

2023年度 「みんなのくらしと放射線展」 開催レポート

〈主催〉「みんなのくらしと放射線」知識普及実行委員会

構成団体：大阪公立大学（事務局）、（国研）日本原子力研究開発機構、
（一財）電子科学研究所、（一財）日本原子力文化財団、（一社）大阪ニュー
ークリアサイエンス協会、（公社）大阪府診療放射線技師会、（公社）日本
アイソトープ協会、（一社）日本原子力学会関西支部、関西原子力懇談会

後援：文部科学省、大阪府

E-Mail: housyasenten@googlegroups.com

<https://housyasen-fukyu.com/event/>



みんなの暮らしと放射線展とは

「みんなの暮らしと放射線展」は、大阪公立大学 放射線研究センターが中心となり(2023年度からは、事務局業務を大学の受託事業として位置づけを明確化)、様々な放射線関係の団体(*)の協力を得て「みんなの暮らしと放射線」知識普及実行委員会により運営され、昭和58年から40年以上にわたり開催され、延べ50万人以上の一般市民に放射線に関する知識普及活動を実施してきた(以前はデパートの催事場などで1週間実施されるなどの非常に大規模な運営が行われていた)。

近年は大阪科学技術センターに於いて8月第一週の週末にイベント開催を行っており、2日でのべ2千人以上の来場を得ていた。

*2023年度の協賛:(国研)日本原子力研究開発機構、(一財)電子科学研究所、(一財)日本原子力文化財団、(一社)大阪ニュークリアサイエンス協会、(公社)大阪府診療放射線技師会、(公社)日本アイソトープ協会、(一社)日本原子力学会関西支部、関西原子力懇談会
2023年度の後援: 文部科学省、大阪府



2023年度 工作教室イベント

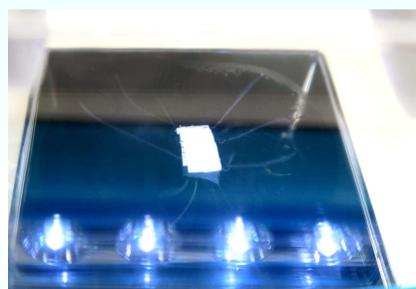
2023年度は COVID-19 に関する取り扱いが5類に変更となり行動制限が解除されたため、飛沫除去などの感染症対策を行った上で OSTEK 701室に於いて対面での工作教室イベントを開催した。霧箱工作と、UVレジン工作は一回12名、30分を10ステージ実施して、それぞれ51名、82名+飛び入り数名の参加を得た。

ダイソーのコレクションケースを使用して安価で非常に簡単ながらも確実に観察が出来る霧箱工作では、線源として空気中のラドン娘核種を使用することで、身の回りにも放射線と放射性の物質が飛び交っていることを学べるようにした。なお、実施には日本原子力学会関西支部からの実演者の協力を得た。

UVレジン工作では、分光シートで虹を見ることで光の波長について理解させたあと、目に見えない紫外線の存在をスパイペンやウランガラスなどを用いて実演して認識させ、可視光でも太陽光発電や光合成が、そして紫外線では殺菌や今回工作で使うような化学反応を起こす力があり、もっとエネルギーの高い放射線は透過して物の中の殺菌や、架橋や重合と言った反応で暮らしの中の役に立っていることを説明した。

測定コーナーでは自然放射線源をGMサーベイメーターで測定して身近な物からの放射線の放出を実感し、ラジウムボールとGMサーベイメーターを用いた宝探しゲームでは、目に見えなくても放射線によって中の様子が分かり、気まぐれで自然の放射線が来る、少し距離が離れると放射線は弱くなる、測定器を早く動かすと見つからないなど様々なことを学習出来る。また、診療放射線技師会からの展示も行って頂いた。

霧箱工作教室



UVレジンアクセサリー工作教室



放射線測定体験、展示コーナー



2023年度 工作教室イベント



UVレジニアクセサリー
工作教室



放射線測定体験



診療放射線技師会展示



放射線教育教材展示



霧箱工作教室



放射線基礎知識パネル
と各種配布物



工作教室参加者には、
UVスパイペンを配布

放射線の基礎知識1

2cm 間隔程度

A0 パネル 841x1189

A3 用紙印刷 420x297

裏面をアルミテープ止めして連結

放射線の基礎知識2

A0 パネル 841x1189

B1 パネル 728x1030

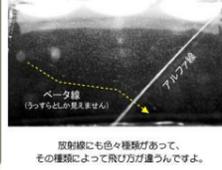
霧箱工作パネル

みんなのくらしと放射線展

霧箱工作教室

「霧箱」を使って放射線
を見てみよう!

放射線は普通目に見えませんが、音も聞こえず人間には感じ取ることが出来ないため、どんなものか良く分かりませんよね。
そこで100年ほど前に発明された「霧箱」という装置を使って放射線が通った跡を目で見ましょう!
普段、何もないと思っていた空気の中にも、放射線はたくさん飛び交っているんですよ。



音の聞こえ

霧箱の内部には、放射線が通過すると気体イオンが形成され、このイオンが霧核となり、霧が形成されます。霧が形成されると、光が散乱し、放射線の通過経路が可視化されます。

霧箱の仕組み

霧箱の内部には、放射線が通過すると気体イオンが形成され、このイオンが霧核となり、霧が形成されます。霧が形成されると、光が散乱し、放射線の通過経路が可視化されます。

放射線の種類

放射線の種類には、アルファ線、ベータ線、ガンマ線、中性子線などがあります。霧箱では、主にアルファ線とベータ線の通過を観測します。

放射線の検出

霧箱の内部には、放射線が通過すると気体イオンが形成され、このイオンが霧核となり、霧が形成されます。霧が形成されると、光が散乱し、放射線の通過経路が可視化されます。

パネルスタンドで掲示

UVレジン工作パネル

みんなのくらしと放射線展

UVレジンアクセサリー工作教室

安全を確認し、作業前にUVレジンを照らす

安全を確認し、作業前にUVレジンを照らす。専用の照射器を使って、20秒程度でアクセサリーの硬化が完了します。

安全を確認し、作業前にUVレジンを照らす

安全を確認し、作業前にUVレジンを照らす。専用の照射器を使って、20秒程度でアクセサリーの硬化が完了します。

安全を確認し、作業前にUVレジンを照らす

安全を確認し、作業前にUVレジンを照らす。専用の照射器を使って、20秒程度でアクセサリーの硬化が完了します。

イベント紹介パネル

(1階受付と701室入口の2枚)

みんなのくらしと放射線展 工作教室イベント

(主催)みんなのくらしと放射線展実行委員会 賛成団体 大阪公立大学(事務局)、(協賛)日本原子力研究開発機構、(一財)電子科学研究所、(一財)日本原子力文化財団、(一社)大阪ニュークリア・フロンティア協会、(公社)大阪府放射線防護協会、(公社)日本アイソトープ協会、(一社)日本原子力学会関西支部、関西電子学協会
後援(学芸) 大阪科学館、大阪府

霧箱工作教室

放射線を目で見ることが出来る霧箱を作ってみよう!

UVレジンアクセサリー工作教室

安全を確認し、作業前にUVレジンを照らす。専用の照射器を使って、20秒程度でアクセサリーの硬化が完了します。

放射線測定体験、展示コーナー

放射線の測定体験や展示コーナーを開催します。お気軽に立ち寄り下さい。

宝探しゲーム用パネル

放射線を探して宝探しゲームを楽しんでください。

2023年8月5日(土)
10:00-16:00
大阪科学技術センター 701号室
工作教室は30分交代制で、整理券を9:30より1階受付で配布致します。
12:00-13:00はお昼休みです。

自然放射線測定用 パネル(両面)

身の回りにおける放射線を出す物ってどんな物?

身の回りには様々な放射線を出す物があります。例えば、タバコ、天然放射線物質、医療用放射線装置などです。

生活の中でどれくらい減らしている?

生活の中で放射線量を減らすには、タバコを禁煙したり、天然放射線物質を減らしたりすることが効果的です。

机天板面

宝探しゲーム用パネル (両面)

探知機を使って宝の玉を探し当てよう!

探知機を使って宝の玉を探し当てよう! 探知機は放射線を探して宝探しゲームを楽しむことができます。

机天板面

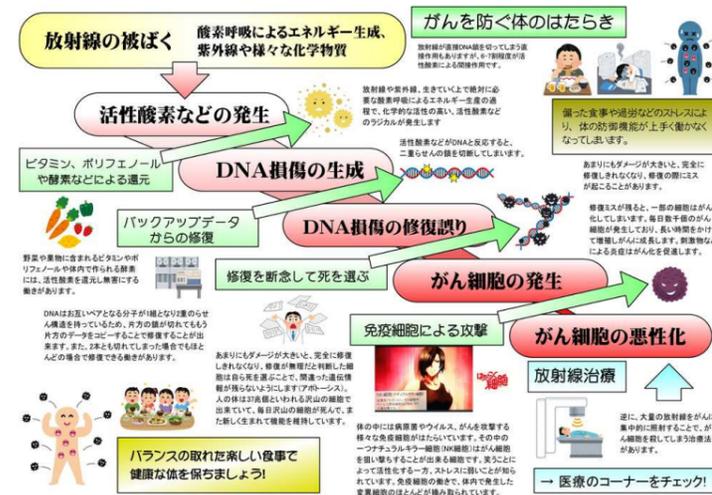
2枚を背中合わせにして逆V字で設置

放射線教育コンテンツ1

4cm

A0 パネル 841x1189

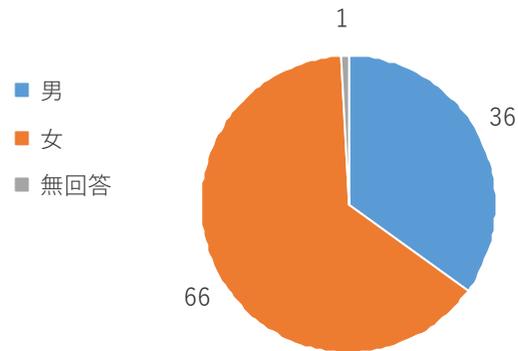
放射線教育コンテンツ2



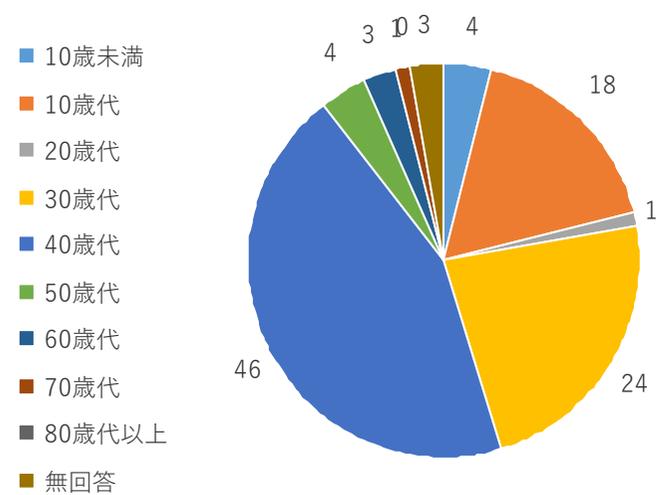
B1 パネル 728x1030

2023年度 対面イベントアンケート結果

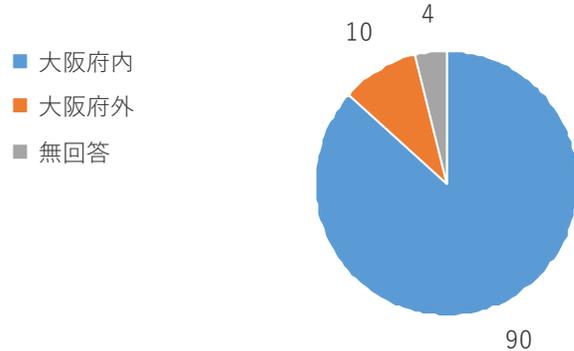
男女比 (件)



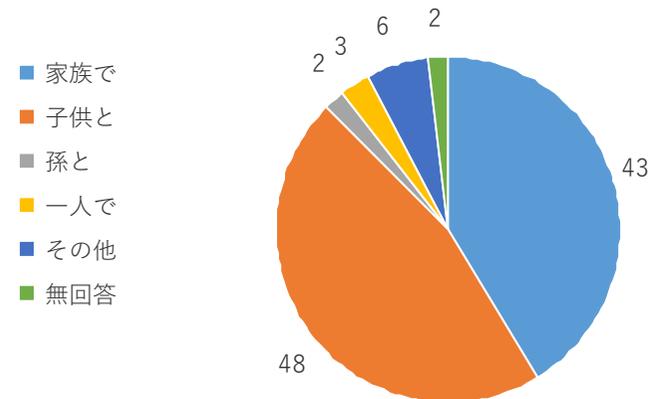
来場者の年代 (件)



居住地 (件)

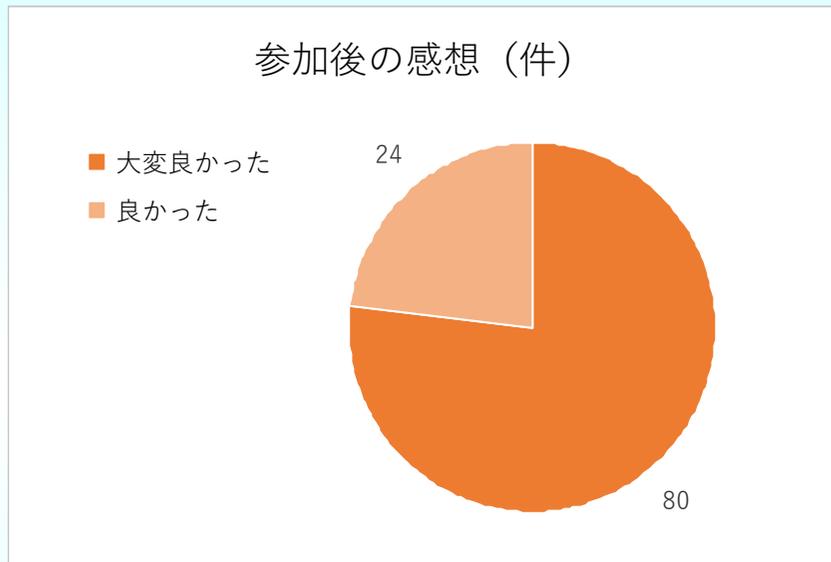


来場 (件)



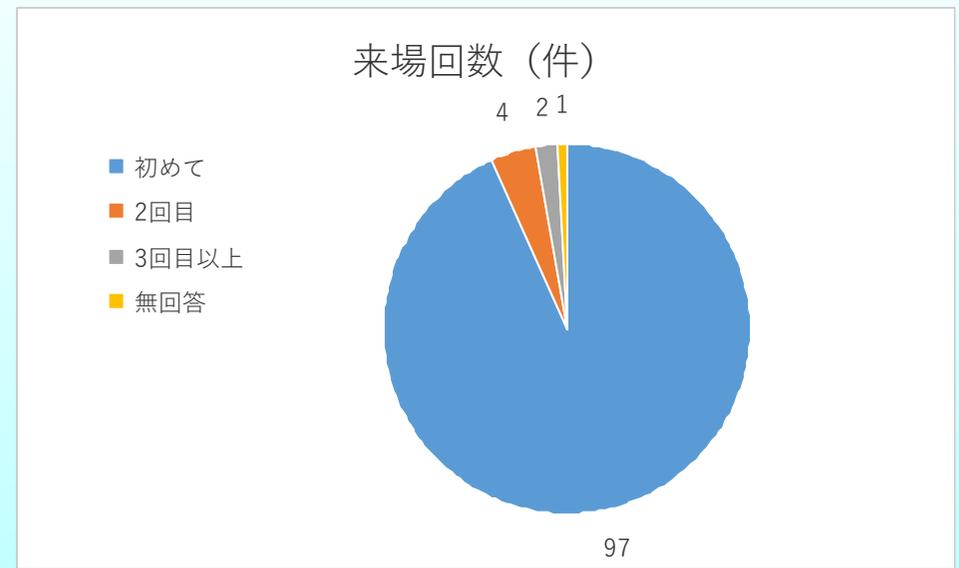
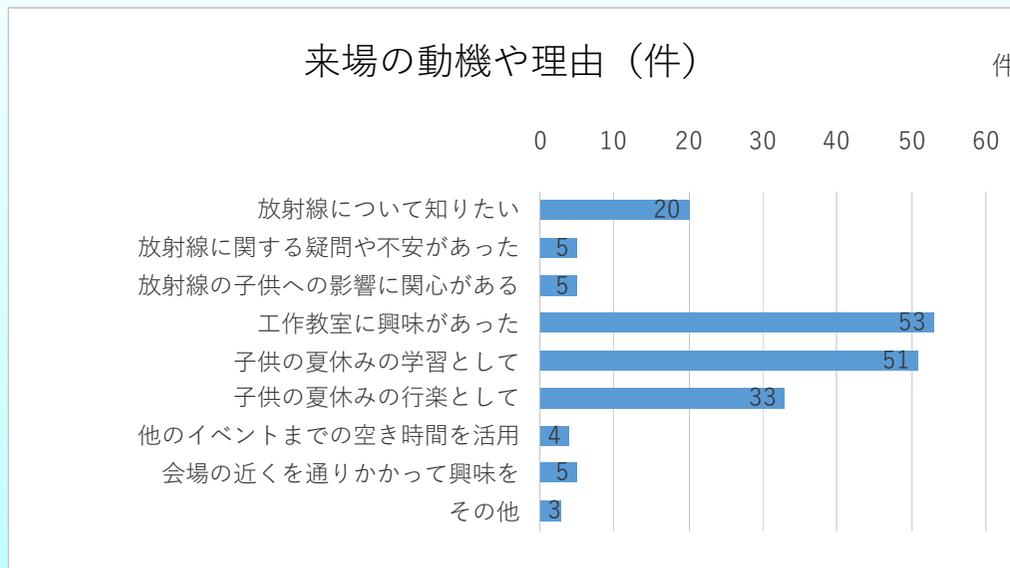
2023年度 対面イベントアンケート結果

1.「みんなのくらしと放射線展」についてお聞きします。
 1-① ご参加いただいて、いかがでしたか？あてはまるもの1つに○印をつけてください。



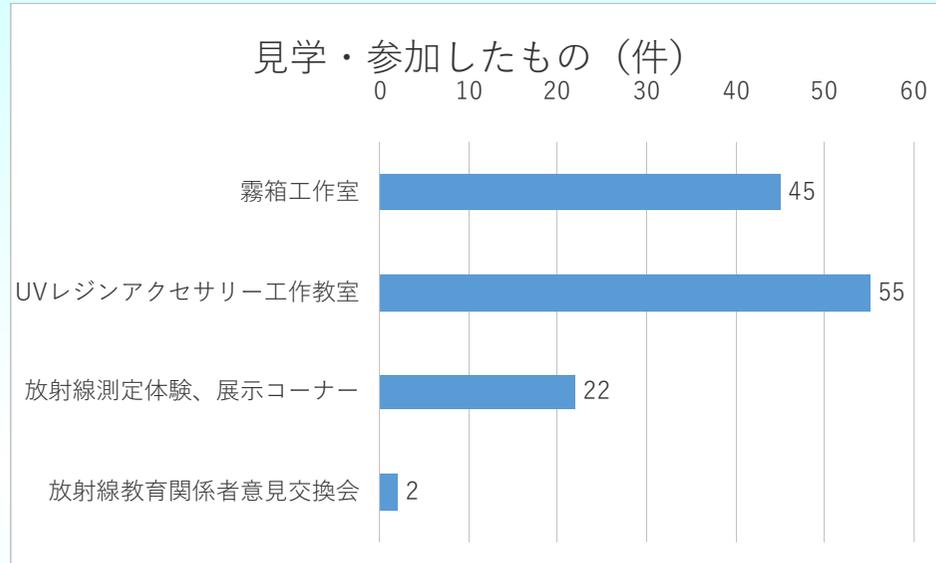
1-② 上記1-①の回答の理由をお書きください。

実験で体験できたから
 はじめて放射線を見たから
 ものづくりがたのしかった
 スタッフさんが丁寧でよかったです
 放射線について理解を深めれた。危ないものとし
 か思ってなかった
 将来使える知識が増えた
 親でも全く知らない知識で勉強になりました
 子供の疑問に丁寧に応えていただきました
 など

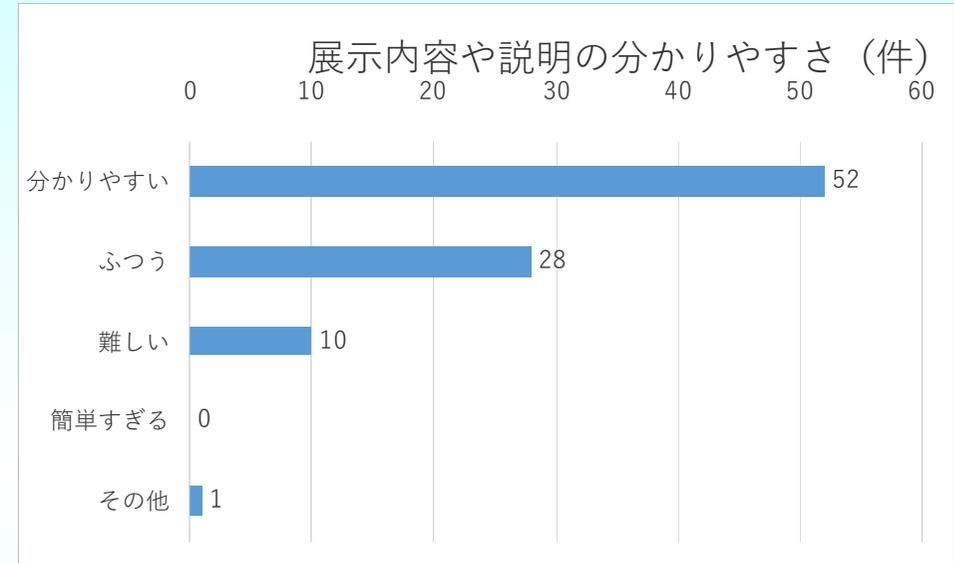


2023年度 対面イベントアンケート結果

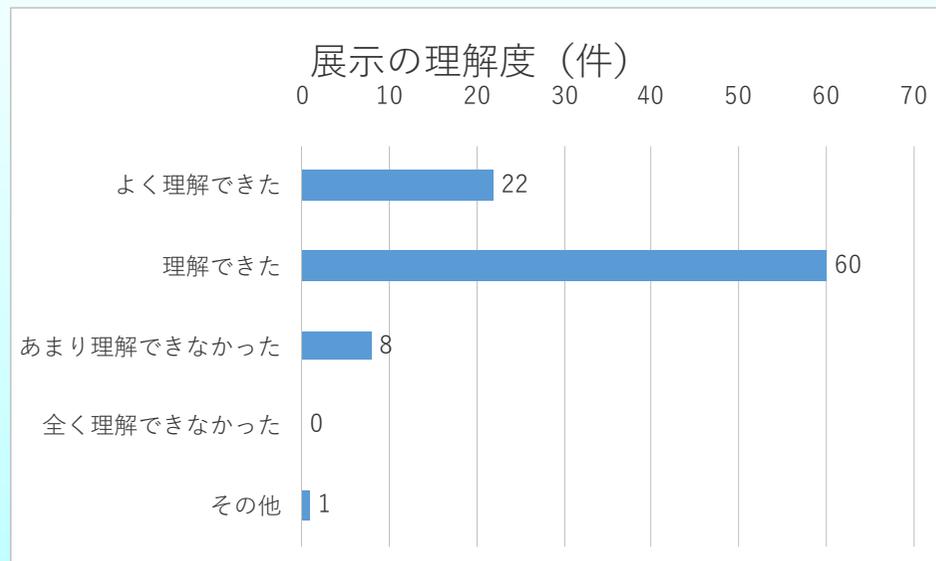
見学や参加されたものすべてに○印をつけてください。(複数回答)



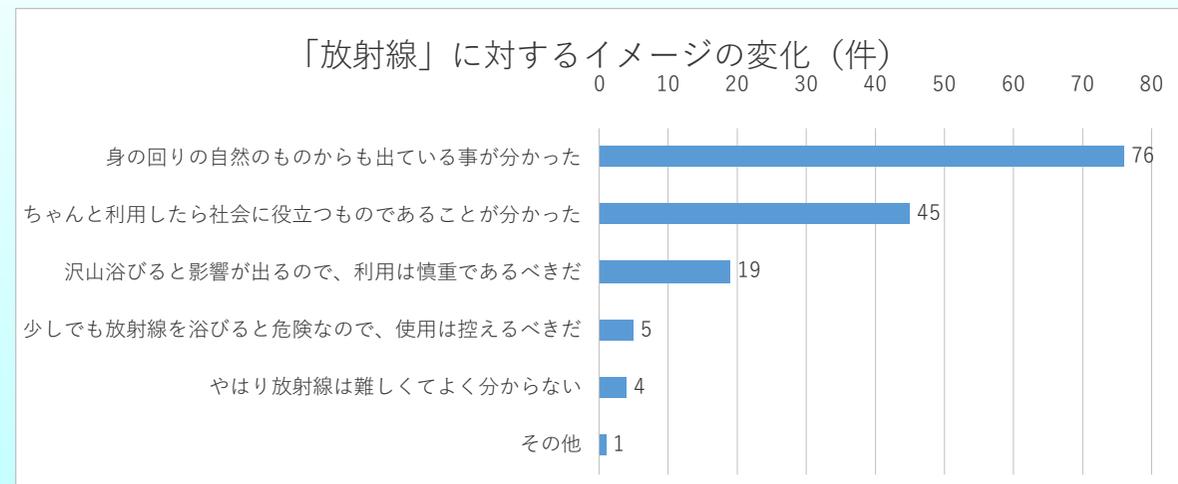
(1)放射線測定体験、展示コーナーの展示内容や説明について



(2) 展示を見て、放射線について理解することができましたか？



5. 展示物や説明により「放射線」に対するイメージがどのように変わりましたか？
あてはまるものすべてに○印をつけてください。(複数回答)



2023年度 放射線教育関係者意見交換会

2023年度も「放射線教育関係者意見交換会」を8月5日(土)13:00～16:30に実施した。これまでと異なり感染症の制限がなくなったため、工作教室のイベントと同日に同じOSTEC 7階の702号室に於ける対面と、zoomウェビナーによるオンラインのハイブリッド形式で実施した。2名の演者による基調講演と5名の中学・高校の先生による実践事例発表、ディスカッションに、全国からオンライン40名、対面20名の参加を得た。その後懇親会も実施し、非常に充実した意見交換を行うことが出来た。

基調講演

- ・文部科学省 国立教育政策研究所教育課程研究センター
小林 一人先生
「放射線教育と学習指導要領」
- ・加速キッチン合同会社 / 早稲田大学 田中 香津生先生
「中高生の放射線探究ネットワーク」

実践事例発表

- ・京都教育大学 附属京都小中学校 野ヶ山 康弘先生
「放射線のリスクとベネフィット～福島復興11年の変遷～」
 - ・筑波大学 システム情報工学研究群 羽田野 祐子先生
「霧箱による大学公開講座について」(オンライン)
 - ・福島県立郡山萌世高等学校 石井 伸弥先生
「福島で学ぶ福島 ～課外活動による福島学の実践報告～」
 - ・大阪高校 谷脇 鉄平先生・松長 瞬先生
「本校初の化学基礎・地学基礎における放射線に関する科目横断型授業の教育実践」
 - ・広島市立福木中学校 森島 浩一先生
「生徒に自然放射線を実感させる授業実践例」
- 話題提供 大阪公立大学 秋吉 優史
「クルックス管からの低エネルギーX線測定サービスのお知らせ」



小林先生



田中先生



羽田野先生



野々山先生



石井先生



谷脇先生



松永先生

基調講演では文科省の小林一人先生から、学習指導要領における放射線教育のあり方についての講演を頂き、単なる知識の詰め込みでは無い、考える力を養い、「子どもたちの『何ができるようになるか』という環境を授業の中で作る事が大切」と語った。続いて、独自の中高生の放射線探究ネットワークを構築し、極めて活発な中高生と大学のコラボレーション研究を行っている、加速キッチン合同会社を運営する田中 香津生先生から、これまでの3年間の活動で論文(6本)や学会賞(19回)、学会発表(108回)という成果をあげている中高生に対する放射線教育支援の先進的な取り組みについて紹介をいただいた。

実践事例紹介での質疑応答や、意見交換会では非常に活発な意見交換が行われ、広島市の森島先生の発表などに関連して、「放射線の(負の)イメージ」をいかに払拭するかという議論が行われた。福島県でも全員が放射線について学習しているはずなのに高校で聞くと6割程度しか印象に残っておらず、影響についてはよく分かっていないなど、より効果的で繰り返しの学習が必要であることが確認された。

2023年度 放射線教育関係者意見交換会

基調講演1: 文部科学省 国立教育政策研究所教育課程研究センター 小林 一人先生

「放射線教育と学習指導要領」

現在の学習指導要領では現代的な諸課題に対応して求められる資質・能力を教科横断的な視点で育成することが求められている。特に、未曾有の大災害となった東日本大震災や平成28年の熊本地震をはじめとする災害等による困難を乗り越え、時代の社会を形成するという大きな役割を担うことを期待している。その一例として、中学校理科では放射線の科学的な理解や科学的に探究する態度の育成があげられ、教科横断的に放射線に関する科学的な理解や科学的に思考し、情報を正しく理解する力を育成することとしている。

今回は学習指導要領において育成すべきとされる資質・能力や文部科学省が発行している放射線副読本、放射線教育の実施状況調査についてご紹介する。

基調講演2: 加速キッチン合同会社、早稲田大学 田中 香津生先生

「中高生の放射線探究ネットワーク」

加速キッチンではこれまで200名、30校以上の全国の中高生の放射線探究支援を行っています。

まず、放射線探究を希望する中高生に自分で組み立て自宅で測定可能な検出器を貸与します。シンチレーターの遮光・接着を行い、目的に合わせてデータ収集プログラムをコーディングすることで、検出器や放射線の仕組みをよく理解することができます。

また、Discordを用いたオンラインコミュニティを形成し、この中でメンター大学生や研究者が探究をチャットやビデオ通話でサポートすることで、全国のどこでも本格的な探究を行っています。これまで宇宙、素粒子、医療など様々な分野で中高生が探究を行い論文や学会発表を数多く行っており、今後さらに多くの中高生へと広げていく予定です。本講演では、具体的な探究内容や探究コミュニティの運営について紹介します。

2023年度 放射線教育関係者意見交換会

○放射線教育に関する実践事例発表

・京都教育大学 附属京都小中学校 野ヶ山 康弘先生

「放射線のリスクとベネフィット～福島復興11年の変遷～」

「放射線のリスクとベネフィット」の一例として「福島の震災復興」を教材化した事例の有効性を報告する。本研究では、放射線に対する正しい知識を身につけていく要素として、①中立な立場とは何か、②確かな事実を知るとは何か、③活用するとは何か、ということを考えることが必要であり、その中で「確かな事実」を知ることが重要であることが明らかとなった。それと同時に「知らないこと」や「放射線に対する不安」が学びに大きな影響を与えることも明らかとなった。

・筑波大学 システム情報工学研究群 羽田野 祐子先生

「霧箱による大学公開講座について」

霧箱2種類により、一般向けの公開講座を実施した。昨年度までの公開講座等で使用した霧箱においては、線種の判別まではなかなかできず、さらに来場者が終わりまで霧を見られずに帰宅せざるをえない場面にたびたび遭遇していた。今回は高電圧により容器内の雑イオン除去機構が組み込まれた霧箱を使用した。これにより、飛跡が見えない人がいなくなり、さらに線種の判別も可能となり、効果的な放射線教育を行うことができた。

・福島県立郡山萌世高等学校 石井 伸弥先生

「福島で学ぶ福島 ～課外活動による福島学の実践報告～」

2015年度より部活動の生徒や有志の生徒を対象として、福島をテーマとした課外学習を行ってきた。時間と共に活動内容は変遷していったものの、例年共通して行ってきたことは福島第一原発を含めた原子力被災地視察(他校との合同もあり)、出前講座、ワークショップ、発表会等での生徒発表である。これまでの具体的な取り組みや、実践の中で見えてきた福島の高校生が無意識に持っていると思われる福島に対する認識について報告したい。

・大阪高校 谷脇 鉄平先生・松長 瞬先生

「本校初の化学基礎・地学基礎における放射線に関する科目横断型授業の教育実践」
昨年、本校の夏期講座で(公財)日本科学技術振興財団の放射線(霧箱)に関する出前授業を通じて、大阪公立大学の秋吉優史先生をご紹介いただき放射線(クルックス管)に関する共同研究(高大接続活動)を行った。研究内容は、生徒たちがハイスクールラジエーションで発表し、生徒たちの主体的な取り組みを支援することができた。また、今年度の1学期に化学基礎・地学基礎でも放射線(放射性同位体と半減期)に関する科目横断型授業を行ったので、それらの実践内容を紹介する。

・広島市立福木中学校 森島 浩一先生

「生徒に自然放射線を実感させる授業実践例」

中学生の持つ「放射線」や「放射能」についてのイメージは、原子爆弾の被害や原発事故の影響もあり、「怖い」「危ない」といったものが多く、「放射線に当たると白血病になる」と思っている生徒も多い。中学2年の理科の授業で、「放射線の種類」を学習するが、原爆や原発事故の時に発生する特殊なもので、多くの生徒が「日常的には無い」と思っている。放射線は身近に存在しており、その線量が健康に与える影響が極めて小さいことを実感させるために、簡易測定装置を生徒全員に渡し、放射線の多いところを探して測定する授業を実施している。ネットやデータだけでなく、自分自身で測定することで自然放射線の存在を実感し、どの程度の線量からが危険であるかを実感するようになった。この授業実践の具体的な内容とその成果について報告する。

意見交換会 話題提供

・大阪公立大学 研究推進機構 放射線研究センター 准教授 秋吉 優史

「クルックス管からの低エネルギーX線測定サービスのお知らせ」

2021年度から本格実施となった中学理科の新しい学習指導要領では、2年生で学習する電流とその利用の単元で「真空放電と関連づけながら放射線の性質と利用にも触れること」となっているが、クルックス管のX線安全管理についてまだ十分な周知がされていない。クルックス管からの低エネルギーのX線は一般に入手できるサーベイメーターでは正常な測定が出来ず、自分たちが使う装置の安全性を確認する事が出来ない。このため、大阪公立大学の「放射線教育振興プロジェクト」に対するふるさと納税による寄付によって導入した nano Dot 線量計とリーダーにより、全国の学校に無償で線量計を郵送して測定するサービスを提供する。



2023年度 ハイスクールラジエーションクラス

2022年度に引き続き「ハイスクールラジエーションクラス」を、10月29日(日) 13:00～16:30 に大阪公立大学 I-Site なんば C1 ホールでの対面と、zoom によるオンラインのハイブリッドで実施した。なお、高校生のプライバシーの関係から聴講は対面のみとし、オンラインは発表者と直接の関係者に制限した。全国の7校から8グループの参加を得ることが出来、大学院生も顔負けの極めてレベルの高い研究が発表された。また、特別講演として、名古屋大学アイソトープ総合センター 杉田亮平先生から「農業と放射線」という演題で講演を頂いた。

(オンライン参加)

・秋田県 秋田高校 藤井 駿、渡辺 利玖、稲見 颯大(藤井 翼先生)

ミュオグラフィによる校舎内構造の把握

・秋田県 秋田高校 金田 康希、斎藤 怜、佐々木 莉胡、佐藤 一進(藤井 翼先生)

モンテカルロシミュレーションによる一次宇宙線遮蔽材の検討

・千葉県 渋谷教育学園幕張高等学校 内田 彩尊、St. Mary's International School

Tokyo 林 忠誉(田中 香津生先生)

Webカメラを用いた放射線の測定と画像解析

・栃木県 國學院大學栃木高校 田母神 菜乃(田中 香津生先生)

距離と遮蔽の変化と放射能の関係性

(対面参加)

・東京都 女子学院高等学校 松下 千穂里、中井 莉世、永田 仁紀(田中 香津生先生)

Cosmic Watch を用いた超高エネルギー宇宙線探索

・福島県 郡山萌世高等学校 石川 明日香(石井 伸弥先生)

なんとなくの福島II ～報道の変遷から見る処理水海洋放出の社会的認知～

・大阪府 高槻高校 岸田 和士、奥野 裕太、長方 龍之介、國貞 昂聖、瀧井 誠司、田中

圭伴(銅 優香先生)

α 線最大飛程測定による遮蔽能力の数値化

・大阪府 豊崎中学校 佐々木 柚榎(田中 香津生先生)

身近なカメラを用いたシンチレーション光の観察

当日は、対面・オンライン合せて21名の発表者と、同校教員や聴講者、放射線展関係者で合計50名の参加となった。放射線について広く考え、高校生ならではの視点で研究・調査した成果が発表された。

オンラインでの発表が4チーム、対面で4チームの発表が行われ、各発表に対して学生や教員も交えて活発な質疑応答が行われた。放射線測定などの実験的なアプローチの発表がほとんどであったが、昨年に続き2回目出場の福島県の高校生からの、福島での処理水放出を切り口に報道と社会的認知の関係を考察する社会的なアプローチでの発表もあった。

審査にあたったみんなのくらしと放射線知識普及実行委員会委員長(大阪公立大学 放射線研究センター)の古田雅一教授は「意欲的な発表でエキサイティングなひとときだった。優劣つけがたく審査結果は僅差で、しかたなく順位をつけさせていただいた。」と振り返り、「全体が本当に僅差で、入賞された方以外の方にもまたお目にかかることを期待している。研究にあたっては、ベーシックな知識がキーになる。教科書からもう一歩進んだ専門書などを読むと新しい科学的な意味が見えてくる。皆さんの今後のさらなる発展に期待したい」と呼び掛けた。

2023年度 ハイスクールラジエーションクラス

秋田県 秋田高校 藤井 駿、渡辺 利玖、稲見 颯大

「ミュオグラフィによる校舎内構造の把握」

本研究の目的は、構造物の有無や構成する物質の種類による宇宙線が構造物を通過する際の減衰から、小型の宇宙線検出器(CosmicWatch)によるミュオグラフィが可能かどうか検討することです。そのために現在、2台のCosmicWatchを本校物理室に設置し、 μ 粒子を観測しています。本研究で成果が得られれば、小型で移動性に優れているCosmicWatchでのミュオグラフィが可能になるため、ミュオグラフィや構造物の内部構造の把握についての研究が、さらに発展すると予想しています。

秋田県 秋田高校 金田 康希、斎藤 怜、佐々木 莉胡、佐藤 一進

「モンテカルロシミュレーションによる一次宇宙線遮蔽材の検討」

本研究の目的は、一次宇宙線遮蔽材として使用できる、放射線量の低減に有効な素材を検討することである。現在、宇宙機に用いられているアルミニウム合金は線量低減効果が低い。また、線量低減効果が高いポリエチレンは耐久性が低い。そこで、線量低減効果と耐久性が高いと考えられる水素貯蔵材料について、モンテカルロシミュレーションを使用するソフト(PHITS)を用いて線量の低減を計算する。本研究で成果が認められれば、JAXAによる先行研究の補足として有人ミッションでの安全性を高めることに貢献できる。

千葉県 渋谷教育学園幕張高等学校 内田 彩尊、St. Mary's International School Tokyo 林 忠誉

「Webカメラを用いた放射線の測定と画像解析」

我々は家庭用Webカメラで放射線の測定、そしてさらに、 α 線、 β 線、 γ 線の定量的な識別を行った。可視光が遮断されるように改造したWebカメラで長時間露光を行い、放射線の測定を可能にした。先行研究で分かった放射線の特徴をもとに、改造したWebカメラによって得られた、線源(^{152}Eu 、 ^{241}Am 、 ^{90}Sr)測定画像を解析し β 線、 γ 線の識別をした。さらに改造を加えたWebカメラによるモナズ石の測定画像からは α 線の軌跡も検出した。そして、最終的に放射線が残した軌跡の円形性、直線性、輝度を用いた放射線の定量的識別をした。

栃木県 國學院大學栃木高校 田母神 菜乃

「距離と遮蔽の変化と放射能の関係性」

本研究では、放射線源からの距離および遮蔽の有無や厚さによって、 γ 線の放射能がどのように変化するかを明らかにすることと3つのピークの減少率の比較を目的とした。 γ 線の阻止能が高いCsIシンチレーション検出器を用いてモナズ石を距離とアルミ板の厚さを、

0.5cmから2.5cmまで0.5cm間隔および0枚から5枚に変えて測定した。元素同定ではCo60とCs137を用いた。測定データは①ピーク値、②面積計算、③正規分布の3つの方法で分析した。結果として、2次元グラフでは、特に①で②と③の2次元グラフと異なる特徴を持つグラフになった。3次元グラフにおいては、②のグラフが①と③と大きく異なった。これらの理由として、カウント数のみの減り方とピーク全体のカウント数の変化の仕方は異なることや面積計算による分析方法は誤差が大きい可能性があることが考えられた。結論として1つ目は、距離の変化と遮蔽の厚さの変化を同時に行ったときは大方減少傾向のグラフになるが、距離が大きくなるに伴いアルミ板の枚数の変化による放射能への影響が小さくなり、距離が小さい時と比べて減少率が小さいグラフになると考えられる。そして、2つ目は、分析方法により違いが見られたが、3次元グラフによって放射線の危険範囲を視覚的に示すことができた。今後の展望として、3次元グラフの放射線から身を守る際の視覚的な指標としての応用を目指したい。

東京都 女子学院高等学校 松下 千穂里、中井 莉世、永田 仁紀

「Cosmic Watch を用いた超高エネルギー宇宙線探索」

本研究では小型宇宙線検出器Cosmic Watchを用いて大気シャワーを測定し、間接的に超高エネルギー宇宙線を観測することを目指している。現段階では、大気シャワー検出の手法を検討している。予備実験では、2つのCosmic Watchを重ねてコインシデンスしたものを2セット使用し、それらに同時に来たイベントが大気シャワーであると仮定して解析を行った。この実験の結果大気シャワーらしきものは観測されたが、データ数が非常に少ない上、大気シャワーであるという確証は得られなかった。現在は大気シャワーだという確証が得られる新しい実験方法を模索中である。

福島県 郡山萌世高等学校 石川 明日香

「なんとなくの福島II ～報道の変遷から見る処理水海洋放出の社会的認知～」

昨年発表させて頂いた『なんとなくの福島』の“なんとなく”が形成される要因を掘り下げました。その要因の一つにマスメディアの報道があるのではないかと考え、12年間の新聞報道調査を行いました。長期間社会的課題であった福島の水汚染・処理水問題に着目し、「汚染水」「処理水」のキーワードを見出しに用いた新聞記事数の推移を全国紙5紙、地元紙2紙の新聞社別、月別に記録しました。それらの結果とTwitterのツイート数および世論調査の結果を組み合わせたとこ、社会的認知の形成と新聞報道の記事数には関係がみられることを明らかにしました。

2023年度 ハイスクールラジエーションクラス

大阪府 高槻高校 岸田 和士、奥野 裕太、長方 龍之介、國貞 昂聖、瀧井 誠司、田中 圭伴
「 α 線最大飛程測定による遮蔽能力の数値化」

私たちは、 α 線を遮蔽する遮蔽物の密度と α 線の遮蔽される度合いに関係があるのではないかと考え、実験を行った。初めに、 $R = 0.318E^{3/2}$ (R は α 線の最大飛程)の式に遮蔽物と空気の密度の倍率をかけることによって遮蔽物内の α 線の飛程距離を予測できると仮説をたて、実験によって実際の飛程距離を求め、様々な物質から得られた数値と遮蔽物の密度との関係を調べた。次に、遮蔽物を厚くしていくとだんだん最大飛程が短くなっていくという考察から、遮蔽物を通り抜けた時に消費したエネルギー量と、遮蔽物の密度との関係を調べた。

大阪府 豊崎中学校 佐々木 柚榎

「身近なカメラを用いたシンチレーション光の観察」

目に見えず、通常、観測には専用の検出器を使用する必要がある放射線を、より身近に感じたいと考えた。そこで、シンチレータ(放射線が入射すると発光する物質)の発光強度・分布を身近なカメラで手軽に捉えようと実験を行った。Webカメラを用いた測定では発光は捉えられなかったが、デジタルカメラを用いた実験でシンチレータの横に放射線源を置いて30秒の長時間露光で撮影したところ、シンチレータが放射線のエネルギーを受け取るにより発せられた光を捉えることができた。また、シンチレータ内の発光の分布も観測できた。

○特別講演 講師 名古屋大学アイトープ総合センター 杉田亮平先生

「農業と放射線」

放射線は私たちの日常生活や産業において様々な場面で使われています。放射線の身近な利用例として、レントゲン写真や空港での荷物検査を思い浮かべるのではないのでしょうか。農業分野においても、放射線は品種改良や害虫防除など多くの場面で活躍しています。放射性物質を追跡することで物質の移動や分布を調べる RI トレーサー実験は、高い定量性と検出感度を強みとする解析手法であり、RI トレーサー実験を用いた研究も農業を支えています。そこで今回は農業分野における放射線の利用例や放射線の可視化による RI トレーサー実験を行った研究例を紹介したいと思います。



- 最優秀賞: 渋谷教育学園幕張高等学校 内田 彩尊さん、St. Mary's International School Tokyo 林 忠誉さん
「Webカメラを用いた放射線の測定と画像解析」
- 優秀賞: 大阪市立豊崎中学校 佐々木 柚榎さん
「身近なカメラを用いたシンチレーション光の観察」
- 審査員特別賞: 福島県立郡山萌世高等学校 石川 明日香さん
「なんとなくの福島Ⅱ ～報道の変遷から見る処理水海洋放出の社会的認知～」

2023年度 ハイスクールラジエーションクラス 講評

秋田県 秋田高校、ミュオグラフィによる校舎内構造の把握
講評者: 大阪公立大学 松浦 寛人

ミュオグラフィという言葉は、ピラミッドの内部構造などの研究でよく知られているものの、ミュオン(日本ではミュー粒子という呼び方もある)の特徴と、何が優れているかとの理解があれば、もっと発表内容にも説得力が加わったのと思います。ミュオンは重たい電子ともいうべき素粒子で、天然では1次宇宙線と大気との反応で作られます。電子に比べて非常に重く、大きな透過力をもつため、大規模構造物や重い物体の構造研究に利用が提案されています。これを自分たちの学校の構造物に適用できないかという着眼点、既存の計測器による検出の検討などは、高校生らしいアイディアに溢れたものでした。あえて今後の研究のためにアドバイスするとすれば、検出器そのものをミュオンビームが素通りする確率も大きいこと、天然のビーム源はエネルギーや生成点が定まっていないことについても、考察を深めてほしいと思います。

秋田県 秋田高校、モンテカルロシミュレーションによる一次宇宙線遮蔽材の検討
講評者: 大阪公立大学 宮丸 広幸

秋田高校の皆さんにおかれましては水素貯蔵材料の機能性を念頭に宇宙機の遮へい材への適用を検討する素晴らしいプレゼンテーションでした。コメントとして、確かご発表では1GeVの陽子線という高エネルギー粒子を一次放射線としており、この場合恐らく遮へい材との衝突によりスポレーション反応などが生じ、ガンマ線と中性子の両方が発生していると思われます。このため、それぞれの線量への寄与割合についても今後検討していただければ、開発すべき素材成分の方針がより明確になるでしょう。また宇宙機の壁と飛行士の平均的な距離なども線量評価時に考慮するとよいでしょう。今後も宇宙や放射線に興味を持って活動を続けていただければ幸いです。

千葉県 渋谷教育学園幕張高等学校、St. Mary's International School Tokyo、
Webカメラを用いた放射線の測定と画像解析
講評者: 大阪ニュークリアサイエンス協会 奥田 修一

研究の着想と研究への取り組み方が特に優れています。放射線の2次元画像を得るため使用される計測器の特性は、センサーの材料と放射線の相互作用によりますが、実験結果が理論で裏付けされて、信頼できるものになります。この研究は、一般のWebカメラを2次元の放射線計測に利用するという新しい着想の下に、その特性を実験的に調べたものです。本来は、センサーなどの材料や内部構造の情報にもとづく、放射線作用の理解が必要です。実験結果は詳細に考察、解析され、特に放射線種の識別に結びつける過程が優れていると評価できます。限られた条件の下でのWebカメラの利用特性を明らかにした、新しい結果と位置付けられます。今後の取り組みで、さらなる発展につながることを期待します。

栃木県 國學院大學栃木高校、距離と遮蔽の変化と放射能の関係性
講評者: 大阪公立大学 朝田 良子

本研究は放射線源からの距離および遮蔽の変化と放射能の変化の関連性についての発表でした。バックグラウンドの測定、キャリブレーション、検出器に対する試料の置き方(設置位置)の検討も丁寧に行われ、計測実験において大切なことを理解し実験を組立てたのを感じました。そのことから発表された実験データがとても信用性が高いものと伝わります。また、条件を変え多くの実験をしているにも関わらず、実験方法の説明では実験装置(配置)写真も的確で、とても分かりやすくよかったです。実験タイトルからは基礎的な事項に感じましたが、発表内容を聞くと単なる放射能測定だけでなく、3通りの分析方法(ピークのカウント数、ピークの面積、正規分布)の結果を比較していること、さらには、それぞれのグラフを2次元ではなく3次元で表現したことで放射能をより視覚的に表せることが新しく、とても興味を持ちました。今回の実験データのさらなる分析により距離、遮蔽、放射能の関連性(相関)を導き、今後の研究活動に活かされることを期待しています。

2023年度 ハイスクールラジエーションクラス 講評

東京都 女子学院高等学校、Cosmic Watch を用いた超高エネルギー宇宙線探索
講評者: 大阪公立大学 古田 雅一

Cosmic Watchは簡易に宇宙線と大気との相互作用によって生じた二次宇宙線であるミュー粒子の測定ができるという点で画期的な装置であり、今後様々な環境条件での測定を通じて地球に降り注ぐ宇宙線の動態が身近な環境で測定できるものと大きな可能性を感じました。本研究での宇宙線の大気シャワーを測定しようとする試み、とても興味深いものでこれからの発展を大いに期待いたします。研究の基礎として宇宙線が地球に到達する際にどのような現象が起こるのか、既存の知識を再確認し、Cosmic Watchの測定原理などをよく理解して測定条件を工夫してみてください。信頼性の高い大気シャワーの証拠が得られる可能性があると思います。息の長い研究の発展を期待いたします。

福島県 郡山萌世高等学校、なんとなくの福島II ～報道の変遷から見る処理水海洋放出の社会的認知～

講評者: 大阪公立大学 児玉 靖司

石川明日香さんは、福島第一原発における処理水海洋放出に係る新聞報道について、キーワード使用頻度の分析を元にして、新聞報道が処理水に係る事実の社会的認知と風評にどのような影響を与えたのかについて考察した結果を紹介しました。全国紙5誌、及び地元紙2誌の合計7誌の新聞について、事故後から今年までの報道において、「汚染水」と「処理水」が使われた頻度を各紙の記事について調べたところ、各社事故直後は汚染水を使用していましたが、2018年ころから次第に「処理水」の使用が増加してくることが分かりました。しかも「処理水」の使用頻度は地元紙の方が数倍高く、このことは、「処理水」に係る事実の認知に関して、福島県民とその他県民とで差が生まれた原因のひとつと考察しました。膨大な資料から必要な情報を数値化し、比較して分かりやすく示した手法は見事です。今後の解析への要望としては、新聞報道と風評との関係について、新聞読者層に関する情報も取り入れて解析したらどうかと思います。

大阪府 高槻高校、 α 線最大飛程測定による遮蔽能力の数値化
講評者: 大阪公立大学 秋吉 優史

残念ながら賞を取るには至りませんでした。しっかりと結果は出ていて、いかに聞いている人にやっていることを理解させるか、が重要であると感じました。 α 線の遮蔽を定量的に評価する実験は実はあまり一般的ではなく、非常にユニークです。当日の質問では、色々なエネルギーの α 線が放出されている旨のコメントがありましたが、あくまでも最大エネルギーを持つ α 線に着目している旨しっかりと説明する必要があるように思います。最大飛程の式はアルミに対しての物ですが、 α 線は電子に当たってエネルギーを失うため、電子の密度が重要であり密度で整理すると元素にほとんど依存しない、というのは、秋田高校の発表でも触れられていましたが、もっと強調しても良いかと思います。空気中に放出されるラドンガスの影響低減ですが、やはりラドン娘核種をガーゼに捕集してそれを線源とするのが確実です。

大阪府 豊崎中学校、身近なカメラを用いたシンチレーション光の観察
講評者: 大阪公立大学 川西 優喜

身近なカメラ・部品を用いて、シンチレーション光を記録し、それらの違い明らかにし、それぞれの特性を考えてその理由を考察する面白い研究発表でした。楽しんで実験されている様子も伝わってきました。鏡を使用しての三次元観測を予定するなど、将来展望も楽しみです。次回の発表も期待しています。