

令和5年度放射線安全取扱部会年次大会 (第64回放射線管理研修会) 概要報告

令和5年度放射線安全取扱部会年次大会実行委員会

はじめに

令和5年度放射線安全取扱部会年次大会(第64回放射線管理研修会)は令和5年10月26~27日の両日にわたって、富山国際会議場で中部支部が中心となり開催いたしました。新型コロナウイルス感染症の流行に伴う規制が緩和され、令和元年度の倉敷での大会から4年ぶりの現地開催となりました。感染予防対策のために参加者の皆様にもご不便をおかけすることもあったかと思いますが、皆様のご協力により無事に年次大会を開催することができました。久しぶりの現地大会ということで、例年に比べ少し少ないですが260名(運営含む)の方にご参加いただきました。この場をお借りして参加者の皆様に感謝申し上げます。

今回の年次大会のテーマは「未来につなげる放射線管理」としました。新型コロナウイルス感染症の流行により、否でも応でも社会生活のスタイルが大きく変化しました。人と人の接触が制限される中で「放射線管理」、「安全取扱技術の継承」等で多くの変化があったことと思います。特に大きかったのがe-learning、Webミーティング等のネットワーク技術の活用ではなかったでしょうか。この変化がより良い未来へとつながる変化であり、放射線管理にも良いものになることを願い今大会のテーマを設定しました。一方、運営では、現地(対面)での年次大会を再開させることを目標に企画を行いました。そのため、交流会や見学会を実施せず、ポスター発表の時間には余裕をとる形としました。最終的なプログラムは、3件の特別講演、2件のシンポジウム、ポスター発表となりました。

プログラムは「未来につなげる放射線管理」というテーマに合わせて、令和5年10月より施行された放射線測定の信頼性確保に関する法令と実務についての講演とシンポジウム、放射性廃棄物・使用済み密封線源の引取りに関する講演、素粒子天文学で

の放射線利用の講演、STEAM教育手法を利用した放射線教育と分野にとらわれない内容としました。

本大会の運営には、実行委員の皆様のご尽力、参加していただいている皆様のご協力、協賛企業の皆様からのご支援が不可欠でした。この場をお借りして厚くお礼申し上げます。

(原正憲(実行委員長))

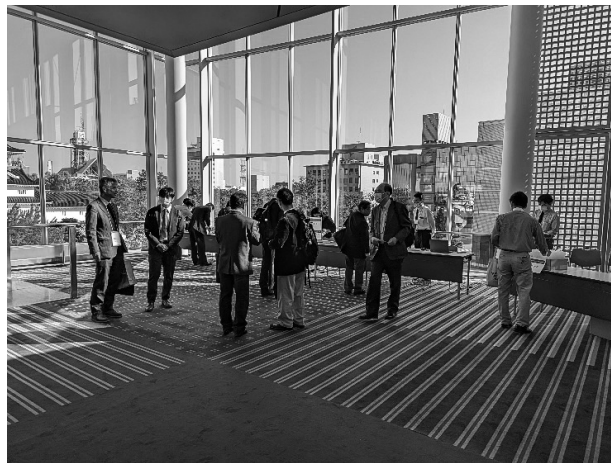


写真1 受付風景

今回より、大会当日もWebでの参加受付とし、受付での混雑解消と事務負担の軽減を行いました



写真2 放射線安全取扱部会総会



写真3 令和5年度部会表彰受賞者

左より角山雄一氏、飯本武志氏、松田尚樹部会長、中屋敷勇輔氏、山本由美氏、齋藤美希氏

特別講演Ⅰ

「最近の放射線安全規制の動向」

(原子力規制庁 深野重男氏)

特別講演として原子力規制庁の深野重男氏を現地に迎えて、放射線安全規制の動向についての講演をいただいた(写真4)。まず、法令の改正に関する内容について、未承認放射性医薬品等の二重規制の解消に関する施行令と告示が交付されていることが紹介された。ついで、今大会に先立つ10月1日より放射線の量等の測定の信頼性確保に関して放射性同位元素等の規制に関する法律施行規則が改正されており、これに関して注意する点について述べられた。このトピックは参加者の注目の高いものであり、今大会のシンポジウムⅡのテーマでもあった。本講演では、放射線測定器の点検方法等の例が示された。

次に、規制庁の行う立入検査の実施状況が紹介された。この中で、立入検査を行う事業所の選定方針、重点確認を行う事項等が示された。特に強調されたのは、検査官から指導・指摘を受けた際にどの法令要件に該当するかを検査官に確認し、正確に理解して改善を図ることが重要であることであった。併せて、強調されたのが、放射線管理業務が法定帳簿を作成するための目的になっていないかという点であった。放射線管理の観点から帳簿への記帳の意義を確認し、法定帳簿類を整備してほしいことも述べられた。

そして、事故事例の紹介では、法令報告事項の定義が紹介された後に、実際の事故事例とその後の処置について紹介された。緊急時の連絡についてもフ



写真4 特別講演Ⅰ(深野重男氏)

ローチャートを示し具体的な手順が示された。

今回の講演では、放射線の安全管理における規制側の考え方を具体例で示すと共に、今後の規制側と使用者側の関係についても有用な示唆のある講演であった。

(原正憲)

特別講演Ⅱ

「日本アイソトープ協会における廃棄事業の現状」

(日本アイソトープ協会 千葉晋平氏、鈴木健二氏)

初日の特別講演Ⅱでは、日本アイソトープ協会(JRIA)における廃棄事業の現状として、RI廃棄物の集荷と密封線源の引取り・回収についての報告がなされた(写真5, 6)。

RI廃棄物の集荷数は1990年代がピークで50L容器換算で80000本近くであったが、現在では25000本程度になっている。規制法別の集荷数量はRI法が約15000本、医療法が8000本程度である現状が紹介された。集荷されたRI廃棄物は、JRIAの施設で貯蔵や処理が行われている。2022年度末でおよそ60万本弱のドラム缶が貯蔵されている。将来的には、研究施設等廃棄物の処分事業の実施主体に位置づけられた日本原子力研究開発機構に埋設処分を委託する計画であることが報告された。集荷されたRI廃棄物は、必ずしも長期間の貯蔵に適したものでないものや、埋設処分できる性状ではないものがあるため、RI廃棄物には基本的に、減容、安定化、廃棄体化の処理が必要になり、廃棄体は、含まれる放射性核種の種類や濃度、性状等に応じて、トレンチ型埋設又はコンクリートピット型埋設で処分予定



写真5 特別講演II (千葉晋平氏)



写真6 特別講演II (鈴木健二氏)

である。現在、日本原子力研究開発機構において、研究施設等廃棄物の廃棄体受入基準の検討や埋設施設の立地に向けた対応等が進められている。

ここ十数年、RI法の許可使用事業所数はほぼ減少傾向にあり、JRIAが行った施設廃止に伴う集荷は、年間で約20~30件、5年間で113件に上っている。廃棄計画に合わせたRI廃棄物の集荷は臨時集荷を依頼することになり、RI廃棄物料金のほかに、車両チャーター費や人件費、作業員の交通費等が必要になる。RI廃棄物の廃棄委託規約や収納基準等により集荷対象外となる廃棄物であっても、「特殊RI廃棄物」等として廃止集荷の際に引取りできる場合があるので、事前相談が必須である。廃止集荷は、廃止する施設での最後の集荷になるので、容器に腐食や汚染、破損等の異常がないか、不適切なRI廃棄物の収納や梱包がないか、RI廃棄物記録票

(廃棄物情報)に抜けや誤りがないか、RI廃棄物や借用容器が施設内に残っていないか等の注意が必要になってくる。そのため、施設の廃止措置では早めにJRIAと相談し、計画的な廃止措置が重要である。

また、密封線源の引取り・回収については、安全管理上の観点から、使用しなくなった線源については、購入元へ譲渡することが推奨されている。線源の引取りは、販売業行為の一環で行っており、法令上は放射性同位元素の廃棄を委託できるがそのようなサービスを行っている事業者は国内には存在しない。そのため、購入元へ譲渡(海外返却)することが基本となるが、原則として、廃棄物を海外に引渡すことは認められていないため、密封線源は、RI廃棄物のドラム缶に収納せずに、引取りの依頼をする必要がある。

今後、施設の改修や廃止措置、不要密封線源の引取りはどの施設でも起こりうる可能性があるため、正しい廃棄物や不要RIの処分を主任者として改めて確認しておくことは、健全な施設運営においても必須の知識であり、本講演はとても有意義なものであったと言える。

(大矢恭久)

特別講演III

「宇宙天体素粒子研究における放射線利用」

(東京大学宇宙線研究所 竹田敦氏)

初日の特別講演IIIは、富山に関係が深い神岡町にあるニュートリノ測定施設の研究紹介であった。講演者の竹田先生は2003年より当施設スーパーカミオカンデ実験に従事され、特に重力崩壊型超新星爆発によって発生するニュートリノ探索や、リアルタイムのアラート発出でほかの天文観測と連携するシステムの開発に携わってきた。また、2003年より大質量液体キセノンを使った暗黒物質探索の研究も行っている(写真7)。

講演では特に、神岡地下施設における宇宙天体素粒子研究について解説した。まず、素粒子ニュートリノの発見の歴史、その奇妙な性質、チェレンコフ光による検出、地下で観測する理由や宇宙線起源のミュオン線の識別について述べ、太陽ニュートリノの観測について解説いただいた。太陽ニュートリノは、電子ニュートリノなので、スーパーカミオカンデ(SK:超純水チェレンコフ検出器)で観測され



写真7 特別講演Ⅲ (竹田敦氏)

るのは水と反応してできる電子である。その結果、観測されたニュートリノ強度は、太陽モデルからの予想値の41%だった。これは2001年に電子ニュートリノの振動（ほかのニュートリノに変わる現象）によることが分かった。

ニュートリノ起源の電子測定のために、その放射線応答をLINAC（直線加速器）、DT中性子発生装置、Ni-Cfボールによって校正する方法について解説された。これは放射線利用や測定を専門とする聴衆の興味を引いた。

また、現在進行中の新しいプロジェクトとして、超新星爆発からのニュートリノ観測をするための新しい方法を導入したSK-Gdプロジェクトにも触れた。1987年2月23日に、大マゼラン星雲で発生した超新星爆発(SN1987A)によるニュートリノをスーパーカミオカンデの前身であるカミオカンデが観測（全11事象）し、この業績により、小柴昌俊先生が2002年にノーベル物理学賞を受賞された。しかし、スーパーカミオカンデが1996年4月から観測を開始して今年（2023年）でもう27年以上経つが我々の銀河内はおろか近傍の銀河でも（重力崩壊型の）超新星爆発が起っていない。

そこで、宇宙が誕生してから現在までに起きてきた超新星爆発からのニュートリノ（超新星背景ニュートリノ）を観測することを新たにめざしている。この測定の邪魔になる大気ニュートリノや宇宙線ミューオン由来の事象と区別するために、スーパーカミオカンデの観測媒体である純水にガドリニウム（Gd）を溶解した。反電子ニュートリノの衝突で発生する中性子はGdと反応し、 γ 線を放出し、

最終的にチェレンコフ光として検出できる。このGd効果は実証されているので、今後の測定結果が期待される。超純水中のGdに混入する放射性不純物にも質問が出たが、バックグラウンドの低減には非常に注意を払っており、放射線測定の立場からも非常に興味深い講演内容だった。

（横山明彦）

シンポジウム I

「未来社会に向けた先進的原子力教育コンソーシアム（ANEC）を活用した放射線人材育成の取り組み」

大会二日目のシンポジウム I では、未来社会に向けた先進的原子力教育コンソーシアム（ANEC）を活用した放射線人材育成の取り組みとして原子力・放射線教育の充実を通じた次世代人材育成の取組みについて紹介された。文部科学省国際原子力人材育成イニシアティブ事業では、令和2年以前は最長3年で採択された機関独自のプログラムを実施してきたが、継続的な人材育成を進める観点から複数の機関が連携してコンソーシアムを形成し、原子力分野において育成する魅力的な人材像を掲げ、既に有する人材、教育基盤、施設・装置、技術等の優位性のある資源を有機的に結集し、一体的な人材育成体制を構築する必要性が提唱され、ANECが構築された。北海道大学を拠点としたグループではオープン教材（OER）の制作・活用、大規模公開オンライン講座（MOOC）及び実験・実習・見学会を精力的に実施していることが報告された。OER教材では原子力・放射線分野全体の講義科目を体系的・網羅的に整備しており、初級から上級レベルまで、階層的なコンテンツとなっており、既に約11万件のダウンロード（再生数）があった。MOOCでは4000名を超える学生が受講していることから、有意義な講義機会が広く提供されていることが分かる。実験・実習・見学会ではANEC参画機関が増えたことから日本全国の学生を対象として、幅広い課題実習が展開されている。

また、令和4年度から前記のANEC活動を補完する活動として、静岡大学が中心となりグローバルな視点で原子力のメリット・デメリットを理解し、かつ原子力・放射線に関するリテラシーの高い教育者の育成をめざし「STEAM教育手法を活用し、エネルギー・環境問題を基盤とした原子力人材育成」

が採択され、活動が始まった。STEAM 教育とは科学 (S)、技術 (T)、工学 (E)、数学 (M) に芸術・リベラルアーツ (A) を加えた領域横断的な学習を通して子どもたちの思考力、判断力、表現力を育成するための教育手法であり、このプログラムでは、児童・生徒への正しい放射線知識・魅力を発信できる理系教員を育成しようとするものである。日本全国の教育系大学と連携し、人材育成を推進している。北海道大学 OER と連携し STEAM 教育実践論をはじめ、STEAM 教育指導案検討に必要な 5 教科のオンデマンド講義を配信すると共に、学校教育で必要な放射線教育科目も加え、充実した教育プログラムを提供している。学習後には、エネルギー・環境・放射線分野での STEAM 教育指導案を検討する。理科の学習が従来のように科学的知識を獲得する目的だけではなく、科学的に判断する能力の育成も意図されるようになってきていることから、STEAM 教育導

入の可能性が指摘されている。令和 5 年 3 月には初年度の活動のまとめとして総合討論会を島根及び青森で開催し、約 20 件の発表があったが、立場が違えば異なる判断をするような社会的問題 (イシューズ) が取り扱われたものや、判断に至る過程の活動において S/T/A/M 的活動が意図されて含まれている指導案があり、概ね妥当な学習指導案が作成されていた。今後、より「探究」の流れが明確な指導案が作成できるように指導を進め、T と E の意味内容を子どもの活動の中にどのように埋め込むか、また A をどのように捉えるか、人材育成プログラムの中で受講生と一緒に考え、将来の理系人材育成につなげていく。このようなプログラムを活用して、放射線人材育成の更なる活発化・活性化にも貢献が大いに期待でき、幅広い分野・領域・世代での人材育成が放射線利用の盛上げにも必須と感じた (写真 8-11)。
(大矢恭久)



写真 8 シンポジウム I (小崎完氏)



写真 9 シンポジウム I (中島宏氏)



写真 10 シンポジウム I (大矢恭久氏)



写真 11 シンポジウム I (栢野彰秀氏)

シンポジウムⅡ「準備完了!?! 信頼性確保に向けた 予防規程変更と機器の点検・校正」

「放射線の量等の測定の信頼性確保のための放射性同位元素等の規制に関する法律施行規則の一部を改正する規則」、いわゆる「測定の信頼性確保」が2023年10月1日に施行された。この改正に対応するために予防規程や下部規程の準備、機器校正の計画等を、各事業所では既に実施済みであろう。しかしながら、自施設の対応が完璧であると胸をはって言える事業所はそれほど多くはないのではないだろうか。そこで、企画専門委員会は、各事業所の管理者に自信を持ってもらうため、本シンポジウムを企画した。4名の識者に登壇いただき、「測定の信頼性確保」に関連した文書の整備、自施設あるいは外注で行う、実際の信頼性確保の方法について解説をお願いした。

最初の演者である山口大学の坂口修一氏より、「予防規程改正の対応例の実例紹介」をしてもらった(写真12)。坂口氏は山口大学の放射線取扱主任者を長年務めておられるが、更に「放射線取扱施設における安全管理技術の継承分科会」の代表として、様々な施設の管理者との交流があり、業態や規模の違いによる施設の違いを熟知している。本発表では予防規程や下部規程の実例を示してもらった。予防規程については既に複数の参考資料があるが、下部規程についてはまだ資料が少なく、今後、網羅的に収集する必要性を強調していた。

2番目の演者である、千代田テクノルの牧大介氏と鹿児島大学の尾上昌平氏のお2人に「保健物理学会専門研究会報告書の紹介・放射線管理現場での対応例」を発表いただいた(写真13, 14)。牧氏は、委員として活動していた日本保健物理学会の専門研究会が2023年6月に公表した「RI施設における放射線管理を目的とした測定の信頼性確保に関する専門研究会活動報告書」をもとに発表された。校正にはトレーサビリティを確保することが重要であり、また対象となる放射線測定機器が本当に必要かを考えることが大事であるとのことだった。尾上氏の発表では、自施設における極めて具体的な校正の方法を提示いただいた。特に液体シンチレーション測定装置の校正用線源の経時的なクエンチングの変化は興味深い話であり、今後の更なる検証が必要であろう。



写真12 シンポジウムⅡ (坂口修一氏)



写真13 シンポジウムⅡ (牧大介氏)



写真14 シンポジウムⅡ (尾上昌平氏)

最後に、放射線計測協会の内田芳昭氏によって「放射線測定器の点検・校正の概要と対応機器について」というタイトルで発表が行われた(写真15)。内田氏が所属する放射線計測協会がどのように、計量法



写真 15 シンポジウムⅡ (内田芳昭氏)

校正事業者登録制度 (JCSS) の下、計測を行っているかを複数の事例を示して、分かりやすく説明いただいた。

「測定の信頼性確保」は、はじまったばかりであり、今後、多くの事業所では、軌道修正をしながら、各施設の最適な方法を模索していくことになるであろう。そのためには、様々な施設からの事例を集めることが今後望まれる。

(渡部浩司)

ポスター発表

ポスター発表は1日目 (10月26日) の13時~15時に3階ホワイエで行われた (写真 16, 17)。発表件数は20件であった。発表時間を前半1時間、後半1時間に分け、発表番号の末尾が奇数の発表者は前半に、偶数の発表者は後半にポスターパネルの前に立ってプレゼンテーションを行い、来場した参加者との間で熱心な質疑応答や闊達な意見交換が交わされた。対面開催により、相手の反応を直接受け止めながら行えるようになったからこそその光景であったと感じた。

会期2日間のポスター発表以外の時間帯にも、ポスター前で閲覧する参加者の姿や、発表者と共に訪れて議論される姿が多く見られ、参加者の関心の高さがうかがえた。

発表演目は、法改正対応等最近の動向に関連した内容から日常の放射線安全管理業務や測定方法の工夫まで多岐にわたり、どの発表も興味深いものであった。このため、優秀ポスター賞の審査時も票が分かれたが、より多く得票を集めた「ベクレル/シー

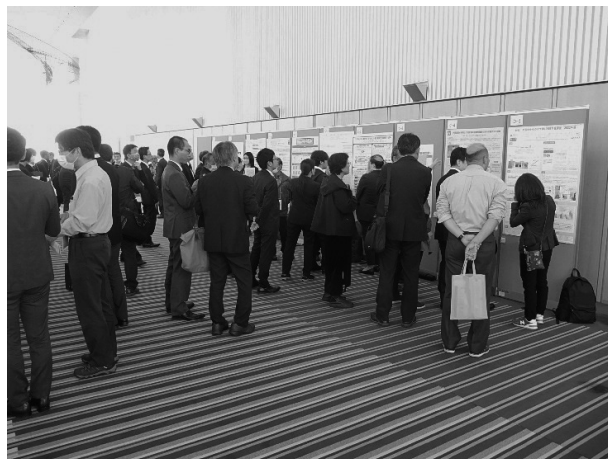


写真 16 ポスター発表会場様子 1

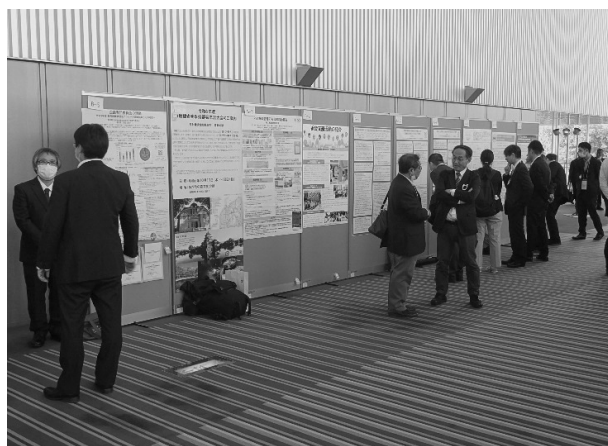


写真 17 ポスター発表会場様子 2



写真 18 ポスター賞受賞者 (左より河野孝央氏, 赤石泰一氏)

ベルトサーバイメーターとその利用方法に関する検討; 河野孝央氏」を最優秀賞, 「3D プリンタを用いた放射線測定器校正用治具の作製; 赤石泰一氏, 他」を優秀賞とした (写真 18)。

(近藤真理)

相談コーナー

今大会は、コロナ感染症の予防の観点から事前申込制で受付を行った。年次大会ホームページ開設時から事前申込制である旨をアナウンスし、申込受付の際に所属と相談内容等を伺い、実行委員が適切な相談員の選出と相談時間の調整を行った。この方法は、相談員があらかじめ相談内容を確認し回答を準備することができるため充実した質疑が行える方法であると思われる。また、今回は昼食休憩とポスター発表の時間が連続していたこともあり、相談時間を1件当たり30分確保することができた。

今大会では3件の相談の申込みがあった。3件と

も複数の相談事項が含まれており、相談員が準備した回答や相談時間については相談者にも満足していただけたと思っている。一方、申込締切を過ぎてからの緊急な相談に対応し難い等の不都合もあった。現地開催では、以前のようなブースを設置した当日受付方式が良いのか、事前申込制が良いのかは今後の検討事項だと思われる。

相談員として、日本アイソトープ協会の職員の方、法令検討専門委員会及び各支部から推薦と派遣をいただいた。大会当日お忙しい中、相談員をご対応いただいた方々に深く感謝を申し上げる。

(原正憲)

主任者コーナーの編集は、放射線安全取扱部会広報専門委員会が担当しています。

【広報専門委員】

柴田理尋（委員長）*1、角山雄一（委員長）*2、井原智美、恵谷玲央、出路静彦、平木仁史、福島芳子*1、丸山百合子*2

*1 3月末まで

*2 4月から