報 告 初等・中等教育における放射線・原子力教育の状況(その2)

科学的に探究する放射線教育及び研究機関等との連携

郡山第六中学校 佐々木 清

甚大な被害をもたらしている東京電力福島第一原子力発電所事故。当初は放射線の知識や授業プログラムのない状況の中で、2011年度から「放射線教育元年」と位置づけ、試行錯誤しながら原発事故による災害の現状を踏まえた独自の放射線教育を進めてきた。さらに、毎年放射線授業の研究公開を行い、実践研究論文にまとめ発表してきた。

昨年(2013年)は、放射線教育3年目にあたり、「科学的に探究する力を育む放射線教育」という研究テーマを掲げ、従来行ってきた「放射線の知識を学ぶ」授業から「放射線で科学を学ぶ」授業への転換を図るとともに、研究機関等との連携を図りながら、放射線教育を深めてきた。それらの実践内容をここに報告させていただく。

1. 科学的に探究する放射線教育をめざして

(1) 「科学的に探究する力」とは

中学校学習指導要領解説理科編の教科目標に基づき、「科学的に探究する力」を次のように定義した。

放射線に関する現象の中に問題を見つけ出し、課題意識を持って、放射線に関する観察、実験、計測などを主体的に行い、得られた結果を分析して解釈するなど、科学的に探究しようとする能力と態度

この「科学的に探究する力」を育む放射線教育が科学的リテラシーの育成にもつながり、原発事故災害による現状を取り入れた放射線授業を毎年行ってきた。

(2) 「めざす福島の生徒像」とは

福島第一原子力発電所の廃炉作業が難航し、また除染活動が遅れている状況の中、放射線の知識だけの伝達では、震災に対して「自ら考え、判断し、行動する福島県民」を育てることができない。そこで、自ら空間線量率を測定し、他の情報と照らし合わせながら科学的に探究して判断し、共に手を取り合って行動できるように、「めざす福島の生徒像」を以下のように設定した。

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

(3) 「生徒が主役の放射線授業」をめざして

これまで各地に赴いて研修を積み重ね、目の前の子どもたちが目を輝かす教材を収集し、改良しながら、中学校3年間を見通した理科放射線教育計画を作成し、放射線に関する授業プランを練り上げてきた。

また授業を展開する際に大切にしてきたことは、

Radiation Education to Explore Scientifically and Cooperation with Relevant Research Institutes : Kiyoshi SASAKI

(2014年11月4日 受理)

①「見取る」-子どもたちの考えを引き出す

②「褒める」-子どもの良さを見つけ出す

③「思いやる」-子どもの心をケアする

の3つである。これが「生徒が主役の授業」の礎であり、まさしく教育の原点となった。その結果、教師にとっても子ども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になった。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に生徒たちは、目の前の困難に対して「自ら考え、判断し、行動する福島県民」として、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確信している。

2. 科学的に探究する力を育成する放射線授業の実践

(1) 放射線を探究するコース別遮へい実験

【実践例1】 金属板や水、土壌による放射線の遮へい実験を行い、結果を分析し、解釈させ、科学的に探究させた授業の実践

放射線を科学的に探究する第一歩は放射線の測定である。福島第一原子力発電所の汚染水を貯蔵する地上タンクが鉄鋼製で側面壁の厚さが12mmしかないことから、生徒たちは「地上タンクから放出される放射線は高いのか？安全なのか？」と驚きを隠せない様子だった。

福島第一原子力発電所から流出している汚染水への対策および地上タンクの材質と厚さの問いを切り口にして、他の金属板では遮へい効果はどうか(Aコース)。水は遮へい効果が高いか(Bコース)。校庭に埋めてある放射線量の高い表土から放出される線量は安全なのか(Cコース)という課題が出された。そこで、金属板や水、土壌による放射線の遮へい実験を準備し、3つのコースから最も興味のある実験を選択させ、実験結果を分析・解

積しながら、どの材質が最も遮へい効果があるか、科学的に探究していく授業を行った。また考察する際、科学的な根拠に基づいた思考の練り上げを行わせ、ホワイトボードにまとめて発表させ、実験結果を共有した。

(2) 養護教諭との Team Teaching 授業の実施

【実践例 2】 養護教諭との Team Teaching 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ある。そこで、生徒の健康管理の啓発活動を行い、専門的な研修を受けている養護教諭と Team Teaching 授業を行った。まず、理科教諭から放射線による細胞の DNA 損傷、修復・細胞死および変異細胞やがん細胞の発生過程について説明した。次に養護教諭から、変異細胞やがん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、掲示物を駆使し説明して頂いたため、生徒たちは真剣になって聞いてワークシートに記入していた。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」が重要であることがわかり、生徒自身の日常生活を見直すきっかけとなった。

3. 研究機関等と連携した放射線授業の実践

(1) 生徒の質問に応える放射線シンポジウムの開催

【実践例 3】 研究機関の支援のもと、生徒の質問に応える放射線シンポジウムを開催して、放射線を探究的に学ぼうとする態度を育てた実践

総合的な学習の時間を活用して生徒と専門家による対話式の全校生「放射線シンポジウム」を開催した。2012年度は大学教授を招へいし、放射線についての講義を全校生で視聴した。しかし、内容が中学生には難しく、また日頃放射線で不安に思っていることも質問できず、十分な成果が上げられなかった。そこで2013年度から、生徒の質問に対して専門家が応えるような対話式で進める全校生「放射線シンポジウム」を企画し、日本原子力研究開発機構(JAEA)福島環境安全センターの絶大な協力のもとで実現した。事前に放射線に関わる質問を各学年毎に取りまとめてJAEAに送った。当日は、汚染水問題や放射能による人体の影響など、質問が多岐にわたるため、5名の専門家が出校し、Power Pointを駆使して中学生にもわかるようにていねいに説明して頂いた。

(2) 「放射線教育推進委員会」の発足と情報の共有

【実践例 4】 放射線教育推進委員会を発足させ、ともに手を取り合いながら、探究的な放射線授業を開発してきた実践

中学校教育研究会郡山支部理科部会では、2012年度に放射線教育推進委員会を発足させ、毎年放射線推進委員の先生が積極的に放射線授業の研究公開を行っている。また年度毎の放射線授業実践をまとめ、学習指導案やワークシート、Power Point教材などを集約したCDを作成し、会員全員に配布している。このように会員同士が共に手を取り合うことで、放射線授業の具体的な情報が共有できるようになり、実験を取り入れた探究的な放射線授業が多く展開されるようになってきた。

(3) 「放射線教育職員セミナー」共催と出前授業

【実践例 5】 文部科学省委託事業「放射線教育職員セミナー」との共催による放射線授業づくり教員研修会および小・中学校放射線出前授業の実施

2013年度文部科学省委託事業である「正しく理解する放射線」教育職員セミナーと共催で「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、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、特に詳しく講義をいただいた。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、福島県が抱える課題を実際に取り上げた放射線授業について実践発表した。最後は、放射線測定器をどのように授業に組み入れていけばよいかという視点で、授業構想を練り上げた。なお、南相馬市立太田小学校からの研修会の依頼があり、放射線の基礎内容を講義し、簡易霧箱による放射線の飛跡観察を行った。今年2014年度は、文部科学省委託事業である「科学的な理解をすすめる放射線教育セミナー」が全国規模で展開され、福島県における放射線教育の現状と授業実践についての講演および郡山市内の小学校・中学校で放射線教育の出前授業を実施してきた。

－ 参考文献 －

- 1) 佐々木清, 生徒が主役の放射線教育2年間の歩み, 放射線教育, Vol.16, No.1, 21-30(2013).
- 2) 佐々木清, 中学校理科放射線教育の歩み～科学的に探究する力を育む～, JAPI ニュース, 2014年4月号.

著者紹介

佐々木 清 (ささき・きよし)
福島県郡山市立郡山第六中学校
理科教諭・自然科学部顧問
(実践分野)放射線教育, 環境教育, 理科カリキュラム開発, 授業評価。