

成果報告書 概要

2013年度助成 (実践期間：2014年4月1日～2015年12月31日)

タイトル	目に見えない放射線の影響と対応について具体的に理解させる授業実践		
所属機関	富岡町立富岡第一中学校	役職 代表者 連絡先	学校長 阿部 洋己 0247-62-7800

対象	学年と単元：	課題
小学生	3年理科 科学技術と人間	教師の指導力向上を目指す教員研修、実験方法指導、教材開発
○ 中学生	「いろいろなエネルギー」	○ 子ども達の科学的思考能力の向上を目指す授業づくり、教材開発
教員	1・2年理科 放射線に関連する内容	ものづくり(ロボット製作等)による、科学分野で活躍する人材の育成
その他		その他



実践の目的：	福島県が直面する放射線について焦点を当て、「目に見えない放射線の影響と対応について具体的に理解させる授業実践」とテーマを設定した。本研究により、理科の授業の中に放射線教育を位置づけ、目に見えない放射線の影響と対応について具体的に理解できる教材や指導法の開発、および開発教材を利用した授業実践に取り組んだ。
実践の内容：	理科の授業における放射線教育について、2つの視点で授業実践に取り組んだ。 視点1 目に見えない放射線を具体的にイメージできる授業実践 視点2 放射線の影響を理解し、効果的に身を守る方法について考えさせるための授業実践
実践の成果：	放射線について学習する授業実践を通して、「放射線の可視化」、「放射線の遮へい」、「内部被ばく」、「預託実効線量」、「自然放射線」について、直接体験や実験観察、測定と計算を行い、目に見えない放射線ではあるが、正しく理解し、リスクを避けるための知識を体得することができた。
成果として特に強調できる点：	原発事故の被災地域である本校において、直接体験や実験観察により放射線についての理解を深める学習内容や指導法について研究し、授業実践をとおした生徒の理解へと繋げることが出来たことは意味深い。本実践により新たな課題や方向性が見えてきたことも大きな成果であると思われる。

成果報告書

2013年度助成	所属機関	富岡町立富岡第一中学校
タイトル	目に見えない放射線の影響と対応について具体的に理解させる授業実践	

1. 実践の目的（テーマ設定の背景を含む）
2. 実践にあたっての準備（機器・材料の購入、協力機関等との打合せを含む）
3. 実践の内容
4. 実践の成果と成果の測定方法
5. 今後の展開（成果活用の視点、残された課題への対応、実践への発展性など）
6. 成果の公表や発信に関する取組み
7. 所感

1. 実践の目的（テーマ設定の背景を含む）

富岡町は福島第一原子力発電所の事故による全町避難のため、町内の小中学校は本来の校舎が使用できず、仮の施設での学校運営が5年目を迎えようとしている。仮設ゆえに施設設備、教材教具ともに整備が十分ではない。また、福島県を中心に広域へ拡散した放射能への懸念から野外活動を躊躇する場面もあり、直接体験・自然体験が極めて少なくなっている状況にある。科学的な事象を、実感を伴って理解できる実験教材の開発と、授業への活用が課題となっている。また、放射性物質による広域汚染という福島県の置かれた現実を正しく理解し、放射線について正しい知識を身に付け、知識をもとに自ら判断し行動できる子どもたちを育成していくことは、復興を進めていくうえで極めて重要なことである。これまで、本町の中学校においては、直接体験を重視し、実感を伴った学習ができるよう、教職員の創意工夫のもと取組みを進めてきたところであるが、今回、福島が直面する放射線について焦点を当て、「目に見えない放射線の影響と対応について具体的に理解させる授業実践」とテーマを設定した。本研究により、理科の授業の中に放射線教育を位置付け、目に見えない放射線の影響と対応について具体的に理解できる教材や指導法の開発、および授業実践に取り組んだ。

2. 実践にあたっての準備（機器・材料の購入、協力機関等との打合せを含む）

目に見えない放射線を対象とすることから、初年次に放射線を間接的に観察するための基本的な実験用具を購入した。また、実践の様子を撮影・記録したり、資料を生徒へ提示したりするためのタブレットを購入した。

- ・放射線遮蔽実験セット
- ・小型ペルチェ霧箱
- ・放射能鉍物標本
- ・iPad mini、iPad retina

2年次には、福島県教育委員会と連携し、大型の霧箱や生徒が個別実験できる放射線遮蔽実験セットが利用できるようにすると共に、除染情報プラザの協力で、放射線教育の専門家を派遣いただいた。福島県教育庁義務教育課の担当指導主事等の指導助言は適宜受けた。除染情報プラザの担当者との事前打ち合わせも3回、講師の先生とは1回持つなど、使用教材や内容についての吟味をするための時間を十分に確保した。

3. 実践の内容

放射線教室を中核に2年間の研究を実践した。研究の視点と内容は次のとおり。

(1) 研究の視点

理科の授業における放射線教育について、2つの視点で授業実践に取り組んだ。

視点1 目に見えない放射線を具体的にイメージできる授業実践

視点2 放射線の影響を理解し、効果的に身を守る方法について考えさせるための授業実践

(2) 放射線教室の内容

① 平成26年5月16日、放射線遮蔽実験セット、放射能銦物標本を利用して遮蔽による放射線量の変化を測定したり、小型ペルチェ霧箱を用いて放射線を観察するなど、可視化を工夫した授業を実施。(1・2・3年生) 【実験・提示資料】



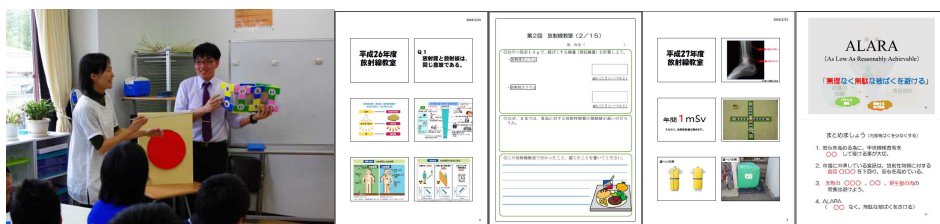
② 平成27年5月14日、霧箱を用いて放射線を観察(1学年)。「はかるくん」を用いて距離と遮への関係を実験。(2年生) 【実験・提示資料】



③ 平成28年2月15日、獨協医科大学RIセンター 高橋克彦先生により内部被ばくの講義。モデルによる放射線がDNAに与える影響解説。実験機器を使つての遮への効果の検証実験。【実験・提示資料】



(3) 開発教材

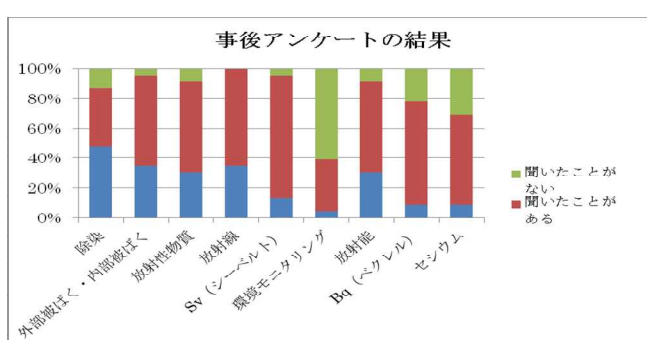
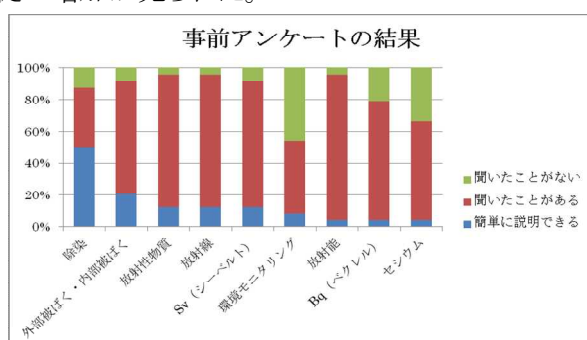


放射線教室の授業を通して「放射線の遺伝子への影響モデル」などの提示教材や「放射線による外部被曝とリスク回避」、「放射線による内部被曝と自然放射能」などのプレゼンテーション資料を開発した。

4. 実践の成果と成果の測定方法

「放射線教室」について、初年次のプレテストでは放射線に関する用語は聞いたことはあるものの、説明できる生徒がほとんど見られなかった。「身体に入るのは嫌だ。」など、身体への影響を漠然と心配している意見も多く出された。そのため、身体へ影響が出る理由や線量を下げするために「除染＝取り除く」だけでなく、「離れる」・「遮へいする」ことも有効であることについて理解を深めさせることに配慮して授業を行った。

授業では本時で説明した内容を「放射線の強さは…」や「放射性物質を変えて…」などの用語を使い分けて実験に取り組む姿が各グループで見られた。またポストテストでは、「放射線と放射能の違いがわかった。」、「影響を少なくする方法を理解できた。」などの感想が記述されており、放射線や放射能の正しい理解につながった。また、知識に基づいて放射線の影響を避けることについて、自分の言葉で説明できる生徒の増加が見られた。



2年次は前年教材や実験の見直しと改善、関係機関との連携を図ることで「放射線教室」の発展を目指した。平成27年度の新1年生へのアンケートでは、「外部被ばく・内部被ばく」や「放射性物質」、「放射線」の項目では説明できる生徒や聞いたことがある生徒が多く、「放射線がなぜ危険か？」との問いに、「がんになる」や「たくさんあびると放射線で死につながる」など身体に対する影響を懸念している解答が多いなど前年同様の傾向が見られた。そこで新1年生については、まず、自然放射線についての知識（自然界にもともと放射線は存在すること、身近なところに放射線は存在すること、被ばくの量を0にはできないことなど）を理解させることを目標に、大型の観察装置と個別観察できる実験キットを併用して直接的な体験とした。2・3年生については、昨年度の継続として外部被ばくの「遮へい」と「距離」の関係を実感し、理解することを目標に設定した。

(1回目：1年生)福島県教育委員会が制作したDVD教材を活用するとともに、生徒が個別に小型霧箱を使用して飛跡の観察をとおして身近なものであることを感じさせる。授業後のアンケートの感想には、「原発の事故があったから、放射線が出ているのだと思っていた」や「宇宙からも放射線は来ていることに驚いた」、「レントゲンでも利用されていることを初めて知った」等「自然放射線」の理解が深まった。

(1回目：2・3年生)放射線量計「はかるくん」を使用し、放射線量について遮へいする物質と距離の関係を計測し、その場でグラフ化することで数値の変化を視覚化し、関係性への理解へとつなげられた。

(2回目：全学年)「健康への影響」については全学年で気にかけて生活しているため、食べ物から内部被ばくを取り扱うことにした。除染情報プラザの協力により、放射線教育の専門家を講師として派遣いただき、「内部被ばく」とは何か、「預託実効線量」の計算や「食品規制値」についての説明から、今後、食品を選ぶ際の正しい理解とつなげられた。授業後のアンケートには、「内部被ばくは、どんどん蓄積されていくものだと思っていたが、排出されることを知った」や「日本の食品規制値が世界の基準よりも厳しいことを知った」などが挙げられ、放射線への理解が高まった。

5. 今後の展開（成果活用の視点、残された課題への対応、実践への発展性など）

- 1 専門的な見地から放射線の理論を学ぶ機会を設定する。
 - ・関係機関や放射線教育の専門家と連携し、放射線教室の実施を検討する。
- 2 放射線教育の教材開発、指導法研究を行う。
 - ・2年間の研究成果を踏まえて、放射線の基礎知識をイメージできる教材を見直し、よりわかりやすい教材とするための改善を行う。
 - ・理科以外の放射線教育と関連性の高い教科においても連携、連動した教育活動の実践を行う、
- 3 生徒の実態を調査し、授業を構想する。
 - ・次年度もレディネステストを実施し、生徒の実態に対応するワークシート等の改善を行う。
- 4 被災地域ならではの放射線教育を創造し、推進する。
 - ・双葉郡内で実践している「ふるさと創造学」（総合的な学習の時間）とも連携して、今後の地域の創造・発展に向けた学習を展開する。
 - ・イノベーションコースト構想や再生可能エネルギー等のふるさと富岡町との関連を意識した教育活動を行う。

6. 成果の公表や発信に関する取組み

※ メディアなどに掲載、放送された場合は、ご記載ください

- ① 放射線教室の授業実践や資料をまとめて整理し、本校ホームページで実践のようすや資料等を公開した。
- ② 平成26年度の放射線教室は、平成26年5月16日のNHK福島のニュース番組で実践授業の様子が放送された。
- ③ 福島県教育委員会作成のDVD教材の活用の様子が、福島県教育委員会作成の「放射線等に関する指導資料」に紹介された。

7. 所感

福島県内では初年度にあたる2013年度の助成を受けることができ、避難先の仮設の校舎における実験器具等の整備に充当させていただいたことは大変ありがたいことであった。本校は福島第一原子力発電所の事故による被災地域に立地しており、生徒や保護者は全員に避難指示による避難中である。福島県内において、放射線等に関して科学的な理解を進めるための放射線教育を推進することは喫緊の課題であるが、本校においてその重要性は他県や他地域とは比べものにならない。そのために、事故については神経質になりながらも、放射線等に関する課題に直面しているため、学習内容の吟味や、教材の開発等に迫られたという実態がある。本研究は、校内の教材等の購入には日産財団の助成金を利用しながら、福島県教育委員会の放射線教育推進支援事業の資料や教材等を活用し、環境省と福島県の共同運営の除染情報プラザの専門家派遣制度も利用するといったコラボレーションによって成立した。2年間の助成期間は終了したが、2年間の成果を、富岡町も関係するイノベーションコースト構想や、地域学習である「ふるさと創造学」等とも関連させた発展的な学習へと展開させることが重要であると認識している。

