

広報情報委員会オープンスクール小委員会セッション

パネル討論：四半世紀を迎える原子力オープンスクール
～次ステップへの取り組みに向けて～Twenty-five years of AESJ's open school on nuclear energy and radiation
- Initiatives for the next step -

(2) 放射線教育フォーラムと中学放射線教育との関わり

(2) The NPO Radiation Education Forum and studies of radiation in junior high schools

*宮川 俊晴¹ 田中 隆一²¹元日本原燃 ²NPO 法人放射線教育フォーラム

NPO 法人放射線教育フォーラムは、主に中学校理科における放射線授業を支援するため、2013年度より、主に教員と専門家や支援者が参加してのパネル討論会の場で意見交換を進め、福島県の現状を共有するとともに成果として1年生から3年生までの3年間にわたる授業プランを提案した。

ここでは2013年度から4年間にわたる活動を紹介する。

1. はじめに

放射線教育フォーラムは放射線の正確な知識の普及を目指して活動している。パネル討論会は2013年7月より毎年2回、4年間で計8回実施された。その狙いは、2011年度から30年ぶりに復活した中学校の理科の放射線教育を主な対象として、小学校～高校での放射線教育に及んだ。初期の段階では、環境除染などが行われ放射線問題が日常にある福島県の教育の現状を全国の先生と共有し、専門家の支援の在り方を探求することが目的であった。このため、福島県や各地の先生方が実践した結果の報告を受け、教育現場の現状を相互理解した上で、専門家による授業支援の在り方を討論した。7月は「北から南から福島を踏まえた放射線教育の全国展開」、11月は「今やる、放射線教育！」のタイトルで各4回のパネル討論を実施した。実践報告を頂いた先生方は、北海道から九州まで延35名となった。内訳を表1、表2に示す。

表1. 公開パネル討論「今やる、放射線教育！」シリーズの開催実績
(主催：NPO 法人放射線教育フォーラム)

開催時期	実践報告者の地域	テーマ	基調講演者
2013.11 第1回	福島、北海道、広島、長崎、 神奈川 (5)	放射線の健康影響 と免疫力	宇野賀津子(ルイ・パストゥール医学研究 センター)
2014.11 第2回	福島 北海道 宮城 福井 鳥取 (5)	放射線の利用	小林泰彦 (日本原子力研究開発機構)
2015.11 第3回	福島 山形 東京 愛知 大阪 (5)	新教科書に基づく 放射線授業づくり	畠山正恒 (聖光学院中学校・高等学校)
2016.11 第4回	福島 栃木 東京 熊本 (4)	授業の評価規準に ついて	清原洋一 (文部科学省) 宮川俊晴 (放射線教育フォーラム)

*Toshiharu Miyakawa¹ and Tanaka Ryuichi²¹ (former) Japan Nuclear Fuel Limited and ²NPO Radiation Education Forum

表2. パネル討論「北から南から福島を踏まえた放射線教育の全国展開」シリーズの開催実績
(主催：日本アイソトープ協会、共催：NPO 法人放射線教育フォーラム他)

開催時期	実践報告者の地域	テーマ	基調講演者またはファシリテータ
2013.7 第1回	福島(2件)、北海道、山梨、 福岡(高校)(5)	放射線授業実践	高島勇二(全国中学校理科教育研究会)
2014.7 第2回	福島 茨城(小学校) 愛知、奈良(4)	同上	清原洋一(文部科学省)
2015.7 第3回	福島 東京 徳島 長崎(4)	新教科書の放射線 記述	畠山正恒(聖光学院中学校・高等学校)
2016.7 第4回	福島 東京 大阪(3)	新教科書による放 射線授業	高島勇二(エネルギー環境理科教育推進研 究所)

「今やる、放射線教育！」では、教材の提案を目的に、2013年11月には「健康影響と免疫力」を、2014年11月には「放射線の利用」について、専門家の基調講演をお願いした。2015年度には、翌年度から採択される検定本が公開されたため、新しい教科書の内容について議論し、4年間の活動の成果として、中学校3年間で段階的に積み上げる授業プランを提案した。

2. 福島県福島県内の中学校の放射線授業の状況

福島県では、3.11 が起きた年から、生徒・保護者たちに広がる放射線への不安あるいは関心に応えようと、各地で熱心に放射線授業に取り組む活動が始まった。著者が係った郡山市では、2012年度に中学校教育研究会理科部会がいち早く放射線教育推進委員会を立ち上げ、1年生の公開授業を実施し、参観した多くの先生方による熱心な研究会が続いた。その授業では、校庭の放射線線量率が表土の除去により低減していることや、土壌を線源に、他の土を遮へい物にした遮へい実験から、校庭に埋設された表土の安全性を実験的に確かめ、身の周りの環境を活用した授業が行われていた。さらに、養護の先生とのチームティーチングでDNAの損傷や修復の基礎理解を図り、健康な生活のためには免疫力の向上や規則正しい生活の重要性を説いた。最近の特徴は、福島第一原子力発電所の事故の経緯や廃炉の作業状況について東電社員を招き、将来の福島の在り方を考える授業が実施されている中学校もある。

福島県全体としては、県教育委員会が、小学校1年生～中学校3年生まで9年間の義務教育の全学年で放射線授業を年間2、3時間実施する指導方針を示し、県民の放射線の正しい理解と生活における健康不安への解消を図る活動を展開した。このため、理科の教科だけではなく、学級活動、保健体育、家庭科において実施する指導事例を示した9学年の指導教材を開発し、教員研修を実施、放射線教育実践協力校を毎年指定し、その普及に努めた。詳細は、福島県教育委員会義務教育課のホームページを参照頂きたい。

2016年7月には三春町に、コミュタン福島(福島県環境創造センター交流館)が開館した。そこでは展示やワークショップでの体験を通じて、福島県民の不安や疑問に答え、放射線や環境問題を身近な視点から知り、環境の回復と創造への意識を深めることを目指し、学びや体験から得た知識、深めた知識を子供たち、福島県民や様々な団体が共有し、それぞれの立場から福島の未来を考え、創り、発信するきっかけとなる場を目指している。多くの方々に活用され、福島の復興が力強く進むことを願っている。

3. 中学校理科の放射線授業の状況

中学校理科の2008年度学習指導要領改訂で「放射線に触れること」が記載されるまで、放射線教育の空白が約30年間続いた。このため中学校で放射線を学んだ経験や教師として教えた経験のない理科教員が多数を占めているのが実態である。加えて、福島第一原子力発電所の事故により大量の放射性物質が環境へ放出され、保護者や一般市民の不安や疑問、放射線に関する巷のうわさなどの社会的混乱も、学校現場に

心理的影響を与えていることが明らかになった。

その上、2016年度からの新教科書は、福島第一原子力発電所の事故を反映して放射線に関する新しい内容が加わり、物量も多くなった。さらに、高校受験の準備時期に当たる中学3年生の3学期に授業を実施する教科書が多く、現実的に限られた時間数で生徒の理解を深める授業を実践することは難しいと語る実践報告者は少なくなかった。

その中で、印象的な2つの事例、長崎市と熊本県合志市での実践報告を以下に紹介したい。

長崎市の例では、長崎市に原爆が投下された8月9日に毎年、市内の小学1年生～中学3年生が全校登校し、それまで児童・生徒が学んだ原爆に関する成果を劇やポスターで発表し合う活動が平和教育として行われていることを紹介した。その結果、生徒の多くは放射線をネガティブに捉えており、放射線の健康影響に関する学びには生徒の反応にとっても気を使い、長崎大学など専門家の指導を得た授業経験を語った。その実践報告に対して会場からは、免疫力などに踏み込んで話せば生徒の理解は深まり放射線への肯定感が高まるとの助言が寄せられた。

合志市の例では、熊本地震での風評被害に触れ、さらに水俣病やハンセン病に関連して、差別や偏見を生まない人間形成を目指して熊本県全体の小中学校で病気の語り部の話を聞くなどの系統的な授業が行われている現状を紹介した。病気の原因が明らかにされるまで長い時間が経過したことにより、今もまだ解決されていない社会問題があることを認識し、福島第一原子力発電所の事故で風評被害がある放射線も、正確な科学的知識をきちんと持って考えられる生徒を育成することの重要性が語られた。

これらの事例を知ることにより、一層、繰り返し、繰り返し放射線の授業をやることの重要性への意識が高まり、中学1年生から3年生の3学年で発達段階に応じて授業を実施する私の思いを後押しした。

その他にも放射線の用語をカルタにして楽しく学べる授業を実践した奈良市や、地元の三朝温泉のお湯から線源を得て実験を行った鳥取県倉吉市の例をはじめ、紙面の関係でここでは省略するが、創意工夫とともに熱意溢れる多くの実践事例を紹介頂いた。これらの先生方の周りに実践される先生方の輪が広がるものが強く望まれる。

4. 新しい放射線授業方法への取り組み

教育指導要領では、放射線授業は中学校3年生で実施することとされていた。しかし、福島県からの様々な実践報告では、福島県教育委員会が、小学校1年生から中学校3年生まで、どの学年も2、3時間の授業を実施するように独自の指導を行っていることは前述の通りである。また、山形県や宮城県では2年生の化学変化や電気の単元でも実施されていた。更に、大阪府では1年生から3年生に亘って体系的に学ぶ授業を実践したとの報告があり、先生方の創意工夫で、色々な単元の発展として発達段階に応じた授業が実践されていることが共有された。

5. 中学校3年間を見通した授業プランについて

4年間に亘ったパネル討論会の成果として提案された授業プランは、放射線に関わる理解を中学校3年間で段階的に積み上げて深めていくことを意図している。

中学校3年間での学習内容の展開例を表3に示す。1年生では、放射線のイメージの実感から始めて、科学的概念の定量的な理解や健康影響に関する理解、そして社会的な意思決定に関わる判断力まで、難度を高めていく授業内容を展開することとした。このためには、霧箱観察や簡易放射線測定器による放射線実験・観察を取り入れた体験的学習が重要な鍵であると考えている。

表 3. 中学校 3 年間で段階的な発展が期待できる
放射線学習内容の展開例（授業プラン）

年	単元	学習内容
1	光と音	見えない光で電磁波の発展的な理解へ。波長の短いX線、ガンマ線の存在、放射線イメージの実感
1	火山と地震	火成岩を通して自然界の放射線の存在を理解
2	電流	クルックス管実験でX線発生の発展的な理解。放射線の性質に触れる。放射線発見の科学的な理解
2	動物の体のつくりと働き	放射線による健康影響の基礎的な理解
2	化学変化	原子・分子の基本学習を通してミクロな粒子の理解
3	科学技術と人間	放射線の定量的な理解。放射線利用や健康影響について考える。エネルギー資源に関わる意思決定

5. 今後に向けて

「放射線」が抱えている豊富な学習内容の一つ一つには、理科における他のいくつかの単元の多くの学習要素に直結する多様性がある。授業プランはその多様性を積極的に活用して、好奇心を持って、段階的、効果的に生徒の放射線理解を3年間で高める工夫である。更に充実した授業への改善が図れるように、自然現象への関心、科学的な思考・判断、実験・観察の技能など授業の評価規準についても議論を深めていきたい。今後とも実践事例を集約・整理し、広く発信し、授業に取り組む先生方の活用に資したいと考えている。2017年度からの放射線授業の支援については、これまでの中学校の支援活動を手掛かりとして、高等学校あるいは小学校へ広げる方向を模索している。

参考資料

佐々木清(2015)、日本原子力学会誌, Vol. 57, No. 4

福島県教育委員会(2016), 放射線等に関する指導資料[第5版]

宮川俊晴(2013), 「第50回アイソトープ放射線研究発表会から」パネル討論3, Isotope News No.715, pp43-45

宮川俊晴(2014), 「第51回アイソトープ放射線研究発表会から」パネル討論3, Isotope News No.727, pp48-49

宮川俊晴(2015), 「第52回アイソトープ放射線研究発表会から」パネル討論3, Isotope News No.739, pp52-53

宮川俊晴、田中隆一(2015), 「放射線教育支援活動の取り組み」日本エネルギー環境教育学会 第10回全国大会論文集, pp104-105

宮川俊晴(2016), 「放射線教育の公開パネル討論 — 4年間の実績と中学校3年間の授業プランについて —」, 放射線教育, VOL.20, NO.1(印刷中)

森山正樹(2014), 「中学校理科における“放射線”の実践紹介」, Isotope News No.718, pp37-41

佐野嘉昭(2015), 「名古屋市の中学校における放射線教育」, Isotope News No.730, pp22-24

- 佐々木清(2014),「郡山市の中学校における放射線教育」,Isotope News No.718, pp28-32
- 田中隆一(2009),「学習指導要領に基づいた放射線等の取り扱いに関する考察」,エネルギー環境教育研究, VOL.3, NO.2, pp.73-79
- 田中隆一(2014),「放射線教育の現状と在り方について」,放射線教育, VOL.18, NO.1, pp.53-57
- 田中隆一(2015),「新しい中学校理科検定済教科書における放射線記載の傾向」日本エネルギー環境教育学会 第10回全国大会論文集,pp114-115
- 田中隆一, 宮川俊晴(2016),「新教科書による中学校での放射線授業実践の支援」,日本エネルギー環境教育学会 第11回全国大会論文集,pp101-102
- 渡部智博(2016),「第53回アイソトープ放射線研究発表会から」パネル討論3,Isotope News No.748, pp32-34