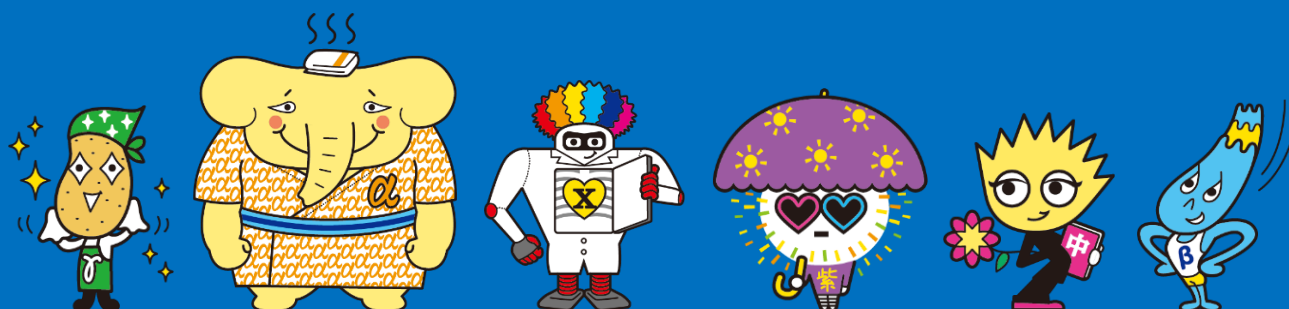


第36回
みんなのくらしと放射線展

第8回 ハイスクール 放射線サマークラス 実施報告レポート

2019.08.04



「みんなのくらしと放射線」知識普及実行委員会（事務局：大阪府立大学）は、2019年8月3日（土）～4日（日）に「第36回 みんなのくらしと放射線展」を開催しました。

その中のプログラムの1つに、次世代を担う高校生を対象とした教育イベントとして、生徒自ら放射線について調べ、学び、高校生ならではの考えを発表する「第8回 ハイスクール放射線サマークラス」を開催しました。

大阪、京都、福井から5つの高校が参加し、「放射線と私たち」をテーマにプレゼンテーションを行いました。各校特色あるテーマを設定し、高校生自身の自由な発想と科学的視点から考察した研究内容を発表しました。各校の発表に対し、大阪府立大学の教員から講評や解説を行い、総合的に審査を行った結果、最優秀賞に京都府立桃山高等学校、審査員特別賞に福井県立若狭高等学校が選出されました。

また今回初の試みとして、参加者が意見を交換し今後の研究のさらなる発展を促すため、学校共同テーマディスカッションを実施しました。4つのグループに分かれて「これからの放射線活用」というテーマに対して、放射線活用のメリットやデメリット、今後の普及の課題など様々な観点から意見を交換し発表しました。

終了後には交流会も開催し、ディスカッションで生まれた他校生徒とのつながりをさらに深め、盛り上がりを見せました。



開催
日時

2019年8月4日（日）
11：00～16：45

会場

大阪科学技術センター
4階401号室

参加高校

京都光華高等学校／大阪府立泉北高等学校／
京都府立鴨沂高等学校／福井県立若狭高等学校／京都府立桃山高等学校

プログラム

第1部	学校対抗プレゼンテーション
お昼休憩	
パネル展示見学ツアー	
第2部	学校共同テーマディスカッション
第3部	表彰式、交流会

プレゼンテーション 1

京都光華高等学校

発表タイトル

Gyrorange II を用いた自然放射線量の測定と
気象条件との相関関係



講評 <川又 修一 教授>

目的はとても良いと思います。

統計解析で得られる、「有意水準」「相関関係」「因果関係」について、それぞれ何を表している値なのか説明があったほうが良いと思います。

自然放射線のうち、どこから来るものに対して、どんな物質(空気、水等)が遮る働きをするのかについて、考えたらもっと良かったと思います。

エネルギーは互いに打ち消しあうような量ではないので、大学レベルでは間違った予想になりますが、高校生の皆さん自身で考えたことを仮説にしたのは良いと思います。

一日3回測定とありますが、何日測定していますか。一年をとおして測定を続けているのであれば、毎日の活動の積み重ねとして得られたデータの報告であることを伝えてもらったら良いと思います。

サイエンスキャスルでの発表も期待しています。

プレゼンテーション 2

大阪府立泉北高等学校

発表タイトル

泉北高校付近の放射線量調査



講評 < 堀 史説 准教授 >

私たちの身の回りの環境に直結するテーマとして環境放射線に着目された研究で、大変興味深い発表でした。測定の方法などもしっかりと考えられたもので科学的な研究としての基本はきちんとしたものであったことが評価できます。

ただし、放射線の人体影響については最先端の研究でも難しい問題が多く、考察に一部あげられていた人体影響はないとの結論付けは本来の目的である環境放射線の線量分布がどのような条件に依存するものかというテーマから少し逸脱してしまったのが残念です。

そのため掲げたテーマについて展望にもあげていた内容に加え、放射線の種類や性質、放射線源の追求などに徹底して言及するとまとまりのある素晴らしい研究になると思います。今後の継続による研究の発展を期待しています。

プレゼンテーション 3

京都府立鴨沂高等学校

発表タイトル

ガラス固化体の高校生としての評価



講評 < 堀 史説 准教授 >

タイトルを見て大変興味を惹かれた研究でした。

着眼点としては他校とは一線を画した取り組みの研究であったと思います。残念なのは、目的であるガラス固化の安全性評価として放射線の漏れを評価する、というのに対しての実験内容がややずれていたようです。実験内容自体は面白いものでしたので、放射線源の外的要因による特性の変化についての研究、などといった目的やタイトルなどにするとよかったのではないのでしょうか。

一方で、空気の動きによる放射線量測定というのも面白い発想ではありましたが、高校生では放射線について少しは学んでいると思いますので、それらをベースに科学的（つまり測定している放射線の性質を加味して）な議論の展開も欲しかったです。このような研究は実際にも研究されているものと関連することが多いので、今後さらに展開したガラス固化体の放射線研究に取り組んで欲しいと思います。

プレゼンテーション 4

福井県立若狭高等学校

発表タイトル

小浜市の二大河川（北川・南川） 周辺での
放射線量の比較V



講評 < 谷口 良一 教授 >

小浜市を流れる2つの河川の河岸の放射線量を計測して、計測値の相違が、岩石の種類、水質など様々な原因によるものではないかというテーマで研究をされてきました。今回は、土壌に注目して計測を行い、さらにエネルギー弁別が可能な放射線検出器を用いて核種の分析も行っています。放射線計測という意味では、大きなステップアップだと思うのですが、ここで1つだけ指摘しておきたい点があります。これまでは地上1mの点で放射線計測を行っていたように思うのですが、今回は地面の上に検出器を置いて測定されました。この配置の相違は何を意味しているのでしょうか。地上1mでは、半径数メートルの地面からの放射線の平均値を測ります。地上に置いた場合、半径数センチメートルの平均です。サンプルを持ち帰って測定した場合、範囲はさらに小さくなります。解析においては、このことも考慮して欲しいと思います。

プレゼンテーション 5

京都府立桃山高等学校

発表タイトル

断層面付近の放射線量について



講評 < 宮丸 広幸 教授 >

本発表において、測定データに基づいて断層面からラドンがわき出るという仮説、考察はとてもよいと感じますし、その証拠を求め多くの活動をしていることも大変評価できます。ラドンが多いところはその土壌中には壊変系列のラジウム、ポロニウム等も多いということになりますので結果をより深く考察してください。

また、放射線の値はポアソン分布に従うことを学習し統計誤差を評価したデータの取扱いをすればより一段と向上するでしょう。既に高校生の研究レベルを超えています、更なる今後の発展を期待します。

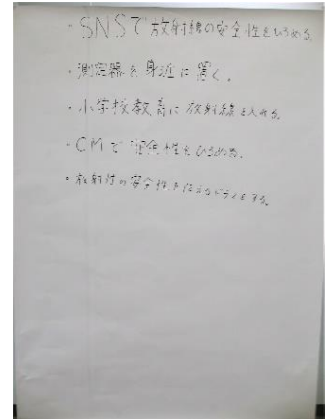
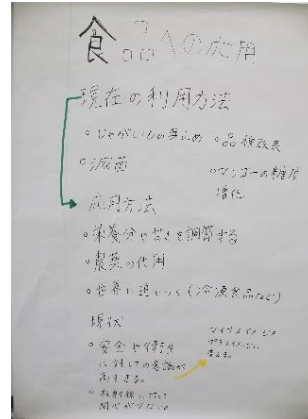
◆ 第2部 学校共同テーマディスカッション ◆

第36回
みんなのくらしと放射線展
第8回ハイスクール放射線サマークラス

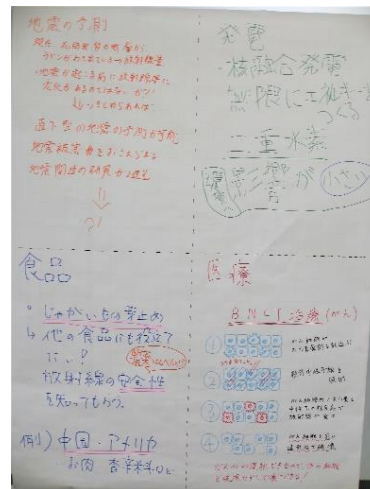
ディスカッションテーマ

これからの放射線活用について

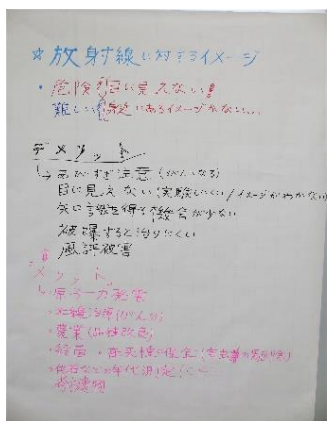
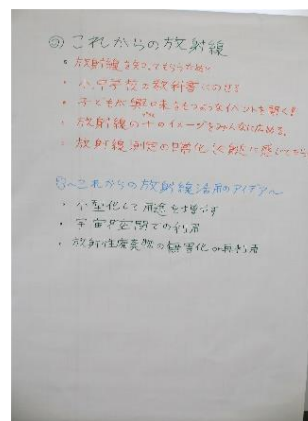
Aチーム



Bチーム



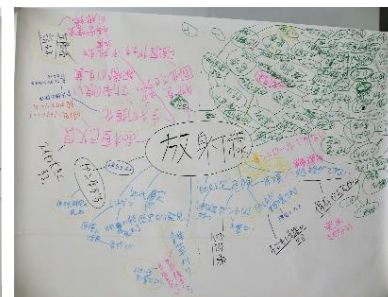
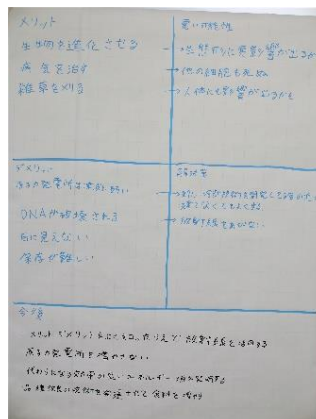
Cチーム



ディスカッションテーマ

これからの放射線活用について

Dチーム



講評 <古田 雅一 教授>

「これからの放射線活用について」高校生からどのような意見が出るのか、うまくまとめるのか少し心配であったが、司会の方が「放射線が現在どんなところで利用されているのか、放射線にはどんな効果があるのか、これから放射線技術がくらしの役に立つために何が必要なのか」と分かりやすく方向性を示していただいたこともあり、各グループからそれぞれユニークで的を得た展望が示されたと感じています。

グループごとに付き添った大学院生も大いなるリーダーシップを発揮して議論の進展を支えてくれました。高校生の持っているポテンシャルの大きさに今更ながら感動したひとときでした。皆さんの頭の中にあるこれらの発想は放射線の知識が増えると共にさらに磨きがかかるでしょう。今回の経験を生かし、身の回りの放射線についてさらに見識を深めていただくことを期待しております。

パネル展示見学ツアーの様子



高校生へのメッセージ

未来マップを描く！

「第8回ハイスクール放射線サマークラス」、今年も興味深く聞かせていただきました。指導していただきました先生方に深くお礼申し上げます。いずれの高校も目には見えないが身近で重要な放射線に関する研究を発表され、実にレベルの高い内容で、一生懸命に進めてこられた姿勢が感じられました。

プレゼンテーションは、他の人に自分たちの研究成果を、要点を押さえて分かりやすく発表するとともに、研究者が陥りやすい独りよがりの思考を、他の研究者に聞いていただき議論することで、異なる考え方や見方、さらには新たな発想が生まれる良い機会です。研究者の資質として、自己の考えを明確に説明できる力と、第三者の意見を謙虚に聞く姿勢が求められます。

また、今年は放射線の利用に関するグループディスカッションが行われました。放射線は、怖い側面はありますが、使い方によっては私たちの日々の生活を豊かにしてくれることが分かりました。私たちの身の周りには数多くの物質や道具があります。例えば、塩は私たちの体を維持する上で重要な化学物質である一方、過剰に摂取すると死に至る毒になります。塩の怖さを科学的に研究した上で、私たちは適切な塩分を摂取する方法を知っています。また、ノーベルが開発したダイナマイトも工事現場では必要ですが、戦争では武器になります。放射線も、様々な基礎研究から、どのような使用方法が危険となるのかを理解した上で、人が有効に利用する方法を見つけることができます。まさに、今回の放射線に関する研究は、高校生の皆さんにとっては、リスクと有効利用を知る第一歩になったのではないかと思います。

放射線の研究を通じ、何よりも皆さんは将来科学者になりたいという夢を抱かれています。自分の「未来マップ」を描いてください。研究は、研究者の好奇心から始まりますが、究極的にはその成果が人類の福祉や平和にどのように貢献できるのかが問われます。国連は「持続可能な世界を実現するための17のゴール（SDGs）」を提唱しています。それは、「科学的な研究から得られた知見を基に世界の人々が、貧困や飢餓に怯えることなく豊かに暮らす社会を作ること」です。将来を担う若い研究者が歩む「未来マップ」がそこにあると思います。

最後になりますが、8月3日・4日、猛暑日が続くなか「第36回みんなのくらしと放射線展」が開催されました。多くの方の参加を得て無事終了することができました。この開催に際し企画・運営に携わっていただきました関係者の皆様に心より感謝申し上げます。

高校生の皆さんのこれからの活躍を楽しみにしています。



◆ 全体講評 ◆

谷口 良一 教授

高校生サマークラスは、今回で8回目となります。最近では放射線検出器を用いた環境測定、フィールドワークの発表が多かったようです。中にはガラス固化体の研究と言った、若干専門的なテーマもありましたが、いずれも実験系の研究でした。放射線研究の入門編としては、放射線検出器を用いて実際に測定することは理解の早道だと思います。最近では、放射線検出器が簡単に手に入りますので、簡単に放射線の研究ができます。ただし測定した後は、ぜひとも解析をしてください。解析を行うことで研究の価値は格段に向上します。解析の方法は数値的な解析法、統計的な解析法、画像的な解析法など沢山ありますが、このプロセスは実に奥深いものです。また実り多いものでもあります。ぜひとも、ここで放射線の勉強や解析法の勉強をして、ワンランク上の放射線研究を目指してください。

宮丸 広幸 教授

簡易な放射線検出器を所有している高校も多くなり、その手軽さから自然放射線を対象とした実験を行い、そのデータの考察から放射線の性質を調べようという発表が多いと感じました。しかしながら得られたデータの正しい解釈をするためには、放射線や自然放射線に対する基礎知識がやはり必要であり、あらかじめ学習し知識を得て実験を進める方がより進展するのではないかと感じました。今の時代は放射線でも正しい知識が得られる分かりやすい入門書などもあるため、まずは基礎的な放射線の知識を得た上で実験やクラブ活動に精進してください。

川又 修一 教授

日常的に身近なものと放射線の関連を調べて、日々の積み重ねで取り組まれていることは、とても素晴らしいと思います。自然放射線に関連した発表が多かったように思われますが、自然放射線がどこから来るのかについてもしっかり調べて、考えてもらうことが大切であると思います。

研究結果について、何らかの相関が得られればもちろん興味深いのですが、相関が見られなかった、という結果であっても価値があると思います。高校生の皆さんで予想をたてて実験・観測を行っているのはとても良いと思います。間違いを恐れずにいろいろと考えてください。

皆さんは研究活動を楽しんでいると感じていますか？ ぜひ楽しさを見つけながら活動して、科学研究の楽しさを後輩のみなさんにも伝えてください。そして将来どのような方面に進まれても、科学研究の楽しさを周囲の人たちに伝えられる大人になってもらえるとうれしく思います。これからも活発に活動してもらえことを期待しています。

古田 雅一 教授

今回の出場校もそれぞれ自分たちのできることをしっかりと生かして一生懸命課題に取り組んだことがプレゼンテーションからよく分かりました。高校生らしく爽やかな発表だったと感じました。研究に関しては放射線測定器など限られた資源を上手に利用し、着実に成果が出てきていると思いました。これからは自分自身の持っている知識だけを頼るのではなく、この放射線展で得た知識を生かし、さらに本や研究論文など様々な文献を調べ、これらに基づいてさらに研究を進化させることができれば、より科学的な考え方が身につけることができます。これによりさらに研究のレベルを高めてほしいと切に願います。放射線展を通じて私どももお手伝いしたいと願っておりますのでまた次のチャレンジをお待ちしています。

堀 史説 准教授

今年も放射線サマークラスに多くの皆さん参加していただきました。残念ながら参加を検討しつつ他の行事との調整がつかずに参加できなかった学校もあったようです。放射線に興味を持ってもらえる学生が毎年コンスタントにいることはありがたい事で、原子力に深く関わっている日本にとって放射線の正しい知識を学ぼうとする姿勢は重要です。今年度は研究発表も環境放射線という身近なテーマに加え、放射性廃棄物に関連するガラス固化体というこれまでのサマークラスではなかった新しいテーマに対する試みも見られ大変面白い発表会になりました。また環境放射線計測などの研究は継続によるデータの蓄積によって新しい発見に到達することは研究者にとっても嬉しいものです。今後も継続研究によるアップデートや新しい放射線研究の種を探して挑戦してもらえことを期待しています。

学校対抗プレゼンテーション 最優秀賞／審査員特別賞 選定理由



最優秀賞

京都府立桃山高等学校

崖になった断層面付近の放射線量が大幅に増加していることに注目して、精密な放射線測定を行い、その原因が断層面から湧き出しているラドンの可能性があることを指摘しました。ここ数年継続している研究テーマですが、他の断層の計測も行い仮説の確認を試みました。特に、放射線計測の方法では、多数の放射線検出器を使い、ラドンの捕集を試み、さらに放射線の種類の弁別をはかるなど、放射線計測技術面で格段のバージョンアップが見られたことが評価されました。ラドンの計測に関しては、サーベイメータ以外にもいくつかの方法があります。飛跡検出器や写真フィルムなどが手軽で良いかも知れません。また測定点をさらに多くして放射線の情報量を増やし、2次元的な計測ができれば、断層の平面構造との比較が可能となります。そうすれば、このラドン仮説は、より確実なものとなると思います。



審査員特別賞

福井県立若狭高等学校

これまで数年間継続されている研究テーマですが、放射線検出技術面でバージョンアップしていることが評価されました。特に、検出器を地面において測定した際、3個の検出器を同時に使用して、その平均値と偏差を測定していることは、素晴らしいことだと思います。もし、計測値に大きな差が見られた場合、その原因を調べることは、新たな研究テーマとなります。Sr12シンチレーション検出器を用いて、土壌中の放射性核種の分析を行ったことも良いことだと思います。ただ、その内容を見ると、カリウム40は簡単に検出できていますが、トリウムやウランの検出は不十分だと思います。今後、サンプルの量を多くすると測定時間を長くするなどの検討も行ったら良いと思います。また他の検出器（NaI、Ge等）の利用も考えたら良いと思います。

<主 催>

「みんなのくらしと放射線」知識普及実行委員会（事務局：大阪府立大学）

構成団体：大阪府立大学（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、近畿経済産業局、大阪府、大阪市、大阪府教育委員会、大阪市教育委員会、（一財）大阪科学技術センター