を記入する。数人で班になり，それぞれで作成した。内容が重なっても構わないし，皆の忘れていそうな内容を探して書こうと1年生でも夢中になって作成した。それを裏返し，2枚選んで表に向け，内容が合っていればもらえ，最終的に誰が一番カードが多いかを競う。単純だが，知らないと遊べない，知っているより更なる知識の定着になる。見学していた先生方はカードゲームを楽しむ生徒の様子を感心して見ていた。

さらに生徒たちは、ゲームを進化させる。全てのカードを集め、1枚引き抜き伏せておく。その後カードを配り、内容が合っているものを中央に捨てていく。トランプのジグザグの要領だ。みんなの前にカードを広げていたときは、全員で内容が合っているかを確認しながら遊ぶことができた。しかし、今回は手の内を見せることができないため、自分自身で調べなければならない。副教材や教科書、ワークシートを何度も見ながら、真剣にゲームを進めていった。

座学だけでは定着しにくい生徒も、フィールドワークやカードゲームなどを取り入れることで“分かりやすく、取り組みやすい”展開を目指した。これは、生徒のみならず、準備・実践を行う教師側にも言えることである。準備に膨大な時間を要する場合や、その割には、理解が進まない悲しいパターンもあり、日々の煩雑な作業に追われている教師にとって、短時間の準備で、必要なものを選び、効率が良いというのが理想である。

しかし、今回筆者の行った授業は、近畿大学、関西原子力懇談会の協力で、環境や設備・備品を揃えたが、このような備品を貸し出してもらうことは、機会がないと難しい。ましてや購入するとなると、DVDだけでも3万円以上の価格であり、放射線測定装置と線源を含めるとかなりの高額となる。クラスの人数から考えれば、1クラスに10台以上は必要だ。これでは、全く手が出ない。これからは、年に一度は機器の貸し出しを申し出て、実験を重ね定着を図りたい。

4. “第51回アイソトープ・放射線研究発表会” パネル討論会4 “北から南から福島を踏まえた放射線教育の全国展開Ⅱ”

7月7日(月)～9日(水)に行われたこの発表会は、日本アイソトープ協会の主催であり、多くの学会の共催と様々な分野にわたる協賛を得て運営されている。“若手優秀講演賞”もあり、学生や若き研究者の方々も表彰される。さらに



写真3 東京大学でのパネル討論の様子

特別講演は3講演、パネル討論会も4件を数え、ポスター発表も18件、研究発表は150件にも及ぶ。東京大学の弥生講堂一条ホール・アネックス・ロビーほか、農学部の講義室を使用し、どの会場でも熱心に意見交換される様子を見て、筆者は圧倒されてしまった。

当日は、朝から1つでも多くの方の研究・実践を聞こうとプログラムを手に傍聴していたが、専門的な発表を聞くごとに、どんどん不安が大きくなっていくのを感じる。

発表を前に、座長の宮川俊晴氏(放射線教育フォーラム)、文部科学省の清原洋一先生、コーディネーターには高島勇二先生(エネルギー・環境理科教育推進研究所)、そして全国から来られた小学・中学校の実践発表者の顔合わせが行われた。皆さんの自信に満ちた表情から、ここまでの実践の成果が感じられた。

とにかく、筆者は自分のやってきたことを伝えようと思い、地域性、学校規模、生徒の様子などの違いはあるが、放射線教育に取り組んでいるありのままの実践を理解してもらえるように発表に臨んだ(写真3)。

会場の皆さんは、本当に熱心に聞いてくださり、また、ご意見もたくさんいただき、笑顔で降壇することができた。

午前中に研究発表をされた大学の先生や放射線教育に携わる最先端の先生方もおられ、中

学校の実態を聞いてもらえたことは誠に光栄であった。

終了後も会場を移し、まだまだ話が尽きなかった。これから引き続き、全国にアンテナを張りながら、目の前の生徒たちに正しい知識と情報を伝えていかななくてはと、改めて思いながら帰路に着いた。

5. “放射線実験・原子炉見学研修会”での“放射線教育の現役教師による実践例紹介”(8月1日 近畿大学原子力研究所にて実施)

7月31日(木)、8月1日(金)両日に近畿大学原子力研究所で実施された放射線実験・原子炉見学は今回で3回目の参加であり、ここでの学びが、筆者の実践の原点である。今回は現役教師による実践例紹介ということで東京での様子も含め、話をする機会をいただいた。

2013年は原子炉見学ではなく、原子炉の運転が研修会のスケジュールに入っていたが、原子炉は研究用であっても運転の停止を余儀なくされ、近畿大学原子炉制御室に掛けられたカレンダーの白さに現実を知った。2013年は全国の大学だけでなく、様々な研修や研究に利用され、制御室のカレンダーには大学名や研修名がびっしり書かれていた。近畿大学のUTR-KINKIは1Wと小さいながら、ここでの研究が未来への一步を作っていたのにと、苦しい気持ちになる。これからの日本の放射線研究はどうなっていくのだろうか。更なる不安を感じているのは筆者だけではないと思う。

1日目、2日目の午前中は、近畿大学原子力研究所の先生方総動員で、一つひとつ丁寧に放射線の基礎、性質、利用、フィールドワークや食品の放射性物質測定、原子炉見学を担当してくださった。

回数を重ねるごとに理解が深まり、だからこそ疑問も出てくる。そのような時は、その場で質問すれば、すぐさま詳しく教えてもらえるので、現場の授業に役立っている。

この研修会の最後に、75分間をいただき、筆者の今までの経緯と東京での実践発表、そして明日の授業に使えるようにと、参加された先生方とともに、放射線オリジナルかるた作りを体験した。皆さん熱心に作成しておられ、時間を延長してしまうほど盛り上がった。近畿大学の先生方も参加していただいたことで、さらに、充実した楽しい時間を過ごすことができた。

6. 今後取り組んでいきたいこと

中学生の学びを、地域の方たちにも発信し、なかなか正しい知識に触れる機会の少ない大人の理解も進められたらと考えている。

本校は学校行事の中で、地域との連携で行うフェスティバルや里山まつりなど、多くの人たちが集まる機会がある。そこで掲示物や実践報告、さらには、ミニ実験コーナーなどの設置をしてみてもどうだろうか。また、授業の中では、今回の実験のほかに霧箱や、集塵による線源の確保など、日常生活の中にある放射線について、新たな実験に取り組みたい。

実際、放射線分野は非常に難解で、日々の専門の先生方の研究によって解明され、我々は大きな恩恵を受けている。しかし、日常生活での利用には深く追求せず、危険なものとしての認識のみが全面に出され、大学の研究炉も停止を余儀なくされている。難しいから分からない、ただ、情報に惑わされ、振り回されるというのではなく、分かりやすく、誰でも取り組みやすい言葉で、伝えていくことが重要だと感じている。

文部科学省から春に配付された新しい副読本は、福島第一原子力発電所の事故について大きく取り上げ、内容がかなり改訂された。ただ怖がるだけではなく、近畿大学での学びのように“正しく知って正しく怖がる”ことを生徒たちに定着させていけるよう自らも学び、実践を重ねていきたい。

(奈良市立興東中学校)