

2023 年度 放射線教育発表会

参加者資料

2023 年 12 月 27 日(水)
公益財団法人 日本科学技術振興財団

目 次

I	2023 年度 放射線教育発表会 プログラム	...p.1
II	2023 年度放射線発表会 会場図 会場全体図 受賞作品対面発表会ブース配置図	...p.2
III	放射線教材コンテスト及び放射線授業事例コンテスト要項	...p.4
IV	2023 年度放射線教材コンテスト受賞者一覧及び作品抄録	...p.8
V	2022 年度放射線授業事例コンテスト受賞者一覧及び作品抄録	...p.22
VI	2023 年度放射線授業事例コンテスト受賞者一覧及び作品抄録	...p.30
VII	パネルディスカッション資料	...p.37

I 2023 年度 放射線教育発表会 プログラム

1 放射線教材コンテスト・2022 年度及び 2023 年度放射線授業事例コンテスト 受賞作品発表会 13:00 ～ 14:50 9 号館・10 号館

・ 13:00 ～ 13:10 開会式

ご挨拶：木本 徹 (日本科学技術振興財団 理事)

園山 哉 様(復興庁 参事官補佐)

・ 13:10 ～ 13:40 放射線教材コンテスト受賞作品発表①

ご挨拶：飯田秀男様(全国小学校理科研究協議会 事務局長)

・ 13:40 ～ 14:10 放射線授業事例コンテスト受賞作品発表

ご挨拶：石代俊則様(全国中学校理科教育研究会 会長)

・ 14:10 ～ 14:40 放射線教材コンテスト受賞作品発表②

ご挨拶：富岡康夫様(日本理化学協会 事務局長)

工藤博司様(NPO 法人放射線教育フォーラム 理事長)

・ 14:40 ～ 14:50 閉会式

ご挨拶：鈴木崇彦様(放射線教材コンテスト審査委員長 帝京大学 客員教授)

2 パネルディスカッション 15:00 ～ 15:50 8 号館

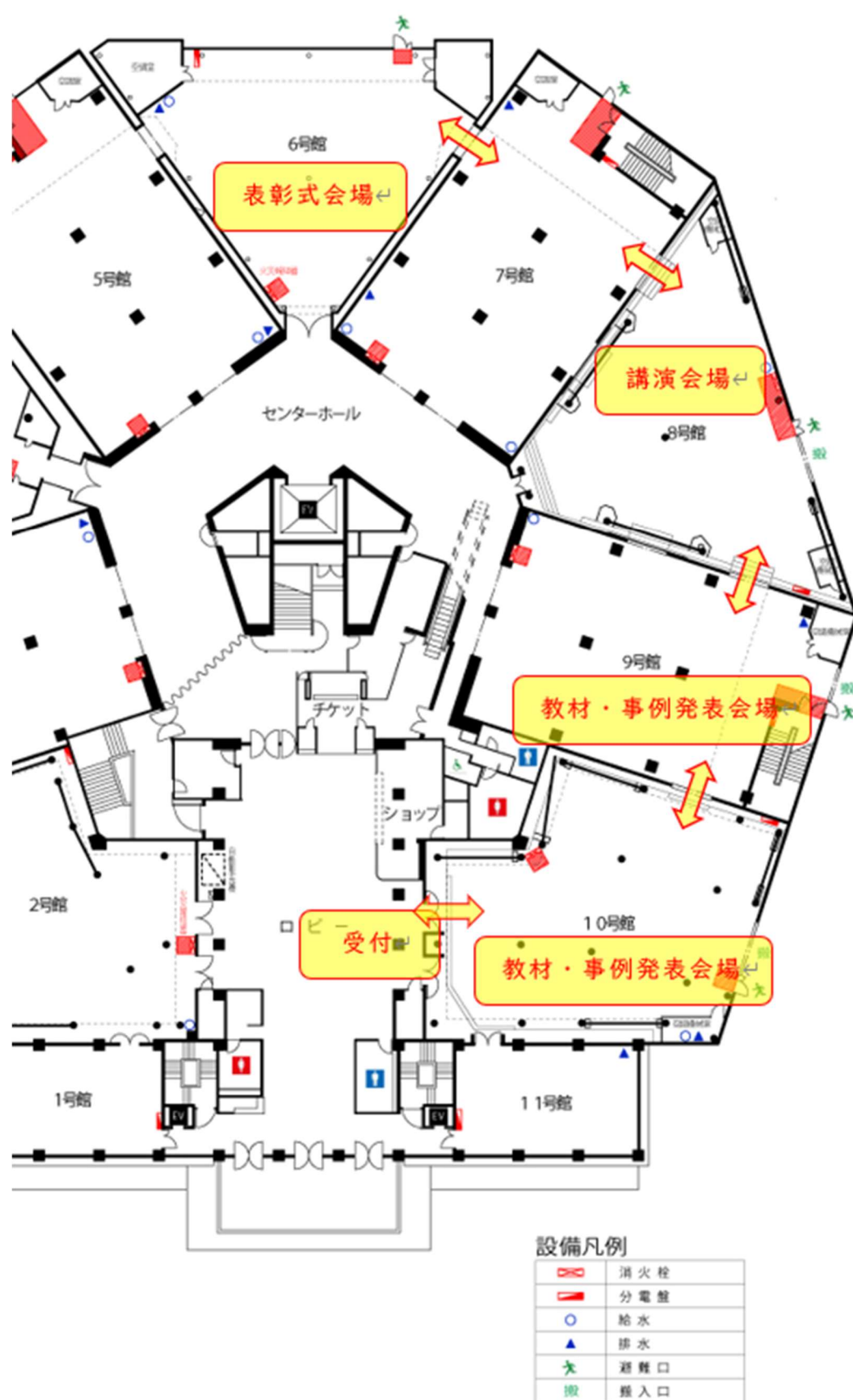
3 表彰式 16:00 ～ 17:00 6 号館

・ 2023 年度放射線教材コンテスト表彰

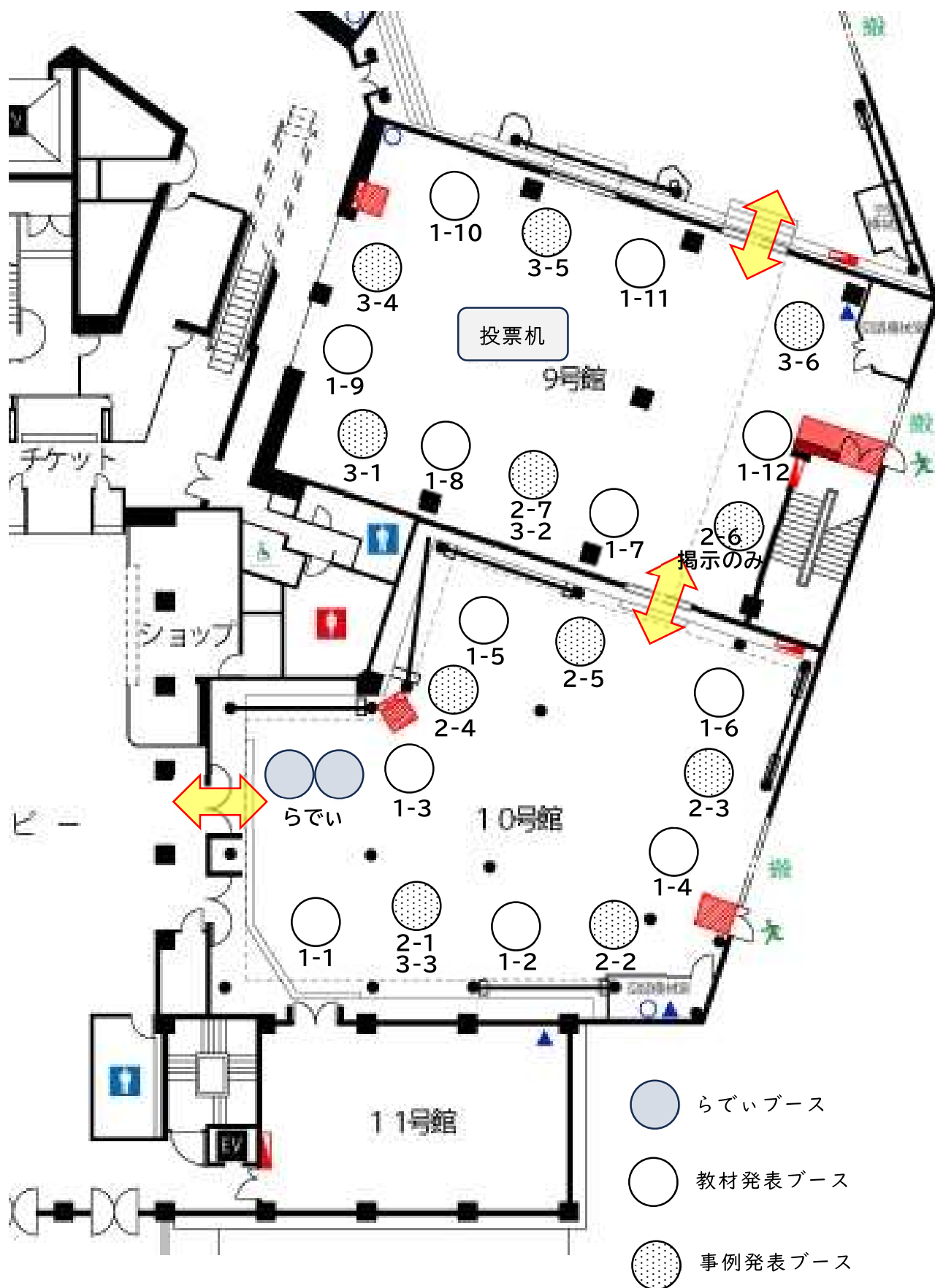
・ 2022 年度放射線授業事例コンテスト表彰

・ 2023 年度放射線授業事例コンテスト表彰

展示・イベントホール全体配置図 1F



2023 年度放射線発表会 入選作品対面発表会ブース配置図





〈2023年度〉 放射線教材コンテスト のご案内

“放射線エウレカ”を形にしよう

エウレカとは・・・紀元前のギリシア、アルキメデスは複雑な形をした王冠の体積を知るための方法を考えていたときに入浴したところ、自分が湯の中に浸かった分だけ、浴槽から湯が溢れ出ることに気づき、その解決策を思いついたといわれています。その時、喜びのあまりに思わず叫んだといわれている言葉が「EUREKA(エウレカ)」で、「わかったぞ!」という意味の感嘆詞です。このエウレカにちなんで、放射線を学ぶ中でエウレカと感じたことを、本コンテストでは“放射線エウレカ”と名付けました。

主 催：公益財団法人日本科学技術振興財団
後援(予定)：復興庁、全国小学校理科研究協議会、
全国中学校理科教育研究会、日本理化学協会、
公益社団法人日本理科教育振興協会、
NPO法人放射線教育フォーラム

目 的	・放射線に関する正確な知識・技術の普及啓発 ・学校等における放射線教育の普及啓発
審査基準	“放射線エウレカ”を【具現化】し、 【教育効果】の高い放射線教材となっているか 具現化 ・応募者自身が放射線について学んだ過程で難しきや感動を伴い「わかった!」と実感した内容“放射線エウレカ”が、明確化・具体化できているか(明確化・具体化する過程での努力が反映できているほど高く評価する)。 ・“放射線エウレカ”を具現化した放射線教材は、シンプルに、わかりやすく明瞭な内容となっているか。 教育効果 ・教育効果が高い教材となっているか(学校等の先生が授業等に活用しやすい教材となっているほど高く評価する)。 ・「主体的・対話的で深い学び」の視点に立ったアクティブ・ラーニング教材となっているか。 ・放射線について学ぶ児童生徒の思考力・判断力・表現力等を育む内容となっているか。
対 象	放射線(教育)分野等を専攻する大学生、大学院生、短期大学生、高等専門学校生、専門学校生等の学生個人または数名のチーム(所属学部や学科、専攻の名称に必ずしも「放射線」が含まれる必要はない)。
応募方法	指定のフォーマットを使用して、①+②または③をメール送付する。 ①エントリーシート ②予稿 ③【簡易版】応募用紙
選 考	選考プロセス 審査員 1次選考 教職員OB・OG等の教育経験者 2次選考 本コンテスト審査委員 最終選考 本コンテスト審査委員

※以下の放射線教育支援サイト“らでい”よりダウンロードしてください。

賞 状	件数
最優秀賞(副賞3万円相当)	2件
優秀賞(副賞1万円相当)	若干
特別賞※1	
全国小学校理科研究協議会特別賞(副賞1万円相当)	1件
全国中学校理科教育研究会特別賞(副賞1万円相当)	1件
日本理化学協会特別賞(副賞1万円相当)	1件
公益社団法人日本理科教育振興協会(副賞1万円相当)	1件
NPO法人放射線教育フォーラム(副賞1万円相当)	1件
放射線教育支援サイト“らでい”特別賞(副賞1万円相当)	1件
入選(副賞2千円相当)	若干
準入選(副賞1千円相当)	若干

※1各賞の賞状は応募代表者、共同応募者の全員に授与する。

※2特別賞は、最優秀賞、優秀賞とは別途選考され、他の賞と重複して授与される場合がある。

放射線教育 発 表 会	日 時：2023年12月27日(水)
①発表会(ブース発表)	13:00~15:00
②講演会	15:00~16:00
③表彰式	16:00~17:00
場 所	科学技術館(東京都千代田区北の丸公園2-1)

〈スケジュール〉

9月30日(土)	募集締切
10月 下旬	2次選考通過作品発表※
11月30日(木)	最終選考資料提出
12月 中旬	受賞作品発表
12月27日(水)	放射線教育発表会(ブース発表・表彰式)

※2次選考通過者には、最終選考に必要な提出物等について別途お知らせいたします。

〈お問い合わせ・応募〉

公益財団法人 日本科学技術振興財団 人財育成部
〈2023年度〉放射線教材コンテスト事務局 〒102-0091 東京都千代田区北の丸公園2-1
TEL:03-3212-8504 FAX:03-3212-8596 e-mail: radi-info@jsf.or.jp
放射線教育支援サイト“らでい” <https://www.radi-edu.jp/contest>



放射線の不思議

・驚きを伝えよう！

放射線教材コンテスト審査委員長

帝京大学客員教授 鈴木 崇彦



大学、高専、専門学校等で放射線について学んだことのあるみなさん。みなさんは、放射線について教えられた、あるいは学んだことに驚きや不思議さを感じませんでしたか？放射線を使うと骨が透けて見えるのはなぜ？車のタイヤのゴムが強くなるのはなぜ？身の回りに放射線が飛び交っているのはなぜ？放射線を怖がるのはなぜ？放射線が社会にどのような影響を及ぼしているの？みなさんが驚いた、疑問を持ったことは、他の人も驚いたり、疑問を持ったりするのではないのでしょうか？そして、それをどう理解したかを、放射線について学んだみなさん自身の表現方法で、学校現場で使える子供たちの学びの教材

にしてみませんか？教材づくりの先に見えてくるのはさらに大きな「？（クエスチョン）」かもしれません。しかし、その「？」の連続が科学の発展そのものなのです。

新学習指導要領では「豊かな人生の表現や災害等を乗り越えて次代の社会を形成することに向けた現代的な諸課題に対応して求められる資質・能力を、教科等横断的な視点で育成していく」ことが求められています。それは、自分自身で課題を見つけ、それを自身で解決する力を身につけよう、ということです。「？」には、理科学的な内容はもちろんあるでしょうが、社会的な内容や保健科的な内容も有るかもしれません。「放射線」という世界の中で、みなさんがどのように「？」を見つけ、答えを見つけたのか、そのお手本を作品として子供たちに表現してみせてください。みなさんの作品が、子供たちに「？」を与えることで、自発的な学びの面白さ、大切さを知るきっかけとなることを信じ、また、願っています。

審査委員

審査委員長：鈴木 崇彦 帝京大学医療技術学部診療放射線学科 客員教授
審査委員：石川 哲夫 医療創生大学教養学部 客員教授
大谷 浩樹 帝京大学医療技術学部診療放射線学科 教授
加藤 真介 横浜薬科大学薬学部放射線科学講座 教授
清原 洋一 秀明大学学校教育学部 教授
関根 紀夫 東京都立大学健康福祉学部放射線学科 准教授

放射線エウレカ

教材を使って説明された子供たちが「へえ、そうなんだ」「不思議だね」「面白いね」、と声を上げるような作品をお待ちしています。

そのためには、応募者自身が、放射線についての不思議さ、難しさを乗り越えて理解できたという体験が必要です。

その体験こそが“放射線エウレカ”なのです。

焦点を絞った放射線エウレカ

“放射線エウレカ”は、放射線全般である必要はありません。“放射線エウレカ”として、どこに焦点を絞ろうとしたのか、“放射線エウレカ”を明確化・精緻化する過程で努力したことを紹介してください。

例えば、自然放射線をテーマに宇宙線に特化する、放射線利用例の中で1つの事例だけに絞るなど、どこに“放射線エウレカ”を感じたのか訴求するポイントを精査してください。

具現化

“放射線エウレカ”が、よりシンプルに、よりわかりやすく具現化できている教材を期待しています。

また、放射線教材として具現化するにあたり、なぜその手法（実験、映像、ワークシート、イメージモデル、ゲームなど）を選択したのか、適切だと思ったのかについて説明できるように考えを整理してください。

教育効果

放射線教材は、「主体的・対話的で深い学び」の視点に立ったアクティブ・ラーニング教材として、放射線について学ぶ児童生徒の思考力・判断力・表現力等を育むことができるよう工夫してください。問題提起の視点、解決の努力、伝える方法を具体的に示すことで、高い教育効果（自主的な学び）が期待され、ひろく学校等の授業などで活用できる放射線教材をお待ちしています。

2023年度 放射線授業事例コンテスト

平成29・30・31年改訂学習指導要領【総則編】では、「豊かな人生の実現や災害等を乗り越えて次代の社会を形成することに向けた現代的な諸課題に対応して求められる資質・能力を、教科等横断的な視点で育成していくこと」が明記され、「解説」ではその資質・能力の育成の1つとして「放射線に関する教育」が取り上げられています。

「こんな授業をやりたい」「こんな授業をやってみた」「こんな工夫が授業に役立った」「高価な実験道具を使用せずに授業を実践してみた」といった放射線教育を検討している教員の参考となる企画、実践事例、教材・教具の開発、学習指導案などの放射線授業事例をひろく募集いたします。

募集対象

小・中・高等学校の教育関係者
(現職教員に限らず、元教員、指導主事、関係団体職員等)

締切日

2023年10月31日(火)

主催

公益財団法人 日本科学技術振興財団

後援(予定)

全国小学校理科研究協議会、全国中学校理科教育研究会、日本理化学協会、
公益財団法人 日本理科教育振興協会、NPO法人放射線教育フォーラム

応募内容

- ①エントリーシート及び放射線授業事例(詳細資料を含む)
 - ②簡易応募シート
- ※エントリーシート、放射線授業事例、簡易応募シートは、放射線教育支援サイト“らでい”
(<https://www.radi-edu.jp/case-contest>) から所定のフォーマットをダウンロードして使用する。

応募方法

- ・募集内容①または②について、メール(radi-info@jsf.or.jp)にて送付してください。
- ・応募は1人につき1点とする。(共同応募者としての応募は複数可能。)
- ・放射線授業事例について、指導計画、指導案、学習形態、ワークシート、観察・実験、アンケート分析など含めた詳細資料がある場合には、A4(任意形式)10枚以内にまとめて、pdfファイルとして提出してください。

問い合わせ

公益財団法人 日本科学技術振興財団 人財育成部
「放射線授業事例コンテスト」事務局 〒102-0091 東京都千代田区北の丸公園2-1
TEL: 03-3212-8504 FAX: 03-3212-8569 e-mail: radi-info@jsf.or.jp
放射線教育支援サイト“らでい” <https://www.radi-edu.jp/case-contest>



応募条件

- ・受賞作品は、放射線教育支援サイト“らでい”で公開することを前提としています。そのため、応募作品の中で使用される文字、図表、写真等にかかわる著作権、肖像権等については応募者の責任で処理をしてください。
- ・応募作品は、過去に受賞歴のない授業事例に限ります。

審査基準

基 礎 点	・放射線授業を検討している教員の参考となる内容となっているか。 ・応募内容を満たしているか ・必要項目が明記されているか。 ・学習指導要領、教科書、放射線副読本（文部科学省）の内容に準拠しているか。 ・教育上、中立的な内容となっているか。 ・内容が正確で、誤解されやすい内容にも適切に配慮されているか。 ・著作権や肖像権などは、適切に処理されているか。
加 点	・放射線授業事例（詳細資料を含む）について、 ①【波及効果】の高い放射線授業事例となっているか。 ②児童生徒への発問、教材の新たな活用等の【創意工夫】がみられるか。 ③放射線に特化した放射線授業事例ほど高く評価する。 ④すでに実践された放射線授業事例を高く評価する。

審査員（敬称略）

清原 洋一 秀明大学 教授
 熱田 敏 江戸川区立清新第一中学校 校長
 高田 太樹 東京学芸大学附属世田谷中学校 教諭
 中島 誠一 杉並区立富士見丘中学校 指導教諭
 花田 英樹 町田市立鶴川第二中学校 校長

表彰

最優秀賞	2名	賞状ならびに副賞（Amazonギフト券3万円）
優秀賞	若干名	賞状ならびに副賞（Amazonギフト券2万円）
入 選	若干名	賞状ならびに副賞（Amazonギフト券1万円）
参加賞	先着100名	Amazonギフト券1千円

審査結果について、受賞者には、2023年11月30日（木）までに、本人宛にメールで連絡するとともに、放射線教育支援サイト“らでい”で公開します。

表彰式は、2023年12月27日（水）「放射線教育発表会」に2022年度受賞者と合わせて実施する予定です。

IV 2023 年度放射線教材コンテスト受賞者 一覧

最優秀賞（敬称略）			ブース NO
見て動かしてわかる！ 放射線からの身の守り方	井上 彰之助	駒澤大学	1-1
多方向から骨折を診てみよう！	岡村 美喜	東京都立大学	1-2
優秀賞（作品名五十音順 敬称略）			
アニメーションでよくわかる 身近にある放射線	清水 愛	帝京大学	1-3
NFC タグ付き放射線カードゲーム “ラジカ！”と HP での学び	中條 蓮	東京都立大学	1-4
“かるた”で学ぼう核医学診療！！	白石 秀伍	兵庫医科大学	1-5
クイズ形式で学ぼう！ 放射線歴史スゴロク	栗田 慎也	東海大学	1-6
グループで予測し結果を確かめて納得！ 中性子計測実験	松井 隆祥	東京都市大学	1-7
実演で学ぶ トリチウム処理水に関する教育	林 琢成	兵庫医科大学	1-8
同位体分離体験による 年代測定法の学習教材	橋本 ゆうき	東京工業大学	1-9
放射線学習をとおして育む児童の成長	齋 綾利	宮城教育大学	1-10
Minecraft で学ぶ放射線	佐藤 惇哉	佐世保工業 高等専門学校	1-11
みんなで学ぶ放射線のお仕事	三島 和紗	駒澤大学	1-12

2023 年度放射線教材コンテスト特別賞受賞者 一覧

全国小学校理科研究協議会特別賞			ブース NO
みんなで学ぶ放射線のお仕事	三島 和紗	駒澤大学	1-12
全国中学校理科教育研究会特別賞			
実演で学ぶ トリチウム処理水に関する教育	林 琢成	兵庫医科大学	1-8
日本理化学協会特別賞			
同位体分離体験による 年代測定法の学習教材	橋本 ゆうき	東京工業大学	1-9
公益財団法人日本理科教育振興協会特別賞			
多方向から骨折を診てみよう！	岡村 美喜	東京都立大学	1-2
NPO 法人放射線教育フォーラム特別賞			
同位体分離体験による 年代測定法の学習教材	橋本 ゆうき	東京工業大学	1-9
放射線教育支援サイト“らでい”特別賞			
Minecraft で学ぶ放射線	佐藤 惇哉	佐世保工業 高等専門学校	1-11
優秀賞 日本科学技術新財団理事長賞			
発表会当日の参加者の投票によって決定			

見て動かしてわかる！放射線からの身の守り方

【応募者】○井上 彰之助、小松 楓、宮崎 翔琉、藤井 美波、世良 日向(駒澤大学)

【指導教員】近藤 啓介、村田 渉(駒澤大学)

対象 (1 つに限定)	中学生
参考文献、 使用する実験道具 等	環境省：放射線による健康被害等に関する統一的な基礎資料(令和 2 年度版)
キーワード	放射線防護の 3 原則、距離、時間、遮蔽

1. 教材に込めるメッセージ

多くの人は放射線に関して、とても危険なものという印象を持っている。しかし、大学で放射線防護の 3 原則をもとに身を守ることができることを学んだ。そこで、放射線防護に関して、文字のみの学習では理解できない部分を身近にあるもののみで代用し、放射線から身を守るための正しい知識を深く学習することができる教材を提案する。この教材では、BB 弾を放射線に見立てることで、放射線が距離、時間、遮蔽とどのように関わってくるのかを実験感覚で学習し、放射線防護の正しい知識を身につけることができると期待される。

2. 教材の内容

本教材は、放射線を BB 弾に見立てて、台の下部中央に人がいると想定している。放射線防護の 3 原則である、距離、時間、遮蔽について理解するための実験型教材である。必要な教材の写真を添付ファイルとして記載した。

2.1 距離

距離ゾーンでは X 線が放射状に広がる性質をゴルトンボードで再現した。本来は距離の逆 2 乗則で被曝線量が減るが、ゴルトンボードは 2 次元のため厳密には距離の逆 2 乗にはならないが、距離により被曝線量が低減されることが視覚的に確認できる。台の上部と中央に 2 つの投入口があり、投入する場所を変えることで距離を変化させることができる。ピンにぶつかることによって左右どちらかに振り分けられ、距離を伸ばすことで振り分けられる回数が増え、BB 弾の

分布を変化させることができる。

2.2 時間

時間は BB 弾の量で再現した。これは、放射線に当たる時間が長いとその分被曝量が増えるからである。

2.3 遮蔽

遮蔽では板に穴をあけ、放射線が物質に吸収される現象を再現した。これは、透過のしやすさを表現している。穴に落ちた BB 弾は吸収され、通過した BB 弾は X 線透過量と考えた。板は、穴が開いていないものは空気、小さい穴が開いているものをアルミニウム、大きい穴が開いているものを鉄と想定し、遮蔽ゾーンの板は付け替えができるようになっている。

2.4 学習方法

学習方法は、放射線から身体を防護するためには、防護の 3 原則をどう変化させればよいかを友達や先生と話しながら予想する。基本設定として、遮蔽ゾーンに設定する板は空気、投入する場所を下、BB 弾は黄色の量が多い方にする。各条件を変えることで分布の変化を予想し、対照実験を行う。最終的にどの条件が一番放射線を防護するのかを話し合い結論を導く。

遮蔽ゾーンを入れ替え式にすることにより、簡単に対照実験をすることができる。何度も条件を変えて実験をすることで、生徒同士の対話を生み、より深い理解を得ることができる。以上から、本教材を放射線防護の 3 原則に関するアクティブ・ラーニング教材として提案する。

多方向から骨折を診てみよう！

【応募者】○岡村 美喜、畠山 友翔、板橋 水希（東京都立大学）

【指導教員】関根 紀夫（東京都立大学）

対象（1つに限定）	小学校 ・ 中学生 ・ 高校生
参考文献、 使用する実験道具等	参考文献：X線撮影技術学（改訂3版 オーム社 2022） 実験道具：光源、骨折モデル、ターンテーブル、スクリーン、 偏光板2枚、カメラ
キーワード	X線撮影、多方向撮影、偏光板、骨折診断

1. 教材に込めるメッセージ

大学の講義および学内実習にて、撮影対象を撮影する角度や方向によって得られる画像の特徴が大きく変わることを実感し、診断における多方向撮影の有意性を学んだ。これを放射線の知識が少ない中学生に分かりやすく説明出来ないものかと考えた。そこで、部活動や体育の授業等でも起こりうる骨折を例に挙げ、多方向からX線撮影を教材化することで放射線の有意性を学ぶとともに、撮影の仕組み・意義と骨折の診断方法を理解できるものを目指した。

2. 教材の内容

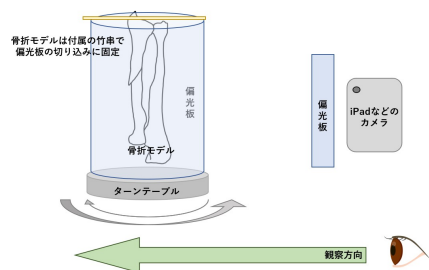


図1 本教材の構造

構造：骨折モデルは紙粘土製の骨折モデル（横骨折・斜骨折・らせん骨折・分節骨折・骨折なし）の周囲に偏光板を巻き付け、仮想体表とする。その際、偏光板のみで自立しにくい場合は補強として内側にキャップ部分を切り取った2Lペットボトルを入れる。偏光板およびペットボトルの上縁には向き合う2箇所の切り込みが入っており、骨折モデルに付属の竹串をそこに掛け、骨折モデルを固定する。それらを全円分度器がついたターン

テーブル上に設置する。また、カメラの前にも偏光板を設置し、0°、90°と角度変更ができる。使用方法：偏光板同士の格子角度が90°になるように配置する。この場合、仮想体表の中身は見えず、骨折の様子は観察できない。次に偏光板の格子角度を0°に揃える。すると、偏光板の効果により、骨折モデルを観察することが可能となり、仮想X線撮影映像を得ることができる。さらにターンテーブルを回すことで骨折モデルを様々な角度から観察することができる。

【主体的な学び】

自らの手で骨折モデルを回転し、骨折面がはっきりわかるターンテーブル角度を探することが可能である。ゆえに一方向だけの撮影では骨折箇所が正確に把握することが出来ないとわかる。これにより、X線撮影の多方向撮影の有意性について理解することが出来る教材となっている。

【対話的な学び】

班分けをしてこの教材を使用し、班ごとに撮影した画像の特徴を見比べたりすることで、班内や班ごとに意見交換を行うことができる。

【深い学び】

肉眼とX線の違いを視覚的に体験できるため、X線撮影にあまり馴染みのない中学生にもX線撮影の仕組み・意義と診断方法が理解できる。

本教材での学習を基に、実際の医療の現場では被ばく低減に考慮しながら、どのように多方向から観察しているのかを考察することができる。

応募題名 アニメーションでよくわかる身近にある放射線

【応募者】○清水 愛¹、今溝 愛海¹、富田 彩華¹ (¹帝京大学)

【指導教員】大谷 浩樹 (帝京大学)

対象 (1 つに限定)	小学校
参考文献、 使用する実験道具等	日本放射線公衆安全学会 編. イラストで見る「放射線って大丈夫?」. 株式会社文光堂, 2011 年 日本保健物理学会・社団法人日本アイソトープ協会 編. 新・放射線の人体への影響(改訂版). 丸善株式会社, 2004 年 薬袋佳孝・谷田貝文夫 著. 今知りたい 放射線と放射能 -人体への影響と環境でのふるまい-. 株式会社オーム社, 2011 年 等 (参考文献が多いため教材末尾にも記載。) iPad またはパソコン、ワークシート、おまけ冊子
キーワード	アニメーション、人体影響、自然放射線

1. 教材に込めるメッセージ

私たちは放射線が身近に存在する中で生きているが、基本的にこれらは私たちに影響を及ぼさずに存在している。これを知ってもらい、偏った印象を払拭することで放射線は目に見えないからと言って全くの実態を持たない謎の恐ろしいものではなく、機械を使用することでどのくらい存在しているか測ることの可能な理解出来るものであると知ってもらいたい。

2. 教材の内容

主人公が旅に出る短いアニメーションの中で身の周りの放射性物質を見つけていく。その際、子供たちが飽きないようにワークシートを埋めて貰う形式とする。動画終了後、より詳しい説明の載ったおまけ冊子を配布。

【主体的な学び・深い学び】

言葉で説明するよりアニメーションによって可視化することで実際に存在する場所が分かりやすく、普段の風景と知識を関連付けて覚えることが出来るのではないかな。これによって放射線を身近に感じることができ、自然な目線で問題を見つけることが出来るようになると思われる。

またこの教材は動画だけでなくワークシートやおまけ冊子もデータがあるので子供たちや親御さんに配布することで何度でも見返すことができ、半永久的に保存しておくことが可能である。そのため自身で気になった箇所を繰り返し復習することが出来る。おまけ冊子は小学校低学年の子供には難しいかもしれないが、高学年の子供や親御さん、教師の方たちにも放射線の知識を広げることが目的とし低学年の子供でもデータそのものを配布することで大きくなってからまた見返すことが出来るような教材とした。

【対話的な学び】

アニメーションで得た知識から放射線に対する印象がどのように変わったか、何を知ったかといった内容を言葉にして今と知識を持つ前の自分の比較から成長を知ることが出来る。

また、このアニメーションはコマ送りで進んでいくため次の描写に移ることが分かりやすく、動画を任意の場所で止めることも出来る。これによってワークシートを埋め、クイズの部分では子供たちが話し合って予想を立てることで対話的な学びに繋がるのではないかな。

NFC タグ付き放射線カードゲーム “ラジカ！” と HP での学び

【応募者】 ○中條 蓮（東京都立大学）

【指導教員】 関根 紀夫（東京都立大学）

対象（1 つに限定）	高校生
参考文献、 使用する実験道具等	アイソトープ手帳 12 版(公益社団法人アイソトープ協会) Khan's Physics of Radiation Therapy, 6th ed. (WOLTERS KLUWER) 環境省 HP(https://www.env.go.jp/chemi/rhm/h30kisoshiryo.html)
キーワード	カードゲーム、放射線防護、放射線核種、NFC タグ、HP コンテンツ

1. 教材に込めるメッセージ

放射線のことを学ぶ上で、その有用性に毎日驚きを受けています。放射線の話が家族や友達にすると、「怖い」というマイナスな声を多く聞きます。そこで、私は放射線の正しい知識を高校生に本教材を通して学んでもらい、過度に怖がらず、正しく怖がってもらいたい。そして、学んだ知識を家族や友達に伝えてほしいという思いを込めて、今回の教育教材を作りました。

2. 教材の内容

教材（放射線カードゲーム）

私は放射線が利用されているもので特に感動した放射線治療や防護の手段をテーマとしてカードゲームを作りました。

放射線核種をモンスター見立てた対戦型ゲームで、「放射線の種類、飛程、半減期、遮蔽、各核種の利用法等、核種と生活の繋がり」を学べるような意図で開発しました。

カードについて

カードには核種をモンスター化したラジモンカード(図1左)とアイテムカード(図1中央・右)があります。ラジモンカードは、核種の利用法や放出する放射線などが記載されています。アイテムカードには遮蔽材や放射線治療、放射性廃水などのカードがあり、核種との組み合わせによってゲーム中に使用できるようになっており、核種と私たちの生活との繋がりを自然に学べるように工夫しました。さらに、カードにはNFCタグを搭載し、

カードにスマホやiPadなどの端末機器を近づけると自作のホームページへアクセスでき、カードごとに詳細な補足説明に触れたり、その核種に関わる簡単なゲームアプリを経験できたりする仕様にしました。最近では多くの高校がタブレット端末での授業を取り入れているため、リアルなカードゲーム後、webを活用した複合的な学習環境を構築しました。

ゲームのねらい

- ①様々な核種と私たちの生活とのつながりが分かりやすく学べます。
- ②カードゲーム中に知らない専門用語（例：定位放射線治療）があった時にカードに端末を近づけてHPにアクセスすることでその用語の知識が得られます。（図1中央）
- ③放射線ごとに、どの遮蔽材を使えば良いかを考えるということに加えて、自分のラジモンを守るというアクションも加わるので遮蔽の大切さが身に染みます。

以下URLから自作HPでルール、カード一覧などが見られます。[放射線カードゲーム”ラジカ” | radiation-web \(radiationweb.com\)](https://radiationweb.com)

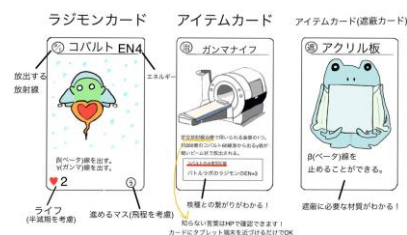


図1 カードの種類

“かるた”で学ぼう核医学診療！！

【応募者】○白石 秀伍、林 琢成、高橋 美帆（兵庫医科大学）

【指導教員】藤野 秀樹、栄井 修平（兵庫医科大学）

対象（1つに限定）	高校生（看護進学コース）
参考文献、 使用する実験道具 等	参考文献：日本アイソトープ協会 5 版やさしい放射線とアイソトープ 実験道具：特になし
キーワード	ゲーミフィケーション、体験型学習、カードゲーム

1. 教材に込めるメッセージ

医療現場ではPET検査やがん治療など多くの場面で放射線が用いられている。私自身、病院実務実習で放射線治療を施行中の患者と接する機会があり、放射線の有用性を学ぶ機会を得た。さらに、核医学治療によって患者の容態が回復し、我々の生活を豊かにしていることを理解できた。これが私の“放射線エウレカ”である。一方、核医学診療の需要は高く、看護師等の医療従事者が患者と接する機会が増加しており、放射線を理解する意義は大きいと考える。そこで、看護学部への進学を志す高校生向けの放射線教材として核医学領域における放射線・放射能の関連性を網羅的に学べる“かるた”形式のカードゲームを考案した。

2. 教材の内容

かるたの読み札は、取り札を連想可能な内容とした。例えば、 α 線放出核種の ^{223}Ra は前立腺がんの骨転移治療に用いられており、読み札にはイメージを促す工夫を施した（図1）。この他、取り札

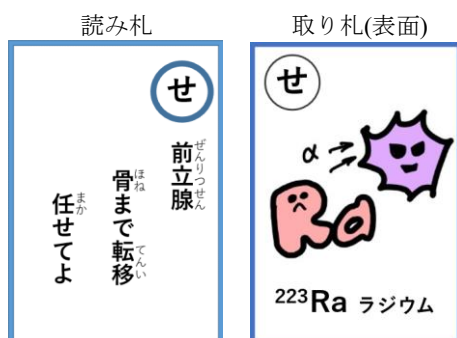


図1 読み札と取り札（表面）

の裏面に重要項目を赤字で示し、獲得カードの関連性を自己申告にて加点するルールとした（図2）。これにより能動的な取り組みが促され、放射線について深い学びが得られる。 ^{18}F を例にすると、本核種は消滅放射線を放出するため、外部被ばくに注意が必要であり、相互の関連性から1点加算される。この様にカードの関連性による追加点を取り入れることで包括的な学習が可能となる。

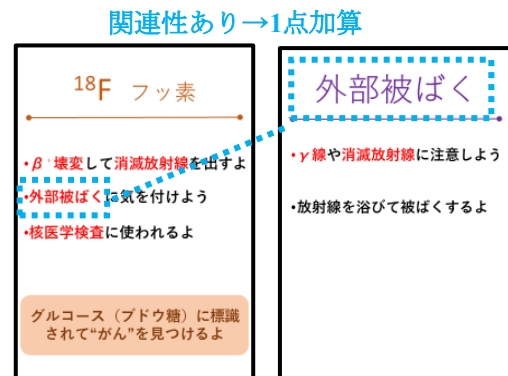


図2 取り札（裏面）の関連性

3. アピールポイント

本教材はゲーミフィケーション形式にて生徒のみならず地域住民との対話的な学びが可能であり、双方の特徴を知ることによって学習意欲を高めて主体的な学びを促すことが期待される。また、かるたは馴染みが有る為、誰でも容易に取り組める利点を有する。さらに医療現場にて使用される放射性核種を学ぶことで、学習の動機付けとなり、思考力・判断力等が育まれると期待される。なお、11月に看護進学コースを有する高校にて本教材を用いた放射線教育を実演した。

クイズ形式で学ぼう！放射線歴史スゴロク

【応募者】○栗田 慎也（東海大学）

【指導教員】吉田 茂生（東海大学）

対象（1つに限定）	中学生
参考文献、 使用する実験道具等	参考文献：中学生・高校生のための放射線副読本（令和4年一部修正版）文部科学省、理科の世界3（検定：令和2年3月2日） 大日本図書 P308～311、みんなのくらしと放射線展サイト 実験道具：放射線スゴロク（本教材）、おはじき、サイコロ
キーワード	スゴロク、自然放射線、人工放射線、原子力、放射線利用、教科横断

1. 教材に込めるメッセージ

放射線や原子力という言葉を目にすると、世間から嫌な目で見られることが多い。その中でも、2011年3月11日に起きた東日本大震災による福島第一原子力発電所の事故による影響が大きいといえる。しかし、現在、私たちが生活を送る中で放射線や原子力は多く利用されており、とても密接な関係である。私は、大学の講義で放射線や原子力の専門的な知識を学ぶことだけでなく、正しく管理すれば放射線や原子力は安全であることを学んだ。また、近年では、教科横断型の授業を展開することで生徒自身の理解が深まり、物事を多面的にとらえることができるようになると文部科学省は推奨している。なので、ここでは放射線や原子力の基本的な知識（理科）だけにとどまらず、どういった歴史を経てきたのか社会的な流れも生徒たちに理解してほしい。こうした正しい知識を放射線教育が本格的に行われる中学生を対象に行い、生徒たちが楽しく「わかった！」と思えるような教材作成を目指した。

2. 教材の内容

本教材は、中学校3年生の理科で学習する単元「科学技術と人間の中の放射線の性質」で取り扱うスゴロク型の教材である。ゲームは、進行役のゲームマスター1人、他のプレイヤー2～5人の計3～6人で行う。このスゴロクでは、各マスにクイ

ズが示されており、プレイヤーはサイコロを振って出た目だけ進み、止まったマスのクイズに答えていく形式である。クイズに正解するとおはじき+1枚、間違えた場合はおはじき-1枚となり、最終的に着順とおはじきの枚数を競う。ゴールまでの速さとクイズへの正確性が求められるものとなっている。スゴロクの内容は、放射線や原子力の発見から現在までどのように発展してきたのか歴史的な流れを追えるようなものとし、対応するマス（例： α 線）について、その性質や放射線利用などといった関係のあるクイズを出題する。

誰もが一度は経験したことのあるスゴロクをクイズ形式にすることで、誰でも気軽に取り組みながら正しい知識として定着することができる。また、スゴロクはスタートから様々な過程を経てゴールを目指していく性質を持っているため、過去から現在までの放射線や原子力が発展してきた軌跡を流れて覚えることができる。これらに加えて、教師が生徒に教え込む一斉授業ではなく、生徒同士で行うことで学習者主体の授業を展開することができ、対話も生まれ、主体的・対話的で深い学びが実現するだろうと考えた。

本教材の費用は、基本的に手作りとなっており、サイコロやおはじきについても100円ショップで揃えられるため安価である。安全性についても、火や刃物等の危険物を扱っているわけではないので、学校現場でも扱うことができる。

グループで予測し結果を確かめて納得！中性子計測実験

【応募者】○松井 隆祥（東京都市大学大学院）

【指導教員】羽倉 尚人（東京都市大学）

対象（1 つに限定）	小学校 ・ 中学生 ・ 高校生
参考文献、 使用する実験道具等	・ 原子力がひらく世紀（第3版）、日本原子力学会(2011) ・ 中学生・高校生のための放射線副読本、文部科学省(2022) ・ 日本原子力研究開発機構・核データ研究グループの HP (https://www.ndc.jaea.go.jp/index_J.html)
キーワード	中性子、核反応、放射線計測、反応断面積、グループ討議

1. 教材に込めるメッセージ

大学で受講した中性子計測実験にて、中性子の核反応を目の当たりにした感動は忘れられない。中性子源と検出器の間にどのようにCdを置くかで計数値が全く変わってしまう。Cdの中性子捕獲断面積の大きさを実感した！原子力を理解するには、中性子の理解が必要不可欠である。原子、元素の世界から、原子核、同位体の世界に進む必要がある。中性子という言葉に触れることで原子核というものの存在を感じる雰囲気を作ることが目的である。

2. 教材の内容

【配布物・使用するもの】

- ワークシート（一人1枚）
- タブレット端末（数名のグループで一台）
- 筆記用具（各自持参）

【授業の進め方】

① 導入の説明

核図表の読み方を説明し、各自、どれか一つ元素を選択し、安定同位体と放射性同位体をワークシートに書き出させる（ワーク①）。この作業を通じて、元素には同位体が存在すること、同位体は中性子の数が異なることを理解する。

② 中性子計測実験の説明

中性子源（ $^{241}\text{Am-Be}$ ）と検出器（ BF_3 ）を用いた実験の概要を説明する。中性子を効率的に計測するためにはスピードを落とす必要があることを説

明し、何の物質が最も中性子を効率的に減速できるかを考えてみようという問いを出題する。

③ グループ討議による減速材の選択

身近な物質（水、砂、塩、米など）のうち中性子のスピードを効率的に落とせる物質はどれか、ここまでの説明を踏まえ、今までの知識を生かして生徒同士で検討させる（ワーク②）。

④ 選択した実験動画の視聴（動画）

グループで結論を出したのちに、その理由をワークシートに書かせ、理由まで書かれていることを確認した上で、教員はそのグループが選択した物質の実験動画のQRコードを教え、選択した動画を視聴できるようにする。複数回実施してもよい。

⑤ まとめと発展的内容について

中性子と重さの近い水素が多く含まれている物質が効率よく減速できるという答えを説明するとともに、理解したことをまとめさせる（ワーク③）。発展的な内容として、その物質の多寡による結果への影響を考察させたり、研究機関の動画を紹介したりすることで興味をさらに喚起する。

【教材の安全性・特徴】

動画の視聴が主体であり安全性に問題はない。単に動画を視聴するのではなく、ワークシートと組合せて、生徒同士で意見交換し、実験体系を主体的に選択し、その結果を動画で確認することで、主体的な取り組みとすることができ、また話し合いを通じて理解を深めることができる。

実演で学ぶトリチウム処理水に関する教育

【応募者】○林 琢成、白石 秀伍、高橋 美帆（兵庫医科大学）

【指導教員】藤野 秀樹、栄井 修平（兵庫医科大学）

対象（1 つに限定）	中学生
参考文献、 使用する実験道具 等	参考文献：経済産業省、みんなで知ろう。考えよう。ALPS 処理水のこと 実験道具：ピンポン玉、ビー玉、色付き紙粘土
キーワード	処理水、中性子、トリチウム、放射線の遮蔽

1. 教材に込めるメッセージ

原発処理水の海洋放出が問題視されており、その背景に放射線の理解不足による不安があると考えられる。一方、放射線は核医学診療等と利用され、我々の健康や生活を豊かにしている。そこで、放射線・放射能の正しい理解を促すため、中学生を対象に核燃料であるウラン(^{235}U)に中性子が衝突することで起こる核分裂過程及び中学校理科の単元に基づいた、重水素(^2H)からトリチウム(^3H)が発生する機序を実演形式で学べる放射線教材を考案した。

2. 教材の内容

1) ウランの核分裂とその制御について

ウランは核燃料として利用され、中性子の衝突にて核分裂して熱エネルギーと新たな中性子を放出する。これを繰り返して恒常的な熱エネルギーを得て発電に利用している。一方、中性子は水素原子と同じ質量であり、水素を多く含む水にて遮蔽が可能な為、核燃料はプール内にて保管されている。本提案では中性子を模したビー玉の水素原子による遮蔽（減速）を可視化

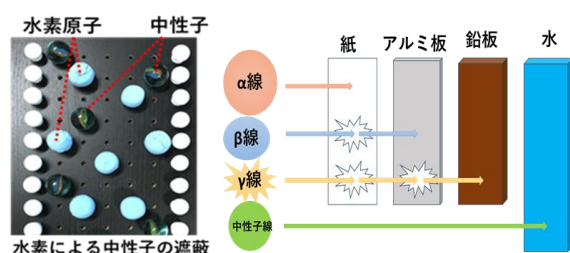
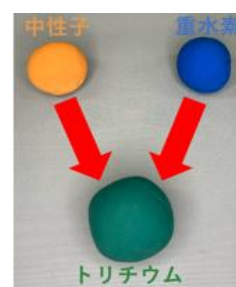


図1 放射線の遮蔽特性に関する教材

した教材を作製した（図1）。目視不可能でイメージしにくい遮蔽原理を、安価で揃えることのできる備品で再現しており、中学校教育における放射線についての学習の導入に適した教材となり得ると考える。

2) 中性子による水素の放射化について

重水素が中性子の衝突により放射化し、トリチウムとなる($^2\text{H}+n\rightarrow^3\text{H}$)。本反応について予め着色した水を持続注入し、トリチウム水を模した着色



水への変化と生成を実演する。この他、重水素の原子核に中性子が取り込まれる放射化の過程を、簡易的に重水素を1つの物質と見て、中性子(黄)と重水素(青)を模したカラー粘土の混合と色変化にてトリチウム(緑)の生成を表現する教材を提案する(図2)。

3) アピールポイント

本提案は放射線教材を直に触れて変化を観察でき、放射線の性質を理解することが可能である。これにより生徒自身が“放射線エウレカ”を体験して探求心が育まれると期待される。さらに、生徒同士のみならず教員との対話も交えた深い学びが養われると考えられる。この他、本教材の備品は市販されている。よって、教育現場で広く実践可能な放射線教材となりうる。なお、中学校にて本提案の実演を行った。

同位体分離体験による年代測定法の学習教材

【応募者】○橋本 ゆうき¹ (東京工業大学)

【指導教員】池上 雅子 (東京工業大学)

対象 (1 つに限定)	高校生
参考文献、使用する実験道具等	中高生のための放射線副読本、令和 2 年度版 放射線による健康影響等に関する統一的な基礎資料、第 12 版 放射線概論
キーワード	炭素年代測定、同位体分離、半減期、加速器

1. 教材に込めるメッセージ

放射線を利用した工業技術や医療技術は多く存在しますが、中でも放射線に興味を持つきっかけとなる一つの技術に放射性物質を用いた年代測定があるのではないのでしょうか。しかし、その方法まで詳しく知っている人は少ないはずです。かくいう私も、博物館などでそのパネルを見たことはあれど、放射線の授業を受けるまではどのように同位体比を測り、そしてなぜあまりに古すぎる試料では測定ができるのかを理解していませんでした。そこで今回は、複数の試料模型や同位体分離器模型を用いて同位体分析について学びを深める教材を作成しました。

2. 教材の内容

本教材では試料模型、同位体分離器模型の2つの模型を使って質量分析の体験学習を行います。試料模型は同じ径で磁力が異なる金属球を使って同位体を模擬します。同位体比の異なる複数の試料模型を作成することによって、年代ごとに同位体比が違う事を体験します。また、放射能の減衰について学べる補足資料も作成し、年代分析だけではなく、放射線の他の部分にも興味を持ってもらえるようにします。

同位体分離器模型では、試料模型の鉄球を転がす台と磁石、土台、ポケットの4つから成ります。同じ台から鉄球を転がすと、磁力の違いにより運動方向の変化しやすい鉄球としづらい金属球に分かれます。ポケットの位置を調節することで、磁力の異なる金属球をえり分けることが可能で

あるため、これにより同位体分離を模擬します) 図2)。

実験後に金属球のそれぞれのポケットに入った金属球の数を比べることにより年代の推定を行います。この時には、どちらが炭素12あるいは炭素14であるかを考察してもらうことにより、理解を深めてもらうことを想定しています。

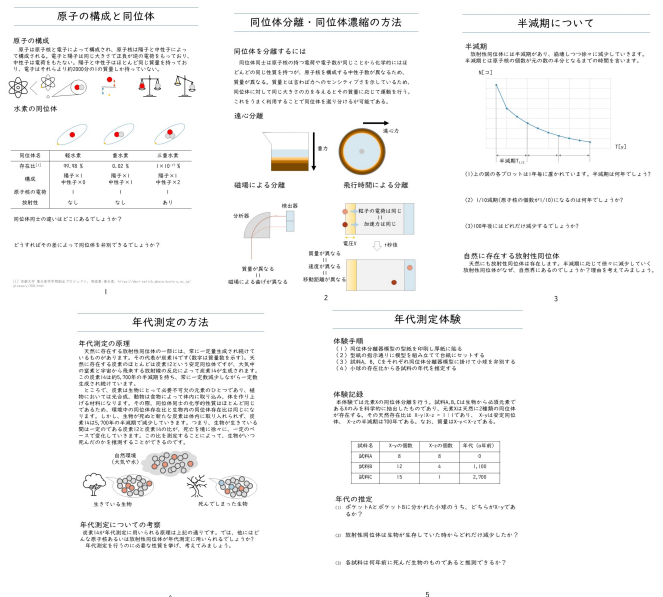


図1. 補足資料

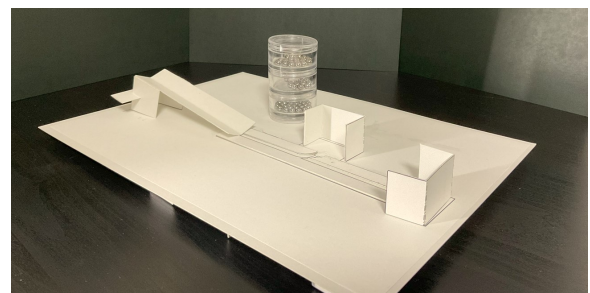


図2. 試料と同位体分離器模型

放射線学習をととして育む児童の成長

【応募者】 ○齋 綾利（宮城教育大学）

【指導教員】 中山 慎也（宮城教育大学）

対象（1 つに限定）	小学校
参考文献、 使用する実験道具等	多田将（2018）、放射線について考えよう。、明幸堂。 児玉一也（2020）、図解 身近にあふれる「放射線」が3時間でわかる本、明日香出版社。 環境省水俣病情報センター「水俣病と水銀について」、「水俣病とは」、 http://nimd.env.go.jp/archives/minamata_disease_in_depth/ (2023年11月22日最終閲覧)。 紙、色ペン、はさみ、ラミネート、セロハンテープ、小袋、シールなど
キーワード	メチル水銀、トリチウム、処理水、生物濃縮

1 教材に込めるメッセージ

近年、放射線に対するイメージがより悪いものになってきている。そこで、わかりやすい生物濃縮を例に挙げ、児童に放射性物質についての正しい知識を得させること、正しい知識を得ることの重要性を理解させることを目的としている。魚に蓄積されやすいメチル水銀とは違い、放射性トリチウムは蓄積されにくいということを本教材で理解させたい。

2 教材の内容

このような目的を達成するために、紙にプランクトン8匹、アジ4匹、マグロ2匹、サメ1匹を印刷し、プランクトンの裏側にシールを貼る。魚の裏面に小袋を付け、アジにはプランクトンが、マグロにはアジが、サメにはマグロがそれぞれ2匹ずつ入るようにする。これにより児童に食物連鎖について理解させ、サメの裏面にシールがあると気付かせる。その後、このシールはメチル水銀を表していたと説明し、水銀（メチル水銀）には生物濃縮される傾向があるということを理解させる。水銀は魚の体内に蓄積されてしまうが、放射性物質のトリチウムは生物濃縮されてしまうのか考えさせることで、放射性物質についての理解を深めさせたい。水銀という体に悪影響を与える物質が生物濃縮によって蓄積されてしまうということを先に学習したうえで、トリチウムを含む水を摂取したとしても、それは排泄によって実際には蓄積しないということを教える。このことにより、実際に調べることの重要性や、正しい知識を持たないと、被害にあ

っている地域の人々に不要な偏見や嫌悪感を生んでしまう可能性があるということを、具体的に体感させることができると考えている。そして現在問題となっている福島県の処理水の海洋放出についても、「処理水の海洋放出について、何となく悪いことであるイメージがあるかもしれないが、それは本当に悪いことなのか」と問い掛けることで、このことについて調べなければならないと思わせたい。それにより放射線についてのイメージ改善を図ることを狙っている。

小学生という早い段階から「世の中の情報が正しいかどうか調べることが大切である」と気付かせたい。そこで私が必要と考える力は、『児童が与えられた情報に対して疑問を持ち、自ら学習、探究を行い、正しい知識を身に付けられる力』である。この力を身に付けさせるために、難しい話を数多く行うのではなく、自分が立てた仮説が正しいのかを考えるための時間を設けている。教員が児童に教えることのできる範囲は、そこまで広くはない。だからこそ、自分で学ぶ力を、自分の道を切り拓く力を身に付けさせる必要がある。放射線について理解させるだけでなく、その次の段階へ進むきっかけとして本教材を活用できればと考えている。また、話し合いを行うことにより、自分以外の意見も聴くことの重要性、意見と意見を組み合わせることで更なる意見の改良をしていくことの楽しさを知ってほしい。このような深い学びを経験することで、正しい知識を身に付けられる力を児童に育むことができると考えている。

Minecraft で学ぶ放射線

【応募者】○佐藤 惇哉、近藤佑紀、原田青空、松尾賢杜（佐世保工業高等専門学校）

【指導教員】手島 裕詞（佐世保工業高等専門学校）、渡辺 幸信（九州大学）

対象（1 つに限定）	小学校 ・ 中学生 ・ 高校生
参考文献、 使用する実験道具等	【文献】「原子力」図面集 1999 年度版（日本原子力文化振興財団），EXPACS（日本原子力研究開発機構） 【準備】パソコン、Minecraft Java Edition、Mod ファイル（必要に応じて VR ゴーグル）
キーワード	宇宙放射線、放射線の種類と透過力、サンドボックスゲーム、VR

1. 教材に込めるメッセージ

放射線を学習する前は病院でのレントゲン撮影や原子力発電所など特定の場所のみに放射線が存在していると考えていた。しかし、放射線セミナーを（九大・渡辺教授）受講し、放射線は目には見えないが普段から宇宙から降り注いでおり、それには角度依存性があること、また、身近な物質からも放射線が放出されており、種類によって性質や透過力が異なることを知り、驚嘆した。

そこで私は、身近な生活の中にも存在している放射線のことを知ることによって放射線に対するイメージや認識を変え、放射線に正しく向き合うことができるような教材が必要と考えた。中学生に放射線を正しく理解してもらい、またこの教材を糸口として放射線に関するエネルギーに興味を持ってもらい、現代のエネルギー問題の解決の手段を見出してもらいたいと考えた。それらを達成するために、仮想空間でインタラクティブな操作による体験的な学習と放射線の振る舞いを可視化し、理解を深める教材の開発を企画した。

2. 教材の内容

プログラミングや科学実験の教材としても注目されているMinecraft(Java Edition)というゲームを用いて教材を開発する。Minecraft(Java Edition)はユーザー数が非常に多く、MODと呼ばれる仕組みを用いて、多様かつインタラクティブな空間を自由に構築することができる。

本教材で実現する機能は大きく分けて二つあり、一つ目は α 線、 β 線、 γ 線、中性子線を放出する放射性物質を再現し（図1）、水や鉛、紙などのブロックを配置することにより、放射線の遮蔽について体験的に学習する機能である（図2）。

二つ目は宇宙放射線を可視化する機能である。Minecraftの空間上に角度依存性を再現したミューオンや中性子を表示する。表示には日本原子力研究開発機構で開発された任意の地点における宇宙線スペクトル算出が可能なEXPACSを用いることで自身が生活している場所での宇宙放射線を疑似的に観測できる教材となる（図3左）。

本教材の教育実践での活用は幅広く、放射線を説明した後の実演や確認クイズに利用したり、放射線遮蔽実験キットを用いて生徒が主体的に実験したりできる。また、VRゴーグル(MetaQuest2)に対応させることで、より臨場感をもって放射線の性質を学習することができる（図3右）。

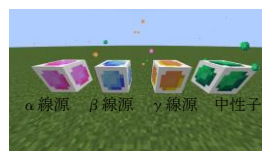


図1 放射性物質の例



図2 遮蔽実験機キット

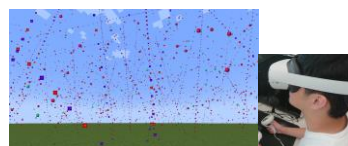


図3 佐世保市の宇宙放射線とVRゴーグルでの観察

みんなで学ぶ放射線のお仕事

【応募者】○三島 和紗¹、高山 尚子¹、三島 瑞生²（¹駒澤大学、²明治大学）

【指導教員】渡邊 雄一（駒澤大学）

対象（1つに限定）	小学校
参考文献、 使用する実験道具等	環境省、放射線による健康影響等に関する統一的な基礎資料 上巻 放射線の基礎知識と健康影響 第七版
キーワード	人体影響、放射線利用、放射線防護、日常生活と放射線

1. 教材に込めるメッセージ

私は大学の講義で学ぶまで、放射線はどんなものから発生していて何に利用されているかを知らず、危険なイメージだけを持っていました。身の回りの様々なものや医療で多様に利用されていることを学ぶことで、その有益性に気づきました。

そこで、小学生を対象に放射線が人間にどのように作用するもので、その利用方法は何かあるのかを学ぶことができる教材を作成したいと考えました。

2. 教材の内容

・動画教材

放射線を擬人化し、どのような構造で何に使われているかを各自に説明させることで、楽しみながら学ぶことができると考えています。また、人間のキャラクターを登場させて小学生と一緒に学ぶといった設定で擬人化した放射線たちと質疑応答をする場面もあります。

動画再生時間は約10分で、授業内で流すことができ、小学生が集中できる長さに配慮しました。

・動画教材に準じたカードゲーム

動画に登場した放射線キャラクターを使ったカードゲームです。

かるたの様に放射線カードを並べ、読み札には動画の内容が問題として書かれています。読み札の内容に当てはまる射線カードを取り合い、最後に取り札が一番少なかった人が好きな



図1 動画教材内容（光子線の紹介）



図2 動画教材内容（放射線の利用）



図3 動画教材内容（人体への影響）

放射線とその仕事内容を発表します。

この動画教材とその内容を元にしたカードゲームを通して、放射線についての総合的な学びを得られると考えます。また、放射線は危険だけでなく人間に利益をもたらす利用をされていると知ることによって、もっと放射線のことを知りたいと思ってもらいたいです。

V 2022 年度放射線授業事例コンテスト受賞者 一覧

最優秀賞			ブース NO
中学 2 年生における 放射線教育の授業事例	奈良 大	愛知教育大学附属 名古屋中学校	2-1
優秀賞			
94. 5%の生徒が有益と評価した 中学 2 年生のための放射線授業	原口 栄一	鹿児島市立谷山中学校	2-2
ここまでできる放射線教育 ～中学 2 年生理科 「電流とその利用」における授業実践～	森山 正樹	札幌市立あやめ野中学校	2-3
入選（作品名五十音順）			
新しい放射線学習の提案 ～放射線発見の歴史と 放射線の性質と利用～	伊藤 慧 小鍛治 優	永平寺町立永平寺中学校 美浜町立エネルギー環境教育 体験館「きいぱす」	2-4
地域の資源を積極的に活用し 深い学びへとつなげる放射線学習の実践	森 孝行	芝山町立芝山中学校	2-5
放射線学習における必然性の醸成 ～中学校理科 I 学年での実践～	佐藤 深	札幌市立 あいの里東中学校	2-6 掲示のみ
放射線の理解 物理を超えて	大津 浩一	名古屋経済大学 市邨高等学校中学校	2-7

※入選の佐藤深先生はご欠席のため、掲示のみとさせていただきます。

2022 年度放射線授業事例コンテスト 放射線授業事例

タイトル	中学 2 年生における放射線教育の授業事例
所 属	愛知教育大学附属名古屋中学校
応募代表者	奈良 大
対象（校種・学年）	中学校 2 年生
教科・領域・単元	理科 電流とその利用
ね ら い	放射線の主な性質（透過性、電離作用など）について、観察・実験を通して理解するとともに、それらの性質がどのように利用されているのか具体的に説明することができる。
授業での実践	☒ 実施済み ☐ 未実施
キーワード	仮説（実験仮説） 観察・実験 放射線の性質 放射線の利用
内 容	仮説を立てて予想し、観察・実験によって理論を確認することを理科の授業で大切にしている。しかし、放射線の授業に関わらず、観察・実験から理論・法則を見つけ出す帰納的かつ発見的な理科学習が多く行われている。そのため、観察・実験の意図を理解せず、作業的に観察・実験に取り組んでいるように思われる。 そこで、観察・実験の役割を理解させるとともに、仮説演繹的に理科の学習を進めるために、教科書を読み、概観をつかませる「通読」を行うことにした。そして、教科書から放射線の性質（＝理論）を読みとり、仮説（実験仮説）を立てることで、観察・実験で何が検証できるのかという意図も理解させつつ、放射線の性質とその利用について学ぶことができることを目指し、実践を行った。その結果、中学 2 年生では、透過性の実験だけを扱うのがよいのではないかと感じた。また、中学 3 年生の「化学変化とイオン」の単元で、電離を学習した後に電離作用を確認する Web カメラの実験を行い、今年度実施した中学 2 年生との理解度の違いを調査したい。
参考文献	

2022 年度放射線授業事例コンテスト 放射線授業事例

タイトル	94. 5%の生徒が有益と評価した中学 2 年生のための放射線授業
所 属	鹿児島市立谷山中学校
応募代表者	原口 栄一
対象（校種・学年）	中学校 2 年生
教科・領域・単元	理科 電流の世界・第 1 章 静電気と電流
ね ら い	ア 放射線の性質と利用について理解する。（知識・技能） イ 放射線の内容に関することから課題を見だし、見通しをもってもの作りと実験を行い、規則性や関係性を見いだして表現する。（思考・判断・表現） ウ 放射線に関する事物・現象に進んでかわり、科学的に探究しようとする態度を養う。（主体的に学習に取り組む態度）
授業での実践	☒ 実施済み ☐ 未実施
キーワード	放射線の性質・種類・利用法、放射線実験（いろいろなものから出ている放射線、線源からの距離・遮蔽物）、宇宙の放射線、バンアレン帯
	放射線実験キットによる実験を中核として 4 時間の放射線教育の時間をとった。 ● 1 時間目 これからの授業で使うもの作りの時間 ・放射線発理解のための模型、バンアレン帯の模型 ● 2 時間目 放射線の性質と利用 ・教科書を使って「放射線の性質と利用」について学ぶ。 ・放射線発理解のための模型使用。ノートに貼るワーク使用。 ● 3 時間目 放射線測定実験 ＜準備＞・放射線実験キット 試料 10 個 放射線量測定器 11 台 ・自分で準備したもの 実験のためのワークシート、身近な食料品や肥料、石材などの試料 50 個以上、水や厚紙などの遮蔽物 9 台、簡易放射線測定器 12 台 ＜実験＞ 1 いろいろなものから出ている放射線量を調べる。 2 放射線を止める遮蔽物には何が有効かを調べる。 3 放射線源からの距離による放射線量の変化を調べる。 ● 4 時間目 宇宙の放射線と磁界、放射線の利用とまとめ 3 時間目までの復習、宇宙の放射線や地球の磁場による放射線防御システム、人間の放射線利用について学ぶ。最後に放射線についての心配事項をお互いに出させ、まとめとして感想を書かせた。 ・バンアレン帯模型使用。
参考文献	

2022 年度放射線授業事例コンテスト 放射線授業事例

タイトル	ここまでできる放射線教育 ～中学２年生理科「電流とその利用」における授業実践～
所 属	札幌市立あやめ野中学校
応募代表者	森山 正樹
対象（校種・学年）	中学校２年生
教科・領域・単元	理科・エネルギー領域 電流とその利用
ね ら い	放射線の種類や性質を知り、放射線は身近にあることを知るとともに生活の中で様々な用途に利用されていることや放射線から身を守ることにについても理解し、自分なりの考え方をもつ。
授業での実践	☒ 実施済み ☐ 未実施
キーワード	放射線，遮蔽，利用，高レベル放射性廃棄物，地層処分
内 容	日本科学技術振興財団が貸し出している放射線に関する実験機材を活用することによって、充実した放射線教育を実践することができることを報告した。実践は中学２年生理科の「電流とその利用」で行った。教科書の単元構成と順番を変え、最初に電流の正体を探る中で、放射線について扱った。その際に、生徒が実験を通して放射線に関する現象を探究するようにした。具体的には霧箱を作成して観察、放射線の遮蔽、距離との関係について学習した。単元の発展として、発電によって生じるゴミについても扱い、高レベル放射性廃棄物の地層処分について扱い、子どもたちの資質・能力を育成した。
参考文献	

2022 年度放射線授業事例コンテスト 放射線授業事例

タイトル	新しい放射線学習の提案 ～放射線発見の歴史と放射線の性質と利用～
所 属	永平寺町立永平寺中学校
応募代表者	伊藤 慧
共同応募者 ※単独での応募の場合、 記入は必要ありません。	(所属・氏名) 美浜町エネルギー環境教育体験館「きいぱす」 小鍛治 優
対象（校種・学年）	中学校 2 年生
教科・領域・単元	理科 電気の世界
ね ら い	先入観なしで放射線の本当の姿を理解する
授業での実践	☒ 実施済み ☐ 未実施
キーワード	放射線発見の歴史、放射線の利用と障害の歴史
内 容	放射線は、「医療」・「農業」・「工業」・「研究」などの分野で大いに利用されていて、なくてはならないものである。しかし、ほぼ毎年、放射線の授業を行ってきたが、授業前に初学者の生徒に放射線のイメージ等を聞くと、「危ない」「危険」「当たると死ぬ」「原子爆弾」などのマイナスイメージを答えることがほとんどである。事前に耳に入る放射線に関することがマイナスの話ばかりということであろう。そこで、放射線の発見の歴史や放射線の利用の歴史、また一方、障害の歴史を取り扱うことで、放射線を先入観なしで、正しく・科学的に学ばせるための授業案を作成し実践した。
参考文献	

2022 年度放射線授業事例コンテスト 放射線授業事例

タイトル	地域の資源を積極的に活用し深い学びへとつなげる放射線学習の実践
所 属	芝山町立芝山中学校
応募代表者	森 孝行
対象（校種・学年）	中学校 2 年生
教科・領域・単元	理科 放射線とその利用
ね ら い	地域の資源を活用し、放射線をより深く学ぼうとする生徒を育成する
授業での実践	☐ 実施済み ☐ 未実施
キーワード	放射線 霧箱 埴輪 古墳 地域の資源 炭素年代測定 博物館の利用 教科横断的な学習
内 容	放射線の性質や放射線の利用について学習する際、実体がなく観測できない放射線を生徒が理解するのは非常に困難であり探究的な学習内容になっているとはいえない。そこで、生徒が住む芝山町に関連の深い題材を放射線学習の文脈の中に取り入れることで、生徒が探究的に放射線学習に取り組むのではないかと考えた。さらに、学習を深めるため、授業の中で他教科の学習内容と関連させる教科横断的な学習を実施したり、博物館（芝山はにわ博物館）を利用したりしながら学習を進めることで実感を伴った深い学につながるのではないかと考えた。
参考文献	

2022 年度放射線授業事例コンテスト 放射線授業事例

タイトル	放射線学習における必然性の醸成 ～中学校理科 1 学年での実践～
所 属	札幌市立あいの里東中学校
応募代表者	佐藤 深
対象（校種・学年）	中学校 1 年生
教科・領域・単元	理科・地球及びエネルギー 大地の成り立ちと変化、身近な物理現象
ね ら い	自然災害の学習をきっかけとして放射線の存在を知り、放射線について学習することの必然性を醸成する。
授業での実践	☒ 実施済み ☐ 未実施
キーワード	放射線、自然災害、自然放射線、放射線の利用
内 容	中学校学習指導要領（平成 29 年告示）では、3 学年で学習していた「放射線の性質と利用」の内容が 2 学年の「電流とその利用」の中でも触れることになった。また、中学校学習指導要領解説（平成 29 年）における「改善・充実した主な内容」では、「第 3 学年に加えて、第 2 学年においても、放射線に関する内容を扱うこと」「全学年で自然災害に関する内容を扱うこと」とされている。1 学年の「大地の成り立ちと変化」の学習においては、東北地方太平洋沖地震（東日本大震災）による災害の中で、東京電力福島第一原子力発電所の事故についても触れる。その際、放射線の存在について扱うことには必然性がある。ここで放射線に対して正しい認識をもつことができれば、2 学年以降の学習に対しても必然性をもち、主体的に学びが進められるのではないかと考えた。 そこで、本実践では、1 学年の「大地の成り立ちと変化」の学習の際に、「身近な物理現象」の学習内容を想起させ、電磁波のなかまとしての放射線の存在について知るとともに、新たな課題や疑問を醸成することを目指した実践を行った。
参考文献	

2022 年度放射線授業事例コンテスト 放射線授業事例

タイトル	放射線の理解 物理を超えて
所 属	名古屋経済大学市邨高等学校中学校
応募代表者	大津 浩一
対象（校種・学年）	高等学校 3 年生
教科・領域・単元	物理 第 5 編 原子 3 放射線とその性質
ね ら い	科学の方法の理解と透過性・電離作用・リスクの統一的理解
授業での実践	☒ 実施済み ☐ 未実施
キーワード	林式高性能霧箱 放射線 μ 粒子 DNA 結合
内 容	① 線源なしの林式高性能霧箱で放射線の軌跡のスケッチをさせて、特徴毎に α 線、β 線、μ 粒子を弁別する。 ② 自作の放射線の動画カタログをタブレットに配信して解説する。静止画では困難な弁別が理解しやすく、かつ、アトラクティブになる。 ③ 長い軌跡の β 線とミュー粒子の弁別が不可能であることを説明し、その特徴の差から 2 mm 厚の鉄板を霧箱内に配置すれば、透過したものはミュー粒子だと判断できることを示し、実際に動画で確認する。 ④ 放射線を粒子として考えたとき、その径は（散乱断面積の古典的イメージで）原子の大きさより十分小さいから透過性が大きい一方、その粒子は大きなエネルギーを持っていて、それを結合中の電子に与えれば電離するので原子同士の結合部に与えると切れてしまうことを解説する。 ⑤ DNA は 4 種の塩基の結合で情報を保持しているから、結合が切れると情報が変わること、ヒトの 1 細胞が 1 日で数千程度の DNA 損傷があること、人は進化の過程で修復能力を獲得していて、その程度の量の損傷はほぼ問題なく修復することを解説する。 注：④は化学基礎を、⑤は生物基礎を学んだ後ゆえに理解できる。
参考文献	

VI 2023 年度放射線授業事例コンテスト受賞者 一覧

最優秀賞			ブース NO
中大連携による 中学 2 年生を対象とした放射線実験授業	佐藤 佳子	和歌山信愛中学校	3-1
放射線の強度を 正当に評価できる生徒を育てる ・ゆらぎのある線量率のデータを 正しく評価できるように ・視覚と測定値をつなぎ、 感覚的に強度を感じられるように	大津 浩一	名古屋経済大学 市邨高等学校中学校	3-2
優秀賞			
自作カードの なかまわけて学ぶ放射線教育	奈良 大	愛知教育大学附属 名古屋中学校	3-3
入選（作品名五十音順）			
持続可能な放射線教育をめざして ～「文部科学省放射線副読本」 問題練習を通して～	佐々木 清	元教員	3-4
実践的放射線教育 「飯舘村実地研修」の事例	加藤 信行	栃木県立大田原高等学校	3-5
理科を軸とした教科等横断的な視点での カリキュラム・マネジメントを通して、 がん教育と放射線教育との連携を図る	若林 昌吾	千葉県君津市立 周西中学校	3-6

2023 年度放射線授業事例コンテスト 放射線授業事例

タイトル	中大連携による中学 2 年生を対象とした放射線実験授業
所 属	和歌山信愛中学校
応募代表者	佐藤 佳子
対象（校種・学年）	中学校 2 年生
教科・領域・単元	電流とその利用
ね ら い	・放射線の性質を理解し見通しをもって放射線計測の実験を行い、その結果から規則性や関連性を見出し分析して解釈し表現する。 ・放射線の医療分野での利用や、原子力発電所から放出される処理水についての知識を学び、科学技術と人間生活との関わりについて認識を深める。
授業での実践	☒ 実施済み ☐ 未実施
キーワード	（放射線の種類、遮へい、実験、放射線利用、処理水）
内 容	中学校の理科教員と放射線を専門とする大学教員、学生が連携し、中学 2 年生を対象に放射線計測の実験授業を実施した。 ①放射線の性質についての事前授業（1 時間目） 中学校理科の教科書に記載の内容を題材とし、基本的な放射線の性質について中学教員が事前授業を実施した。 ②大学教員と学生による実験授業（2 時間目） 兵庫医科大学薬学部の藤野秀樹教授研究室の教員と学生の指導のもと、放射線教材コンテスト 2020 年度最優秀賞受賞作品「市販試薬の放射線計測による新規放射線教育プログラムについて」の実験を実施した。また、医療分野での放射線利用と福島第一原子力発電所から放出される処理水についての講義も行った。 ③放射線に関する知識や意識についてのアンケート調査 授業実施後に放射線に関する知識や意識についてのアンケート調査を実施した。「実験は理解できたか？」「実験は楽しかったか？」の質問項目については、80%～90%の生徒が「良く理解できた（非常に楽しかった）」「理解できた（楽しかった）」と回答した。また授業実施前は約 40%の生徒が福島第一原子力発電所の処理水問題を知らなかったが、事後アンケートでは 70%以上の生徒が「処理水の生成の仕組みを理解できたか？」の項目について「よく理解できた」「理解できた」と回答した。また「放射線・放射能を正しく理解することは重要だと思う」の項目については 90%以上の生徒が「大いに思う」「思う」と回答した。したがって、中大連携による実験実演を通じた放射線教育は効果が高いと考えられた。
参考文献	文部科学省 中学校学習指導要領（平成 29 年告示）解説 理科編

2023 年度放射線授業事例コンテスト 放射線授業事例

タイトル	放射線の強度を正に評価できる生徒を育てる ・ゆらぎのある線量率のデータを正しく評価できるように ・視覚と測定値をつなぎ、感覚的に強度を感じられるように
所 属	名古屋経済大学市邨高等学校中学校
応募代表者	大津 浩一
対象（校種・学年）	高校 3 年生
教科・領域・単元	物理・原子・探究活動
ね ら い	① 放射線の強さが違う2 地点を検出するという課題から、仮説を立て、ゆらぎのある測定データを評価・判断をする力を涵養する。 ② クルックス管からのX 線の強度が距離で減じることを数値測定と霧箱観察をリンクさせることで感覚的に認識できるようにする。
授業での実践	☒ 実施済み ☐ 未実施
キーワード	γ線 線量率 ゆらぎ データロガー 林式高性能霧箱 クルックス管 KINDpro KINDmini
内 容	○1 時間目 発表 高校 3 年物理選択者を対象に、ガンマ線測定器(KINDpro)とデータロガーを貸与し「ガンマ線の線量率の差がある2 点を示せ。1 グループあたり1, 2 分程度のスライド発表とする。」という課題を出した。 生徒は標高差・遮蔽・線源の有無などを根拠に測定した結果を発表した。たくさんのスライドを用意して、規定時間を越えた凝った発表を行ったグループが多く、0.5 時間の割り当てを大きく超えた。 平均値の差の評価では、自然放射線程度ではゆらぎの割合が大きいため平均値が違ってゆらぎの大きさと比較して「違っているとはいえない」という判断できるグループが多かったのはデータロガーを使った故と、1・2 年次からの放射線教育の成果と考える。標準偏差を使って評価したグループもあった。 次に、クルックス管から、1, 2, 3 m離れたところに自然放射線を観察できる林式高感度霧箱を設置して、20 kV で加速したクルックス管から発生するX 線によるコンプトン散乱を観察したが、減衰を視覚で明確に認識できた。1 mでは非常に多いが、2, 3 mでは観察できるコンプトン現象はとても少なく、また、その差も不明瞭で、被ばく低減はある程度離れることでできるというイメージを持てた。 ○2 時間目 計測と観察 20 kV で加速したクルックス管からのX 線の距離依存性と方向依存性の有無を評価するためにX 線測定器(KINDmini)で測定した。その際、前の時間に行った霧箱撮影のデータとの比較も行った。 霧箱と違い、KINDmini では2, 3 m離れるとバックグランドに埋もれてクルックス管からのX 線を検出できなかった。 方向依存性ではクルックス管の陰極から陽極の向きへの線量率が低いことを見出したが、そもそも方向依存性に驚いている生徒が多くいた。 提出させた発表ファイルに対してコメントを入れ、それに対応したレポートを最終的に提出させて一連の授業を終えた。
参考文献	教育現場に於けるクルックス管から漏洩するX 線に対する安全管理について 大阪府立大学 秋吉優史保物セミナーchrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/http://anshinkagaku.news.coocan.jp/hobutsu2020.aki.pdf

2023 年度放射線授業事例コンテスト 放射線授業事例

タイトル	自作カードのなかまわけで学ぶ放射線教育
所 属	愛知教育大学附属名古屋中学校
応募代表者	奈良 大
対象（校種・学年）	中学 1 年・ 2 年
教科・領域・単元	理科・中学 1 年・光の性質 中学 2 年・電流とその利用
ね ら い	1 年：波長の短い電磁波（光）の種類の一つとして、放射線（X 線など）を取り上げ、放射線の基礎的な性質を学習する。その後、放射線の身近な利用例を表す自作カードのなかまわけの観点を考えさせることで、放射線の性質と利用を、利用分野別に結び付けさせる。 2 年：真空放電と関連付けながら、放射線の基礎的な性質を学習し、改めて放射線の身近な利用例を表す自作カードのなかまわけをさせる。その際、1 年とは異なり、放射線の基礎的な性質でなかまわけをさせることで、放射線の性質と利用を、性質別に結び付けさせる。
授業での実践	☒ 実施済み ☐ 未実施
キーワード	透過性、電離作用、放射線の性質と利用
内 容	私は中学 3 年間を見通した放射線教育が必要であると考えている。そこで、中学 1 年生の「光の性質」の単元で、波長の短い電磁波（光）の種類の一つとして、放射線（X 線など）を取り上げ、放射線の基礎的な性質を学習させることにした。その後、放射線の身近な利用例を表す自作カードのなかまわけをさせることで、放射線の性質と利用を結び付けさせたいと考えた。自作カードは、安価で容易により多くの教員が活用できる放射線利用に関するものであり、東海学園大学准教授（当時）の山岡武邦氏より御提供をいただいた。その結果、書籍やインターネットなどで調べさせながら、放射線の身近な利用例を表す自作カードのなかまわけの観点を考えさせる活動を通して、放射線が日常生活や社会でどのように利用されているかを知らせることができたと思う。生徒たちは、書籍やインターネットなどの多くで紹介されている利用別（産業利用、医療利用、工業利用、農業利用など）をなかまわけの観点として、自作カードのなかまわけを行い、スライドにまとめる姿が見られた。 中学 2 年生では、放射線の基礎的な性質として、「透過性」「電離作用」を学習し、それらの性質がどのように身近で利用されているかを学習する。そのため、放射線の基礎的な性質が日常生活や社会でどのように利用されているかを知らせるには、どの性質がどのように身近で利用されているかという、利用別ではなく、性質別に理解させる必要があると考えた。しかし、書籍やインターネットの多くが利用別（産業利用、医療利用、工業利用、農業利用など）での整理がされている場合が多く、そのままでは生徒に理解させづらいと考えた。 そこで、日本原子力産業協会に依頼し、性質別に説明がしてある資料を作成していただき、授業実践で性質別に説明がしてある資料を提示することで、改めて中学 1 年生のときに行った自作カードのなかまわけの観点を考えさせる授業と同様のことを行わせた。その結果、生徒たちは、性質別をなかまわけの観点として性質別に自作カードのなかまわけを行い、スライドにまとめる姿が見られた。残念ながら、電離作用のもう一つの特徴である生物影響に関わる資料は現時点でも作成していただくことができていない。 これらの授業実践の結果、学年の発達段階や学習内容に応じて、放射線の性質と利用を結び付けて理解させることができ、一定の成果が得られたと考える。しかし一方で課題も見つかった。性質別に放射線の利用を考えさせる際に、多くが複数の性質を利用していると捉えることができる場合が多く、生徒の中には混乱が生じたのではないかと考える。また、放射線の基礎的な性質である「電離作用」という言葉は、中学 3 年生で「電離」を学習するまでは教科書に出てこず、「物質の性質を変質させる」と説明されていた。この「物質の性質を変質させる」の意味を理解するのが難しいと捉えている生徒も一定数いたと考える。テニスのラケットのガットを強化するために、ガット同士の結びつきを強くするという意味では、「物質の性質を変質させる」という言葉は、イメージがしやすいと考えるが、真の意味での性質の理解に至ったのかは疑問である。やはり、「電離作用」で「電子を弾き飛ばす」というイメージをもたせられるようにしたほうが、利用例と結び付けやすいものもあり、中学 3 年生で改めて「電離」を学習した後に、放射線の性質の一つである「物質の性質を変質させる」ものの利用例について取り上げ、生徒の理解度を調べてみたい。
参考文献	多田将「放射線について考えよう。」、明幸堂、2018.

2023 年度放射線授業事例コンテスト 放射線授業事例

タイトル	持続可能な放射線教育をめざして ～ 「文部科学省放射線副読本」問題練習を通して ～
所 属	元教員
応募代表者	佐々木 清
対象（校種・学年）	小学校 3・4・5・6 年
教科・領域・単元	学級活動 ・ 総合的な学習の時間
ね ら い	文部科学省放射線副読本問題練習を通して、学年に応じた基礎的な放射線内容を確実に理解させ、講師に任せっきりの放射線出前授業から、Team-Teaching 授業へ、教師主体の放射線授業へ展開できるきっかけをつくる。
授業での実践	☐ 実施済み ☒ 未実施
キーワード	文科省放射線副読本問題集、放射線量測定、人体への影響、防護
内 容	2011 年 3 月に発生した東北地方太平洋沖地震とそれに伴う福島第一原子力発電所の事故で、大量に放射性物質が放出され、福島県内外な被害を及ぼした。37 年間小・中学校では放射線教育が行われず、放射線に関する正しい知識を身に付けていなかったため、福島県民をはじめとする日本国民は、放射線を恐れ、不安の毎日を過ごさざるを得なかった。そこで「先生！放射線を教えて」と中学生 1 年生にそして保護者の方々の要望に応え、2011 年度より毎年放射線教育研究授業を行ってきた。教育現場 5 年間とコミュタン福島 7 年間、放射線授業を継続するとともに、文部科学省委託事業「科学的な理解をすすめる放射線教育セミナー」などを介して、放射線出前授業も並行して行ってきた。このような状況の中で、放射線出前授業の課題も明確になってきた。それは、放射線授業を講師に全て任せきりになっており、授業後子どもたちの放射線学習の意欲を高めていないことである。その主な原因として、①児童・生徒に教える前に基本的な放射線の内容の「何を」理解しなければならないか迷っている。②放射線授業を「どのように」教えていけばよいか困っている。これでは、放射線教育の継続的な実践は望めない。 そこで、この状況を打開し、「持続可能な放射線教育」を推進していくため次の方策を考えてみた。 (1)『文部科学省出版放射線副読本』の重要な放射線内容を明確に捉え、効率的に覚えられるような「放射線副読本練習問題」を作成する。 (2)これまでの放射線授業実践を紹介するとともに、先生方に放射線出前授業の講師を招き、授業の進め方を見て学んでもらう機会を増やす。 さて、文部科学省委託事業の成果もあり、(2)の方策は、日本科学技術振興財団によって整備され、今後は放射線出前授業の実践校を増やすだけである。次に(1)の方策について、「放射線副読本練習問題」の特徴を後述する。 令和 3 年度に、中学校・高校に勤務する先生方を対象にした「放射線副読本練習問題」を作成した。朝自習の時間などを利用して毎日 10 分程度で 1 講座 1 週間で覚えられる練習問題を 4 講座作成した。これを放射線出前授業の前に実践していただければ確実に基礎的な放射線の内容を覚えることができる。そして、これがきっかけとなって、放射線関係機関から放射線実験器具や放射線測定器などを借用し、①放射線出前授業で講師による授業の進め方を参観、次に②講師による授業支援を頂きながら Team Teaching 放射線授業を行い、最後は③自ら放射線授業を展開できるような支援体制を確立できると考える。
参考文献	文部科学省発行「小学生のための放射線副読本」 福島県教育委員会発行「平成 27 年度放射線に関する指導資料 [第 5 班]」

2023 年度放射線授業事例コンテスト 放射線授業事例

タイトル	実践的放射線教育「飯舘村実地研修」の事例
所 属	栃木県立大田原高等学校
応募代表者	加藤 信行
対象（校種・学年）	高等学校・1，2年
教科・領域・単元	総合的な探究の時間（科学系課外活動）
ね ら い	空間放射線量測定，埋設土壌の放射線測定及び農作物や土壌の放射能濃度測定など，現地で測定実習を実施することで，放射線や土壌除染に関する知識・技能を身につける。
授業での実践	☒ 実施済み ☐ 未実施
キーワード	飯舘村，実地研修，放射線量測定，放射能濃度測定
内 容	本校では，1・2年生の希望生徒を対象に令和元年度より福島県相馬郡飯舘村を訪問し，1泊2日で放射線等の測定に関する実習や講義，各種施設の見学及び東日本大震災・福島第一原子力発電所事故の被災地の現状と復興の歩みを学ぶ実践的放射線教育「飯舘村実地研修」を実施している。実測値に基づく放射線教育を通して，参加生徒の放射線に関する理解を深めると共に，正しい知識を身につけることにつながっている。研修の概略は以下の通りである。 【現地講師】：認定NPO法人ふくしま再生の会 東京大学の溝口勝教授 【研修内容】：1. 空間放射線測定実習 ・道中の空間放射線量の測定 ・空間放射線量の測定実習 2. 埋設土壌の放射線測定実習 3. 放射能測定実習 研修の効果を検証するために，参加者35名を対象に，研修の前後で放射線等に関するアンケート調査を実施し，生徒の意識変容を分析した。「放射線に関する知識」の質問では，肯定的な回答が46%（16名）から77%（27名）と31%増加した。また，「放射線に関する技術」の質問では，20%（7名）から60%（21名）と40%増加した。それぞれの変化量では，測定技術に関する意識変容が大きく，本研修が放射線に関する知識を学ぶだけでなく，測定技術の習得につながることが伺える結果となった。 また，研修に参加した生徒が研修成果をまとめ，本校の課題研究発表会，他校の発表会及び学会等での発表を行うことで成果の普及啓発も取り組んでいる。
参考文献	溝口勝（2019）.『ドロえもん博士のワクワク教室「土ってふしぎ!？」～放射性セシウムに対する土のはたらき～』. ドロえもん博士と仲間たち

2023 年度放射線授業事例コンテスト 放射線授業事例

タイトル	理科を軸とした教科等横断的な視点でのカリキュラム・マネジメントを通して、がん教育と放射線教育との連携を図る
所 属	若林 昌吾
応募代表者	千葉県君津市立周西中学校
対象（校種・学年）	中学校 2・3 年
教科・領域・単元	理科 2 年 放射線とその利用 3 年 科学技術と人間（放射線の性質） 体育 2 年 がんとその予防
ね ら い	・がんは身近な病気であり、様々な種類があり、その種類や状態によって原因や発見のしやすさが異なることについて理解できるようにする。 ・がんは健康的な生活習慣を続けることである程度防げる病気であることについて、理解できるようにする。 ・がんと放射線の関連について、科学的に理解する。
授業での実践	☐ 実施済み ☒ 未実施
キーワード	がん・生活習慣・細胞・DNA・放射線・シーベルト
内 容	近年、都市化、少子高齢化、情報化、国際化などによる社会環境や生活環境の急激な変化は、国民の心身の健康にも大きな影響を与えており、ストレスによる心身の不調などのメンタルヘルスに関する課題、アレルギー疾患、感染症など、新たな課題が顕在化している。その中でも、生涯のうち国民の二人に一人がかかると推測される「がん」は重要な課題であり、健康に関する国民の基礎的教養として身に付けておくべきものとなりつつある。また、平成 29 年 3 月に小学校及び中学校、平成 30 年 3 月に高等学校の保健体育の学習指導要領がそれぞれ改訂され、中学校及び高等学校においては、「がんについても取り扱うこと」を新たに明記され、中学校の全面实施（令和 3 年度）・高等学校の年次進行実施（令和 4 年度）に向け、学習指導要領の対応を検討する背景がある。 今後さらなるがん教育の推進には保健体育のみではなく、がん化の仕組みなどを取り扱える理科での実践も検討していく必要がある。 そこで、理科・体育間で教科等横断的な視点でのカリキュラム・マネジメントを通してがん教育と放射線教育との連携を図るために、カード・ボードゲームを利用し、楽しみながら学ぶことで、がんのメカニズムやがんのリスク、放射線とがんとの関係の理解を深めることにも繋がると考えた。
参考文献	文部科学省『中学校学習指導要領（平成 29 年告示）解説理科編』 文部科学省『中学校学習指導要領（平成 29 年告示）解説保健体育編』 文部科学省『文部科学省におけるがん教育の取組について』 文部科学省『がん教育推進のための教材』 薬師神芳洋『教員養成におけるがん教育の試み 教育学部「一貫教育・連携教育概論」における実践報告』 橋本 健夫, 谷口 一也 『小学校理科におけるがん教育教材に関する一考察』

福島県での放射線教育に学ぶ

■日時：2023年12月27日（水） 15:00～15:50

■場所：科学技術館イベントホール 8号館

司	会：清原	洋一	秀明大学学校教師学部 教授
話 題	提 供：阿部	洋己	福島県福島市立松陵中学校 校長
	白井	孝拓	福島県教育庁義務教育課 指導主事
	佐藤	拓也	福島県相馬市立中村第一中学校 教諭
パネリスト等：	小林	一人	文部科学省国立教育政策研究所 教育課程研究センター研究開発部 教育課程調査官・学力調査官
	花田	英樹	東京都町田市立鶴川第二中学校 校長
	薦田	敏	東京都江戸川区立清新第一中学校 校長
	中島	誠一	東京都杉並区立富士見丘中学校 指導教諭
	高田	太樹	東京学芸大学附属世田谷中学校 教諭

当財団では、今年度より福島県教育委員会の後援を受けて、放射線教育実践・情報発信事業「福島に学ぶプロジェクト」を実施しています。福島第一原子力発電所事故からの教訓・復興に向けた現状や課題を福島に学び、その内容を情報発信していくことによって、次代の社会形成に向けた現代的な諸課題に対応していくための資質・能力の育成に寄与したいと考えています。

本事業に応募いただいた学校、福島県教育庁義務教育課の先生方に、福島県での放射線教育の現状や実践事例について話題提供いただく場として、本パネルディスカッションを設定しました。

放射線教育実践・情報発信事業「福島に学ぶプロジェクト」

<https://www.radi-edu.jp/fukushima>

NPO法人放射線教育フォーラム

<http://www.ref.or.jp>

エネルギー、環境および放射線・原子力の正しい知識の普及を
目的として活動するボランティア組織 (1994年設立)

- ・会誌「放射線教育」
(年1回発行)
- ・ニュースレター
(年3回発行)
- ・勉強会
(年3回開催)



「放射線教育」とニュースレター



勉強会風景 (東京慈恵会医科大、2018年)

※入会希望の方は下記までご一報ください。

NPO法人放射線教育フォーラム

〒110-0015 東京都台東区東上野 6-7-2

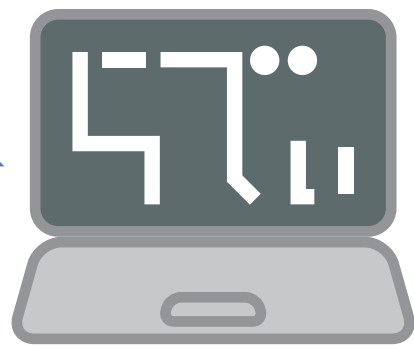
萬栄ビル 202号室

TEL: 03-3843-1070 FAX: 03-3843-1080

E-mail: forum@ref.or.jp

放射線教育にかかわる すべての方に。

「放射線」授業の準備は「らでい」におまかせ！
<https://www.radi-edu.jp/>



「らでい」とは、多彩なコンテンツで、「放射線」にかかわる教育を支援する事業です。

実践紹介

どんな放射線授業をしているの？

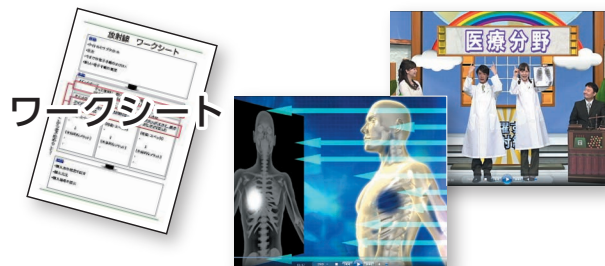
日本全国で開催されている研究発表会や放射線授業事例コンテストの受賞作品（実践事例等）を見ることができます。



資料集

授業で「そのまま」使える資料が欲しい！理科・社会・総合学習 等

動画・ワークシートなど授業で活用できる教材・コンテンツを公開しています。



実験器材の貸出

授業で教育用放射線測定器を使用したい。無料で借りられるの？

測定器、測定試料セット、特性実験セット等を無料（送料含む）でレンタルできます。



キッズページ



GIGAスクール ICT e-ラーニング 児童生徒が自主学習で放射線を 学ぶことができるの？

実験・動画、イラスト、プリント、ゲーム等の様々なコンテンツを用意しています。



登録すると…教員研修・出前授業の申込や資料のダウンロードなど授業の幅が広がります。

まずは検索！

※会員登録をお願いします。

公益財団法人日本科学技術振興財団

〒102-0091 東京都千代田区北の丸公園2番1号

TEL: 03-3212-8504 FAX: 03-3212-8596 radi-info@jsf.or.jp

