



郡山市における中学校の 放射線授業実践事例

佐々木 清

Sasaki kiyoshi

1. 放射線教育の“目指す福島の生徒像”

2011年3月11日午後2時46分、マグニチュード9の東北地方太平洋沖地震が発生し、甚大な被害を及ぼした東日本大震災から2年10か月が経とうとしています。その間、ライフラインや交通網が整備され、復興へ向けて着実に前進しています。しかし、東京電力福島第一原子力発電所の事故により、福島県土が高濃度の放射能で汚染され、除染活動が遅々として進まない地域も多く、人体への影響が懸念されています。更には2013年になって原発汚染水の問題が顕在化し、原発地下汚染水の流出や地上タンクからの高濃度汚染水の漏えい及び台風による“せき”からの大量汚染水流出など海洋汚染が心配されています。

このような状況の中、“福島県の未来を築く目の前の子供たちのためにどのように放射線授業を展開しなければならないか”を真剣に考え、実践していく必要があります。その際、放射線の知識だけの伝達では、震災に対して“自ら考え、行動できる福島県民”は育ちません。

そこで、生徒自ら空間線量率を測定し、ほかの情報と照らし合わせながら科学的に判断し、共に手を取り合って行動できるように、“目指す福島の生徒像”を以下のように設定しました。

自ら放射線量を測定し、
自らデータを分析して判断し、
互いに助け合って行動する生徒

2. 生徒が主役の放射線授業を目指して

授業を展開する際、大切にしてきたことは、

- ① “見取る”～子供たちの考えを引き出す。
- ② “褒める”～子供の良さを見つけ出す。
- ③ “思いやる”～子供の心をケアする。

の3つです。これが“生徒が主役の授業”の礎であり教育の原点です。その結果、教師にとっても子供たちにとっても自己達成感を持ちながら、互いに優しさ・温かさを共有し合い信頼関係を築き上げるリスクコミュニケーションの土台となります。この3つを意識した授業の積み重ねによって、今後震災が発生した際、生徒たちは“自ら考え行動する福島県民”となって、目の前の困難を共に手を携えながら、前向きに乗り越えることができると考えました。

3. “放射線教育2年間の歩み”を通して

学習指導要領において、中学3年理科では放射線の内容が触れる程度にしか扱われておらず、これでは“目指す福島の生徒像”にたどり着きません。そこで、初年度は各地に赴いて研修を積み重ね、目の前の生徒たちが目を輝かす

教材を集め、改良しながら、3年間を見通した中学校理科における放射線教育計画を作成しました。そして2011年9月から“放射線教育元年”と位置づけ、放射線に関する授業プランを練り上げ、実践してきました。これから今まで積み重ねてきた“放射線教育2年間の歩み”の教育課程及び授業で最も工夫した実践例を報告します。

【実践例1】放射線量の測定技能・データ分析力・科学的な判断力を身に付ける中学校理科放射線教育指導計画の作成

(1) 放射線教育で身に付けたい力

- ①環境モニタリング力 → 自ら放射線量を正確に測定する力
- ②データ分析力 → 放射線量の変化に気づき放射線量のデータを分析する力
- ③科学的な判断力 → 科学的な根拠に基づく情報を選択し、判断する力
- ④リスクコミュニケーション力 → 放射線被ばくを少なくするため、科学的事実に基づいて本音で話し合い互いに理解し合う態度

(2) 放射線教育指導計画の特徴

- ①中学校3年単元“自然と人間”以前に1年から関連ある単元で放射線教育を行う。
- ②毎日測定している放射線量データを活用し、科学的な分析力を身に付ける。
- ③知識の伝達ばかりでなく、実験や放射線量計測、モデル製作、原発事故などの検証を行う。
- ④総合的な学習の時間（放射線の人体への影響・放射線防護対策など）とリンクさせて実施する。
- ⑤放射線教育に貢献した科学者の実績を紹介するなど、科学史的な取り扱いを行う。
- ⑥放射線授業は、“知識”＋“観察・実験”＋“事実”の3本柱で構築する。

【実践例2】思考の練り上げ（Oneself → Pair → Group → Team → All）で自ら考え、放射線に向き合う力（科学的な思考力・表現力）を育成する授業（図1）

- ①**Oneself**：まず、自分なりの考えを“学びのノート”に書き込む。
- ②**Pair**：次に隣の人と共に2人で考えを聞き合い取り入れ、互いに赤ペンで修正する。
- ③**Group**：2つの**Pair**が合体し、4人で考えを出し合い青ペンで修正する。そしてホワイトボードに班としての考えをまとめる。
- ④**Team**：同じ考えのホワイトボードを黒板に貼り付け互いに考えを確認し反論し合う。
- ⑤**All**：発表を聞き合いながら、どの考えが科学的な根拠に基づいているか、どの班の表現が分かりやすいかを自分で判断する。



Oneself：自分の考えを書く **Pair**：相手の考えを取り入れる

Group：互いの考えを出し合う **All**：ボードにまとめる

図1 思考の練り上げの様子

【実践例3】養護教諭とのTT授業を展開して、放射線による人体への影響と防護について理解を深めた授業

生徒たちが放射線授業で最も学びたい内容は放射線による人体への影響と防護法です。そこで、生徒の健康管理の啓発活動を行い、より専



図2 養護教諭が免疫力を高める方法を分かりやすく説明

門的な研修を受けている養護教諭と Team Teaching 授業を行いました(図2)。理科教諭から放射線による細胞の DNA 損傷及び修復・細胞死また変異細胞・がん細胞の発生過程について説明し、次に養護教諭から変異細胞を除去するためには“免疫力”を高めることが最も大切であることを、掲示物を駆使して説明していただいたので、生徒たちは真剣になって聞いていました。また、放射線から自分の体を防護する方法として“バランスの良い食事・十分な睡眠と休養・適度な運動”がとても重要であることが分かり、自分の日常生活を見直すきっかけとなりました。

【実践例4】放射線教育推進委員会によって、共に手を取り合いながら放射線授業内容を深め、推進してきた実践経過

(1) 放射線教育推進委員会の設立と公開授業

福島第一原発事故が起きた2011年、福島県の小・中学校では、正常な授業再開へ向け、校舎修復など県民一丸となって力を尽くしてきました。そのため、中学校教育研究会が開催できませんでした。次の年の2012年度になってようやく再開されるとともに、放射線教育実践が重要課題となりました。そこで、放射線教育推進委員を公募したところ、郡山第四中学校・湖南中学校・福島大学附属中学校の先生が名乗り



図3 郡山市中教研放射線授業研究公開の様子



図4 福島県中教研主催放射線教育研修会の様子

を挙げ、筆者も含めて4人で、放射線授業の推進に当たり、それぞれ公開授業を行いました(図3)。また、郡山市中教研理科部会では、放射線教育の重要性から“放射線教育推進委員会”を立ち上げ、会員全員が共に手を取り合って放射線教育の研修や放射線授業に関する情報を交換する場となりました。

(2) 福島県中教研理科部会主催の“放射線に関する研修会”を開催

放射線に関する知識をほとんど理解していない状況を受け、福島県各地で大学教授などの研究専門家を招へいして放射線に関する研修会が行われました。しかし、放射線の専門的な知識を、目の前の子供たちにどのように分かりやす

く教えていけばよいのか悩みました。そこで、福島県中教研理科部主催で“放射線に関する研修会”を郡山市立明健中学校において開催し、放射線の知識とともに放射線授業実践の発表やポスターセッション、霧箱による簡易放射線の飛跡観察を行いました。お陰様で福島県各地から78名もの参加者があり大盛況を博しました(図4)。

4. 「放射線教育3年目」を迎え、更に躍進!

中学校教育研究会郡山支部理科部会が再開されると同時に“放射線教育推進委員会”によって、一人ひとりの放射線授業の実践が2人へ3人へと手を取り合ってネットワーク化されました。さらに研修会を通して、福島県内外の先生方や大学、関係諸機関とも連携も図ることができ、正しく放射線教育を推進する中で“放射線教育2年目”は大きく飛躍した年になりました。

そこで“放射線教育3年目”を迎えて、取り組んできた“放射線教育”の課題を整理し解決するために、全国の方々に指導をしていただきながら更に放射線教育の教材開発を進め、原発事故被災県の現状及び放射線教育の実践を全国に向けて発信しています。

(1) “理科の学力を向上させるための放射線教育”教員研修会を開催

中学校教育研究会郡山支部理科部会では、毎年夏休みに臨地実技講習会を開催しています。今年は、文部科学省委託事業である“正しく理解する放射線セミナー”と共催で、“理科の学力向上のための放射線教育”教員研修会を実施しました。まず、いわき明星大学教授 東之弘氏から「理科の学力向上につなげるエネルギー・放射線教育のあり方」という演題で、①原発事故による被害状況、②被災地の抱える課題、③日本のエネルギー政策の4つの柱、④福島県の再生可能エネルギー推進戦略、⑤福島県復興ビジョンで、福島第一原子力発電所事故後におけるエネルギー復興プランについてとても



図5 “正しく理解する放射線教育”
教職員セミナーの様子

詳しい講義をしていただきました。次に、「理科の学力につなげ、科学的に探究する放射線教育のあり方」というテーマで、2012年度福島県が抱える課題を実際に取り上げた放射線授業実践を発表しました。最後は、 β 線測定器をどのように授業に組み入れていけばよいかを視点に、放射線の授業構想を練りました。熱心な討論がなされ、時間があっという間に過ぎ去りました(図5)。

(2) 放射線を科学的に探究する研究授業公開

【実践例5】 金属板や水、土壌による放射線の遮蔽実験を行い、結果を分析し解釈させ、科学的に探究する授業

今年度の人事異動により、郡山市立郡山第六中学校へ転勤するとともに、中教研郡山支部の公開研究授業を仰せつかりました。まず、本校の2年生238名を対象に放射線に関する学習で最も学びたい内容を事前調査したところ、放射線による人体への影響が73%と最も多い結果となりました。また、夏休み環境レポートのテーマを集計すると、福島第一原発汚染水問題が32%と最も多く、除染活動や原発に関する世論、その他の放射線に関するテーマを含めると約50%を超えました。そこで、汚染水対策の経過及び地上タンクの材質と厚さに関する問い



図6 鉄鋼製地上タンク側面壁の厚さは
12 mm しかない。エッ！

を切り口にして、金属板や水、土壌による放射線の遮蔽実験を選択させ、結果を分析・解釈しながら、どの材質が最も遮蔽効果があるか科学的に探究する授業を行いました(図6)。予想として、“放射線の透過力”の図表を見ている

ので、水が最も遮蔽すると勘違いをしている生徒が多く、実験を行うことによって水は金属より遮蔽効果が少ないことを確認しました。

5. 今後の放射線教育推進委員会の取り組み

今年度は、“放射線の内容を学ぶ”から“放射線で科学を学ぶ”へ転換を図った授業にトライしました。現在研究授業の分析を行い、実践記録としてまとめています。また、2012年度放射線教育推進の先生方は、今年も積極的に放射線教育の公開授業を行っています。今後、中島村立吉子川小学校へ昇任された宗像克典先生や郡山市立第四中学校の児玉剛明先生の実践が福島県放射線授業のモデル案として紹介されますのでとても楽しみです。

(前 郡山市立明健中学校)

