

放射線教育フォーラム ニュースレター

No.73 2019.2

「放射線教育」もう8年目、まだ8年目 ～放射線リスク教育の一步～

前福島県郡山市立郡山第六中学校教諭 佐々木 清



『2011年3月11日午後2時46分、東北地方太平洋沖地震が発生しました。そして約40分後、第一波の津波が東京電力福島第一原子力発電所に到達。海面から約10mの敷地まで海水が襲ってきました。さらにその約10分後、高さ約15mもの第二波が牙を向いて襲いかかり、地下に設置された非常用ディーゼル発電機が海水に浸って機能喪失。安全対策が不十分であったため、全電源喪失に陥り、原子炉を冷却する機能が喪失。1号機から3号機がメルトダウンして大量の水素を発生。ついに1・3・4号機水素ガスが爆発して原子炉建屋が大破。放射線物質が福島県をはじめ、東日本の広範囲に拡散し、甚大な被害をもたらしました。そして、

残念ながら、今もなお避難しておられる方が4万人以上もおり、辛い思いをして生活しています。…』

2011年東日本大震災のために、小学校卒業式は3月30日に延期して行いました。そして5日遅れの中学校入学式。放射線で不安いっぱいの新入生や保護者の方を迎えました。「何とかしてやらないと」焦りが募るばかりでした。当時私は、とても恥ずかしいのですが、放射線の「ほ」も知りませんでした。そこで、東京や仙台など、各地で開催された放射線の研修会に自費で参加し、食欲に色々な資料を集め放射線授業の準備を始めました。その頃は、放射線の恐怖におびえ、心に深い傷を負った福島の子もたちに合う放射線授業は、資料もなく皆無でした。そのような状況の中、夏休みが終わって2学期最初の授業で、放射線に関する環境レポートを提出した1年生が62%で150数枚集まりました。そして、「先生。放射線の勉強したい!」と身を乗り出して挙手する生徒が全員でした。『よし!放射線授業は1年生からやる。今まで培ってきた理科教育実践を駆使して資料を作り、授業を進める!』と鼓舞されました。あれから「放射線教育」もう8年目。たくさんの方々から、豊富な資料をいただくとともに、毎年開催した放射線教育の研究公開授業では、温かい助言と心強いメッセージをいただきました。その際、NPO法人放射線教育フォーラムでも実践発表させていただき、その後に絶大なるご支援をいただきました。

現在、早期退職して3年前から「福島県環境創造センター交流棟(愛称コミュタン福島)」に勤務しております。とても幸せです。やらなければならない仕事とやりたい仕事と一緒に。今、放射線教育の新たな課題が噴出しています。自然放射線を認知してもらう。風評被害について対話し協調し合う。放射線のリスクを議論し未来のエネルギーについて真剣に考える。「放射線教育」まだ8年目です。

今日も福島第一原子力発電所事故模型の前で上述したように来館者に「福島は今」を解説しています。

「エネルギー教育フォーラム2018」を終えて

愛知県教育関係者代表 名古屋市立山田東中学校 教頭 羽澄 大介

エネルギー教育フォーラム 2018 では、エネルギーに関するいくつかのテーマを設定し、参加者同士の対話を通して、エネルギー問題、特にエネルギー教育の在り方について真剣に考える機会を提供することを目指して企画したものです。

この企画は元々、愛知教育大学を中心とした学生と日本原子力学会シニアネットワーク連絡会、通称SNWの方々との対話会がベースになっています。

この対話会は 2007 年に始まり、数年間にわたって継続することができました。愛知教育大学は御存知のとおり教員養成大学ですので、対話会を通してエネルギー教育に関心を持った学生を養成することを目指しました。そしてこうした学生を実際に教員として送り出すことができ、今回のエネルギー教育フォーラム 2018 に参加した現職教員の中にも、愛知教育大学での対話会参加者が含まれております。

このように実績を上げた対話会だったのですが、愛知教育大学で対話会運営の中心であった吉田淳先生が退官されたことを契機に、対話会は休止状態となってしまいました。

ところが世の中は、東日本大震災に伴う東京電力福島第一原子力発電所の事故、現行の中学校学習指導要領から始まった中学校第3学年理科での「放射線の利用と性質」の指導など、教員がエネルギーや放射線に関して関心を持ち、確かな指導力を身に付ける必要性は益々高まってきました。まさに、待ったなしの状況と言ってよいと思います。

以上のような中で、日本原子力学会シニアネットワーク連絡会と私たち愛知県教育関係者、二つの団体を主催団体として、平成 30 年 11 月 25 日(日)に、名古屋大学鶴舞キャンパス 鶴友会

館にて、エネルギー教育フォーラム 2018 として、現職教員を中心とした対話会を復活させることができました。

また、主催団体とはなりませんでしたが、NPO 法人放射線教育フォーラムの皆様にも、開催に当たって多大なる御尽力をいただきました。大変感謝しております。

今回のエネルギー教育フォーラム 2018 では、①原子力発電、②放射線の人体への影響、③放射線利用、④原子燃料サイクル(再処理)、⑤地層処分、⑥日本のエネルギー資源を対話テーマとして設定しました。

対話グループ編成の都合もあり、当日受付は行わず、参加者には 10 日前までの事前申込制としました。会場の広さの関係で、参加者 60 人を上限と考えていたのですが、現職の教員を中心に締切前に 60 人の申込があり、エネルギー教育についての関心の高さを感じさせられました。最終的には、58 人の参加者がありました。参加者の内訳は以下の表 1 のとおりです。

表1 当日の参加者内訳

種別	人数
小学校教員	16
中学校教員	13
高等学校教員	3
大学教員	1
市町村教委等職員	2
シニアネットワーク関係者	12
放射線教育フォーラム関係者	3
その他	8
合計	58

当日はシニアネットワーク連絡会 会長の石井正則氏による、「日本のエネルギー ― 子どもたちの未来のために考えたいこと ―」と題した基

調講演に続き、前述の①～⑥のテーマ別に各グループ 10 人程度で、およそ2時間の対話会を行いました。対話の後には、参加者全員で全体協議を行い、グループごとに行われた対話の共有を行いました。

以下は出席した教員からの感想の一部です。

- ・ 「今まで自分が誤った情報を鵜呑みにしていたことを実感するとともに、我々教員に託された思い(適切な判断力や論理的思考力を育ませることの重要性)を感じ、身の引き締まる機会となりました。」
- ・ 「今回は各分野の専門の方々との対話会があり、とても勉強になりました。」

同様に以下は出席した対話テーマ別の専門家からの感想の一部です。

- ・ 「対話会は予想どおり教員の方々の熱心な質問と考え方に触れることができ、非常に充実

したものであった。」

- ・ 「今回の教育フォーラムは、シニアネットワーク連絡会が従来行っていた学生との対話会ではなく、さらに次の世代を担う教員との対話会であることにより、もう一世代分の広がりを感じられた。同時に、エネルギー問題に教育問題が重なり、なかなか難しく、それだけ挑戦する価値のあるものであった。」

以上の感想からも分かるように、非常に充実した対話が行われ、会場は熱気に包まれていました。

今後は、エネルギー教育フォーラム 2018 を機会にエネルギー問題に興味を持った教員が、担当する子どもたちに実際に授業を行うことを通して、エネルギー問題についての適切な判断力を持った次世代が育っていくことを願っております。



参加者全員での集合写真

中学校理科における放射線教育の現状

札幌市立白石中学校 森山 正樹

1. はじめに

平成 20 年に告示された現行の学習指導要領において、放射線の授業が 30 年ぶりに復活した。移行措置による実施を含めると、現在(2018 年度)の大学4年生(現役)以降の学生が、中学校第3学年の理科で放射線について学んでいる。平成 29 年告示の次期学習指導要領では、中学校第2学年「電流とその利用」の単元においても放射線の性質と利用について触れることが示された。中学校の現場における放射線教育の現状について紹介する。

2. 放射線の内容に関する学習指導要領の改訂

現行の内容では、第3学年「科学技術と人間」の単元の中で、放射線の利用と性質に触れることになっている(図1)。ここでは、原子力発電の核燃料から放射線が出ていることから学習が始まる。しかし、受験期のため十分な時間が確保できず、教える教師自身も放射線の内容を詳しく知らないことなどから、1時間弱の授業の中で教科書を読んで終わってしまっていることが多い。

中学校	物理	化学	生物	地学
3 年 (140時間)	エネルギー 放射線	イオン	遺伝・生態系	宇宙
2 年 (140時間)	電流	化学変化	動物	気象
1 年 (105時間)	光・音・力	物質	植物	大地

図1 放射線教育の位置付け(現行)

次期の内容では、第2学年「電流とその性質」の単元の中で、真空放電と関連付けながら放射線の性質と利用にも触れることが示された(図2)。

中学校	物理	化学	生物	地学
3 年 (140時間)	エネルギー 放射線	イオン	遺伝・生態系	宇宙
2 年 (140時間)	電流 放射線	化学変化	動物	気象
1 年 (105時間)	光・音・力	物質	植物	大地

図2 放射線教育の位置付け(次期)

ここでは、真空放電と関連させて X 線にも触れるとともに、X 線と同じように透過性などの性質をもつ放射線が存在し、医療や製造業などで利用されていることにも触れることになる。つまり、第3学年で学んでいた内容を、レントゲンがクルックス管から X 線を発見した歴史と結びつける等により第2学年から科学的に扱うことができる。放射線教育としてこれは、大きなチャンスでもある。

3. 放射線教育の実践紹介

現行の内容における移行措置として、2011 年度の中学校第3学年から放射線の学習がスタートしている。筆者は 2011 年度に前任校(札幌市立宮の森中学校)の第3学年に所属していた。この年は東北地方太平洋沖地震が起こった年でもあり、放射線教育を教育課程に位置づけたカリキュラム・マネジメントを行った。さらに、それ以降に行った放射線教育の実践も次に示していく。

①2011 年度の実践(札幌市立宮の森中学校)

放射線に関する学習を第3学年の1学期に実施し、6月に行った修学旅行の学習と結びつけた(森山, 2012)。従来は東北の岩手県を訪れる修学旅行を行っていたが、諸々の事情によりそれが叶わず、かわりに 1993 年に北海道南西沖地震で被災した奥尻島を修学旅行で訪れた。その行程においてエネルギー学習を位置付け、北海道で唯一の原子力発電所である泊原子力発電所を訪れた。PR センター「とまりん館」での説明に加え、実際に発電所の敷地内で建設中の防潮堤等を見学した。また、事前学習では北海道電力による出前授業をお願いし、放射線に関する実験や講演等を経て修学旅行を実施した。

②2012 年度の実践(札幌市立宮の森中学校)

この年の第3学年では、観察・実験を伴った放射線の授業を 11 月に実施した(森山, 2014)。筆者が実際に東北新幹線に乗り、大宮駅から仙台



図3 東北新幹線内での放射線量率のグラフ

駅までγ線を測定した放射線量率のグラフを導入に用いた。途中で放射線量率が変動していることに疑問を抱き、トンネルの通過と結びつけて思考した。生徒からは、遮蔽と距離に関する予想が出され、実験を通して探る授業を行った(詳細は、放射線教育支援サイト「らでい」(<https://www.radi-edu.jp/>) に実践事例が掲載されている)。

③2014年度の実践(札幌市立白石中学校)

現任校での第3学年では、これまでの放射線教育の発展として、筆者が開発した高レベル放射性廃棄物の地層処分のモデル実験による学習を展開した(森山, 2016)。原子力発電によって生じる核のゴミについて、科学的な視点から実験を通して探っていく授業を行った(詳細は、エネルギー教育モデル校のHP (<http://www.energy-modelschool.jp/>) に事例が掲載されている)。

④2017年度の実践(札幌市立白石中学校)

昨年度の第3学年では、③の放射線に関する内容から発展させて、「2030年の北海道の電源構成を考えよう」という授業を行い、未来の持続可能な社会を創造する資質・能力の育成を試みる実践を行った(森山・佐藤・芳賀, 2018)。

3. クルックス管とX線

図4は、「クルックス管を用いた実験をしているか」「クルックス管からX線が出ていることを知っているか」の調査結果を示している。

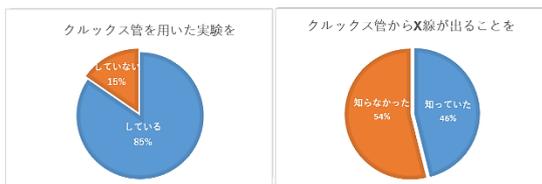


図4 中学校理科教員への調査結果(N=13)

ているか」を、ある研究集会に参加していた中学校理科教員にアンケートをとったものである。実験はよく行いが、発生するX線についての認識はあまり高くなかった。2020年度の移行措置から第2学年で触れる内容であるた

め、教師への有効な情報提供が必要である。

参考文献

文部科学省(2008). 中学校学習指導要領解説 理科編 大日本図書株式会社, 33-36

文部科学省(2018). 中学校学習指導要領(平成29年告示)解説 理科編 学校図書株式会社, 40-43

文部科学省(2018). 中学校学習指導要領(平成29年告示) 文部科学省, 86-87

森山 正樹(2012). 学校現場の放射線教育—中学校での旅行的行事と連携させたエネルギー環境教育の実践— エネルギー環境教育研究, 6(2), 99-104

森山 正樹(2014). 中学校理科における“放射線”の実践紹介 Isotope News, 719, 37-41

森山 正樹(2016). 中学校理科「エネルギー資源とその利用」の学習におけるエネルギー環境教育の工夫—放射線の利用から、高レベル放射性廃棄物の地層処分为題材にした学習を通して— エネルギー環境教育研究, 10(2), 55-62

森山 正樹・佐藤 深・芳賀 大二郎(2018). 中学校理科の集大成として、未来を創造する資質・能力を育成する授業実践—アーギュメントによる学び合いを通して、2030年の北海道の電源構成を考える— 日本エネルギー環境教育学会 第13回全国大会論文集, 142-143

森山 正樹・秋吉 優史・掛布 智久・川島 紀子・佐藤 深・宮川 俊晴(2018). 中学校での放射線教育現状の報告 日本放射線安全管理学会 第17回学術大会 講演予稿集, 20

クルックス管による中学教育プロジェクトの最近の状況

放射線教育フォーラム 宮川 俊晴

はじめに

現在中学校理科では3年生の科学技術と人間のエネルギーに関連して放射線授業が実施されているが、更に2021年度より2年生の電流でクルックス管に関連して放射線の授業が追加される予定となっている。クルックス管は元々真空放電から電子の特性を観察実験する教材として2年生で利用されている。しかし、一般的なタイプのクルックス管や電源装置では、放射線が検知される状況が報告され(1、2)、教員の間に不安の声がある。このため、2017年度より「教育現場などにおける低エネルギーX線を対象とした放射線安全管理体制の確立」のプロジェクトが秋吉優史氏(大阪府大)の呼びかけの元、開始された。

去る2018年12月5日、名古屋大学で開催された日本放射線安全管理学会第17回学術大会のクルックス管のセッションでプロジェクトの最近の活動成果がシリーズ発表されたので、その概要を報告する。(3)

シリーズ発表は、以下の5名により実施された。1)秋吉優史氏(大阪府大)「低エネルギーX線の評価と安全管理に関する問題点と現状」

2)森山正樹氏(札幌市立白石中学校)「中学校での放射線教育の現状」

3)谷口和史氏(千代田テクノル)「教育現場での実態測定結果報告」

4)藤淵俊王氏(九州大)「低エネルギーX線の放射線安全管理」

5)山本堅土氏(大阪府大修士2年)「低エネルギーX線評価に関する応用事例」

また、ポスターセッションに、緒方良至氏他(名古屋大)「箔検電器によるクルックス管からのX線の測定」が発表された。

以下に5氏の発表内容を記す。

1. 秋吉優史氏の発表

シリーズ発表の全体像を解説した。クルックス管は一部に強いX線が検出されるが、高額な実験機材であり、学校で新品への買い替えが容易ではない。このため、放射線安全管理の視点から条件を設定して、安全を確保し安心して実験が出来るガイドラインを策定する必要性とその活動計画が報告された。クルックス管からのX線は20keV程度とエネルギーが低いことから一般的に普及している放射線測定器ではエネルギー特性が適合せず正確な測定が出来ない。また電源装置の電圧がパルス状に発生する影響を受け、測定器の電子回路でパイルアップ

プし、測定値が小さく評価されるケースもある。更に、電源装置の誘導コイルが機械的な動作をしており、その日の条件で発生電圧が変動することなどが明らかになっている。その上、装置は、昭和の時代のもから最近のものまで、その種類は千差万別であり、統一的な管理が困難である。一方で誘導コイルの放電板の距離を短くし発生電圧を低くすることで、X線発生ので抑制、生徒や教師からクルックス管の距離を離すこと、ガラス板などの遮へい設置などにより被ばく量を低減可能であり、安全確保策が期待できる。これらを具体化するために、プロジェクトは4つのタスクチーム(I線量評価、II運用方法の検討、III線量評価とガイドライン、IV放射線教育プログラム普及)を構成し様々な方との議論を練り上げて進めることとしている。

2. 森山正樹氏の発表

中学校の授業現場での放射線の授業について演者の実践事例を引用しながら現状を紹介し、今後のクルックス管実験への放射線防護の専門家からのリスク評価と実験のガイドライン策定への貢献が要請された。

放射線授業は第三学年の科学技術と人間の単元で原子力発電の短所として扱われている現状に対して、第二学年のクルックス管に関連して今後実施されることが、より科学的な授業として扱える効果が大きく、更にクルックス管の実験はより深く放射線を理解する有用な授業法であることが発表された。また札幌市近郊の教員へのアンケート結果からクルックス管から出るX線の認識があまり高くない教師が半数いるなど、X線の実態を教師がよく理解することと教師が自信を持って授業をするために、時間、距離、電圧等の実験の設定条件を示すガイドラインの策定のため、専門家が参画することへの期待が述べられた。詳細は本ニューズレターの森山正樹氏の別稿を参照頂きたい。

3. 谷口和史氏の発表

札幌市から長崎市までの全国の中学校19校の協力を得て、クルックス管の放電実験時に出るX線の線量を測定した結果が発表された。対象としたクルックス管は学校で利用されている十字板入りのものと、電磁界によるビーム偏向を観察するスリット入りのものの2種類とした。20keV程度の低エネルギーX線の測定であるため、中学校での測定前に秋吉氏(大阪府立大学)は、電離箱、蛍光ガラス線量計、GM管、NaIシンチレーター、プラスチックシンチレーター、CsIシンチレーター、半導体検出器

などで事前に比較測定を行い、結果として 10~80kV の低エネルギー X 線測定用で取扱いが容易な蛍光ガラス線量計(ガラスバッジ)を用いることとし、各学校にて測定が行われた。クルックス管の外表面から 15,30,50cm と距離を変えて空間線量を測定し、遠ざかることの線量低減効果を検証した。照射時間は中学の先生が 1 年間のクルックス管実験で実施している放電時間を考慮し、10 分間とした。

その結果、15cm の距離で、約半数は ND(0.1mSv 未満)であり、最大 32.6mSv とバラつきが見られた。測定値は、1/距離の二乗則にほぼ乗っており、生徒が接近する 1m の地点で評価すると最大のもので 0.9mSv であった。

また教師の腹部または胸部に装着したガラスバッジの測定値は、ND から 0.5mSv であり、1m の地点での評価値の 1/2~1/10 と小さな値であった。これは教師が放電中は 1m 以上の距離を取るなどの被ばく低減を図ったものと思われる。なお、クルックス管から放出される X 線のエネルギーは、16~25keV の範囲であった。

今回の測定では、装置の違いで線量は大きくバラつくことが明らかになったが、距離の減衰効果が大きいことが確認された。このことから全身被ばくからの防護の必要性は少ないが、皮膚や水晶体の被ばくへの配慮が必要と思われるものがあり、放射線防護の専門家の貢献を期待したいと述べられた。

注) ここに表記の数値は 70 μ m 線量当量である。

4. 藤淵俊王氏の発表

クルックス管から発生する X 線による空間線量などを、モンテカルロコード PHITSv3.05 により解析した結果が報告された。解析条件は、十字板入りクルックス管を半径 5cm、長さ 20cm、厚さ 1.5mm の円筒型ガラス管でモデル化し、20、30kV の 2 種類の印加電圧の条件で、夫々のエネルギースペクトルと空間線量分布(1cm、70 μ m 線量当量、実効線量、空気カーマ)を解析した。また、クルックス管内部の十字板を厚さ 2mm のアルミニウム円板でモデル化し、十字板が立っている場合と倒れている場合の違いも解析された。その結果、印加電圧 20kV の場合の線量は 30kV の場合の 1/10 未満と小さくなり、印加電圧を低減する効果が示された。更に低エネルギー X 線では、70 μ m 線量当量 > 1cm 線量当量 > 実効線量の順で 70 μ m 線量当量と実効線量当量との間で 10 倍以上の差があり、線量指標の選定、およびクルックス管の形状では方向依存性が大きいことから、不均等被ばくに関する配慮とそれらへの理解を促す必要性が述べられた。

5. 山本堅士氏の発表

クルックス管を利用した放射線教育の教材開発の状況が発表された。教材として検討されたものは、① X 線

をチェキフィルムで感光して、X 線の存在を確認するもの、② ペルチェ高性能霧箱で、飛跡の長さエネルギーの関係を求めるもの、③ 箔検電器の箔の閉じ方の速さから線量率を評価するものが示された。

① チェキフィルムは 1894 年にレントゲン博士が X 線を発見した歴史的な方法であり、授業の中で科学史とともに扱える特徴がある。(既に長崎市や大阪で実践され、当フォーラムの公開パネル討論でも紹介された事例である。)

② ペルチェ式高性能霧箱は、霧箱の中で X 線がエタノール分子を電離した際に出来る飛跡の長さが X 線のエネルギーと対応していることを利用した。エネルギーの判明している特性 X 線(Cu: 8.0keV、Nb の 16.5keV)の飛跡を動画に撮り、その長さのヒストグラムを作成し、エネルギースペクトルとした。同時に CZT 検出器でもエネルギースペクトル測定(15keV ピーク値)を実施した。エタノール蒸気で満たされた霧箱の中では、光電子は折曲がって飛ぶことから、観察されたピーク飛程距離は Cu では 1~2cm、Nb では 2~3cm となり、気温摂氏 0 度の空気条件での理論値より短く観測されたが、飛跡の長さエネルギーとの対応が確認できたとした。

③ 箔検電器は、静電気で荷電して開いた箔にクルックス管からの X 線を当てると、逆極性のイオンを捕集し、徐々に電荷が失われて、開いた箔の角度が小さくなる現象を利用して、イオン電流を評価できるとした。

まとめとして、霧箱中の光電子の飛跡長さとエネルギーとの関係があることが示され、放射線と物質の相互作用とエネルギーを直感的に学習できるようになった。箔検電器を用いて、箔の閉じる速度からクルックス管の線量率について学習できると述べた。

会場からは、教師がクルックス管から離れて実験をする工夫と、線量影響について、全身被ばくのリスクは小さいと思われるが、水晶体の線量評価に配慮が必要とのコメントが出された。

以上

参考資料

1. クルックス管から漏洩する X 線の実態とその対策、大森儀郎、神奈川県立教育センター研究集録、13 (1994) 21-24.
2. 教育現場における冷陰極管の漏洩 X 線について、宇藤茂憲、福岡教育大学紀要、66 (2017) 第 3 分冊、1-11.
3. 講演予稿集：日本放射線安全管理学会第 17 回学術大会(平成 30 年 12 月 5 日~7 日、名古屋大学、野依記念学術交流館)

平成30年度放射線教育フォーラム第2回勉強会案内

【開催趣旨】

中学校の学習指導要領改訂を受けて、教育現場において先生方が安心してクルックス管を用いて放射線授業を行うためのガイドライン作りがクルックス管プロジェクトとして進みつつあります。今回は学校現場の実態調査を含めてプロジェクトの現状と課題についての報告を取り上げます。

今年度は教科の枠を越える授業を重視してきましたが、一方では、同一科学用語でも、物理、化学の科目の違いによって異なる解釈や説明がされる場合があります。そうした事例を放射線学習の留意点として取り上げます。また、放射線知識の活用が日常的に要求される職業である看護職への放射線教育の知られざる現状を取り上げます。さらに、話題を広げて、次世代のための効果的なエネルギー教育をめざして、児童生徒の学習目標のみならず、より大きく公共的な教養としてのエネルギーリテラシーを高める最新の研究成果も取り上げます。

【開催概要】

日 時： 平成31年3月3日(日) 13:00～17:00
会 場： 東京慈恵会医科大学 高木2号館南講堂（東京都港区西新橋3-25-8）
主 催： NPO法人放射線教育フォーラム
共 催： 東京慈恵会医科大学 アイソトープ実験研究施設
参加費：資料代として1,000円（小中高の教員は無料） 懇親会参加費： 1,500円

【プログラム】

13:00	開会挨拶	放射線教育フォーラム理事長	長谷川 圀彦
13:10	講演1	化学の目で見た物理と放射線 立教新座中学校・高等学校	渡部 智博
13:50	講演2	看護職への放射線教育の現状 東京医療保健大学 休憩(20分)	酒井 一夫
15:00	講演3	エネルギーリテラシー研究報告 — 次世代のための効果的なエネルギー教育をめざして — エネルギーリテラシー研究所代表	秋津 裕
16:00	講演4	クルックス管プロジェクトの現状と課題 大阪府立大学放射線研究センター	秋吉 優史
17:00	閉会挨拶		

懇親会(17:30～19:00) 東京慈恵会医科大学高木2号館

【講演要旨】

講演1 化学の目で見た物理と放射線

渡部 智博

物理と化学は近接領域と言えるだろう。しかし、同じ用語を見ていても、異なることをイメージしていることがある。例えば、高等学校で学ぶ記号の一つである「 ${}^4\text{He}$ 」を見たときに、物理と化学とで異なる説明していることがある。また、「気体定数」、「ニホニウムの合成」という当たり前のような単語を見たときにも、物理を学んでいる高校生と化学を学んでいる高校生とでは、異なることが頭に思い浮かんでいることがある。それぞれの専門家にとって当たり前のことを、中等教育の視点から紹介したい。

講演2 看護職における放射線教育の現状

酒井 一夫

放射線は現代の医療において欠かすことのできないツールであるが、患者やその家族が「放射線」に関して不安を抱いている場合が少なくない。看護職は、患者やその家族の近くにおいてケアを提供する立場にある。適切な情報の提供を通して不安や懸念あるいは誤解を払拭して円滑な診療の遂行に貢献すべき重要な役割を担う。しかしながら、看護職の放射線に関する知識は必ずしも十分とは言えず、かえって患者や家族の不安を助長してしまう場合もある。患者・家族の不安の軽減を目指して、看護職に適切な情報を伝える試みにつき報告する。

講演3 エネルギーリテラシー研究報告

— 次世代のための効果的なエネルギー教育をめざして

秋津 裕

エネルギーの安定供給と地球温暖化問題に対処しながら持続可能な社会を構築していくために、エネルギーに関する情報を正確に理解しエネルギー選択や環境に関する政策を判断できる素養、すなわちエネルギーリテラシーが必要となる。しかし、エネルギーや環境問題という社会全体で取り組む課題は、個人の行動とその結果との結びつきが見えづらく、知識があっても実際の行動にはつながりにくい。行動に結びつく効果的な教育を提供するには、まず人々のリテラシーの様態を調べ、その構造を知る必要がある。

講演4 クルックス管プロジェクトの現状と課題

秋吉 優史

2017年6月から活動を開始した、教育現場におけるクルックス管安全取り扱いのための通称「クルックス管プロジェクト」は、2021年度の中学校新学習指導要領全面実施を前に、沢山の事実を明らかにしてきました。不注意に取り扱えばかなり高い線量を被曝してしまう危険性がある一方で、誘導コイルの設定などにより十分低い線量に抑えられることが分かってきました。これまでの知見を元にした安全取り扱いのための暫定ガイドラインの紹介と、放射線の本質を理解できる教育コンテンツの紹介を致します。

会務報告

日時	名称	開催場所	出席者/来場者
2018年11月27日(火)	平成30年度第6回事務連絡会	フォーラム事務所	6名
2018年12月9日(日)	平成30年度第2回理事会	同上	10名
2018年12月10日(月)	平成30年度第1回編集委員会	同上	7名
2019年1月11日(金)	平成30年度第7回事務連絡会	同上	5名
2019年1月20日(日)	平成30年度第3回教育課程検討委員会	同上	7名
2019年2月15日(金)	平成30年度第8回事務連絡会	同上	名
2019年3月3日(日)	平成30年度第2回勉強会	東京慈恵会医科大学	名
2019年3月15日(金)	平成30年度第9回事務連絡会	フォーラム事務所	名

《ニュースレター原稿募集のご案内》

編集委員会では、会員の皆様からの寄稿をお待ちしています。「会員の声」は、学校教育の場での体験談、新聞・雑誌の記事に対する感想、研修会等への参加など、多少とも放射線・原子力・エネルギーの関係するもので、1000字以内です。「放射線ものしり手帳」は難しい話題を面白く親しみやすい読み物で解説するもので2000字以内。「書評」は最近刊行された本の紹介で2000字以内。投稿は原則として電子メールでお願いします [送付先 (編集委員長) ogata.yoshimune@b.mbox.nagoya-u.ac.jp]。発行は、3月、6月、11月の年3回です。

《「放射線教育」誌の原稿募集案内》

放射線教育フォーラム発行の論文集「放射線教育」では、広く放射線教育に有益と考えられる内容の論文[研究報告、ノート、総説、解説]、資料、意見、諸報を募集しています。論文は編集委員会での審査を経て掲載されます。投稿論文に含まれる図表は原則として白黒とし、編集委員会が認めたときに限りカラーの使用を認めます。カラーページの印刷費は、原則として全額を投稿者に負担していただきます。投稿論文は編集委員長に電子メールの添付ファイルでお届け下さい。CD又はDVDの場合には、NPO法人放射線教育フォーラム事務局宛に送付して下さい。投稿規程の細部および「原稿の書き方」はお手元の「放射

線教育」誌の巻末に掲載されています。別冊りは有料となります(詳細は事務局にお問い合わせください)。

《編集後記》

2011年3月11日の原発事故から8年、人々の放射線に対する関心は高まりつつある。当フォーラムでは教育現場において放射線授業を行なう際のガイドラインづくりや勉強会あるいは放射線に関するDVD作りにも参加するなど支援を行ってきた。

しかし、「放射線は怖い」という人々の認識は拭えていない。低線量放射線の生体影響について“閾値なしの認識”はどうであるのか？行政や専門家たちが各々のデータを共用し、学際的な討議を深め客観的に現状を認識しなければならない。当フォーラムとしても、このような観点から社会に貢献することを目指している。(S.O)。

NPO法人 放射線教育フォーラム編集委員会
 緒方良至(委員長)、柴田誠一(副委員長)、
 工藤博司、大野新一、小高正敬、岩崎民子、
 堀内公子、細渕安弘、畠山正恒、大森佐興子
 事務局: 〒110-0015 東京都台東区東上野 6-7-2
 萬栄ビル 202号室
 Tel: 03-3843-1070 FAX: 03-3843-1080
 E-mail: mt01-ref@kt.rim.or.jp,
 HP: http://www.ref.or.jp

NPO法人 放射線教育フォーラム ニュースレター
 No.73、2019年3月3日発行