

「放射線」を通して「福島」について考える授業

相馬市立向陽中学校 主幹教諭 佐藤拓也

I 授業実践の背景

令和5年8月24日、福島第一原子力発電所の処理水の海洋放出が始まった。福島第一原子力発電所の処理水放出をめぐり、報道から、福島の漁業に対して不安が広がっていることが伺える。これらの不安は、トリチウム水や福島の漁業の現状について、**科学的側面**(放射線の科学的な性質や放射線の単位の意味)、**技術的側面**(原子力発電に関する技術や医療・工業での活用)、**社会的側面**(エネルギー問題や風評被害に関する諸問題)について総合的に学び、正しく理解することができれば、払拭することができると思う。1) また、令和4年度に高校生を対象に行われた福島県の調査で「地域の課題を解決するための提言や、社会に貢献する何らかの活動を行った生徒の割合」は35.1%と目標の30.0%を超えているものの低い傾向にあると言える。2) このため、放射線教育を通して地域の課題の解決や社会に貢献しようとする生徒の育成を図りたい。

II 問題の所在

生徒は東日本大震災発生当時、1～2歳であったため、震災当時の記憶がほとんどない。また、東日本大震災から10年以上経過し、大人たちも当時の記憶が風化しつつある。その一方で、未だに帰宅困難区域が解除されていない地域や東京電力第一原子力発電所の処理水放出に伴う反対意見の案出など、原子力発電所事故に関する問題は未だに続いている。生徒は、物心ついた頃から学校で放射線について学び、天気予報で空間線量を見聞きし、様々な報道で食品の放射線量や風評被害について見聞きしながら育ってきた。このため、生徒にとって「放射線」は良く耳にする言葉である。一方で、「放射線」がどのような性質を持っているのかを正しく理解している生徒は少ない。そんな中、福島第一原子力発電所の処理水放出とそれに伴う風評被害に関する報道を見聞きしたことで、根拠なく不安を抱いている生徒が多く存在する。

III 授業実践の目的

トリチウム水(**科学的側面**)や福島第一原子力発電所の現状(**技術的側面**)、福島(相双地区)の現状(**社会的側面**)について正しく理解することで、福島第一原子力発電所の処理水の放出についても、「漠然とした恐れ」ではなく、「根拠を持った恐れ」を持てるようにしたい。そして、福島に誇りを持つことができる生徒、福島(相双地区)の現状について自分の言葉で説明できる生徒、災害等を乗り越えて、次代の社会を形成することができる生徒を育成したい。3)

IV 授業実践の概要

中学2年理科で授業実践を行った(東京書籍、新しい科学2 単元4 電機の世界 第1章 静電気と電流 第3節 放射線の性質と利用 p.246～247)。授業を行うにあたって、事前調査で放射線の基礎知識が身につけていない(「人が放射線を浴びても、放射線を出す能力を持つことはない」や「放射線が病気を治すことなどに利用されている」ことを理解していない)生徒が多く見られた。このため、授業では、事前調査の結果を示しながら、放射線の基礎知識や医療分野での活用方法について、教科書や放射線副読本を確認しながら授業をすすめた。4) 福島第一原子力発電所の処理水の放出が8月に行われ、生徒が福島の魚介類に対して不安を抱いていたため、福島第一原子力発電所の処理水の放出について、TEPCOの作成した資料5) 6)や環境省・量子科学技術研究開発機構の作成した資料7)をもとに「汚染水と処理水の違い」や「トリチウムの性質」について確認した。

第2学年1組 理科学習指導案

日時：令和6年2月6日（水） 第5校時

場所：2年1組教室 授業者：佐藤 拓也

1 授業テーマ

放射線の性質と利用について学ぶとともに、福島第一原子力発電所事故について考える授業

2 単元名

単元4 電気の世界 第1章 静電気と電流 第3節 放射線の性質とその利用

3 単元（題材）設定の理由

（1）生徒観

本学級の生徒(男子18名、女子15名、計33名)は総じて、授業中に疑問に思ったことを積極的に質問したり、日常生活に関連したことを発表したりするなど、前向きな学習態度である。放射線については、小学校1年生からこれまでずっと学習してきたが、放射線、放射性物質、放射能の違いや福島第一原子力発電所事故から今までの経緯について説明できる生徒は少ない。

（2）教材観

本単元は、実験結果の分析や解釈、学習内容を整理することで、科学的なものの見方や考え方、主体的な探究心を身につけるとともに、物質を調べるための実験器具の操作や実験結果の記録の仕方、報告書の書き方などの技能を習得させることに適した教材である。

また、視覚的に実感がとれないやさしいことから、有色のワインから無色のエタノールや水を取り出すことで、蒸留によって純粋な物質を取り出せることを印象付けることができる教材である。

（3）指導観

本単元の指導に当たり、教科書（東京書籍）だけでなく、放射線副読本(文部科学省)、「トリチウムについて」(TEPCO)の資料を用いる。また、授業の前に事前アンケートを行い、生徒の回答をもとに授業を進める。

4 単元の目標

（1）知識及び技能

静電気の性質および静電気と電流には関係があること、それらの観察、実験などに関する技能を身につける。
また、静電気と放電を関連させ、放射線の性質と利用について理解する。

（2）思考力、判断力、表現力等

静電気や放電に関する経験から課題を見だし、見通しをもって観察、実験などを行い、静電気の性質や放電について規則性や関係性を見いだして表現する。

（3）学びに向かう力、人間性等

静電気に関する事物・現象に進んでかかわり、科学的に探究しようとする態度を養う。また、静電気と放電を関連させ、放射線についてもその性質と利用について関心をもつことができる。

5 単元の評価規準

知識・技能	思考・判断・表現	主体的に学習に取り組む態度
① 静電気と電流の性質についての基本的な概念や原理・法則などを理解している	① 静電気と電流について、問題を見だし見通しをもって観察、実験などを行う。	① 静電気と電流に関する事物・現象に進んでかかわり、見通しをもったりふり返ったりするなど、科学的に探究しようとしている。
② 科学的に探究するために必要な観察、実験などに関する基本操作や記録などの基本的な技能を身につけている。	② 静電気と電流の性質や規則性を見いだして、科学的に探究している。	

6 指導・評価計画

時	主な学習活動	評価規準
1	P.238 図 1 をもとに、身近な静電気の現象について話し合う。第 1 学年で学んだ電気を通す物、通さない物とは関係なく、物が電気をもつことを確認する。	【知】こすれ合う、乾燥している、引き合ったりはなれ合ったりするなど、日常生活のなかで経験から、静電気が起こる条件に気づき、適切に説明している。
2	実験 1 を行い、物体どうしが引き合ったりはなれ合ったりする場合を調べる。電気をもったものの間には引力や斥力がはたらくことを確かめる。	【思】静電気の性質を調べる実験を適切に行い、引き合う場合とはなれ合う場合について見だし、適切に表現している。
3	P.240 図 1、図 2 を参考に、電気には 2 種類あり、それぞれ＋、－とすること、同符号どうしには斥力、異符号どうしには引力がはたらくことを確認する。	【思】電気の性質について、－の電気の移動が静電気力の原因であり、引き合ったりはなれ合ったりすることを見いだす。
4	真空放電を観察し、放電についての説明を聞く。自然現象や真空放電から放電が起こる条件が高電圧、真空に近いことなどに気づく。	【知】自然現象や真空放電の観察から、放電が起こる条件が高電圧であること、真空に近い状態であることなどを理解し、適切に説明している。
5	陰極線を観察し、陰極線と電子について説明を聞く。電流と電子の流れの向きが逆であることを確認する。	【思】陰極線の観察から、陰極線は－から＋に流れていることに気づいたうえで、電流は＋から－に流れるものとして理解し、電子の移動と電流の向きを区別している。
6 本 時	身のまわりには放射線が利用されているものがあり、放射線には複数の種類があることを確認する。P.246 図 2 や P.247 図 3 を参考に、さまざまな放射線やその利用について調べ、放射線の性質についてまとめる。	【態】放射線の存在を知り、その性質と利用について、話し合いながら有用性と人体への影響が出る可能性の両方をふくめてまとめようとしている。

7 板書計画

め 放射線にはどのような性質があり、どのように利用されているのだろうか。

【放射線についての基礎知識】
放射線は地球が誕生する前から宇宙に存在する。放射線を出す物質を**放射性物質**という。放射性物質が放射線を出す能力を**放射能**という。

ベクレル
放射線を出す能力

外部被ばく

内部被ばく

シールド
放射線が人体に与える影響の大きさ

汚染水
高濃度の放射性物質を含んだ水

処理水(ALPS処理水)
放射性物質の濃度を低減する浄化処理を行った水

トリチウムは、水素の仲間です。

トリチウムは、身の周りに広く存在しています。

トリチウムは、弱い放射線を出します。

トリチウムが体内に入った場合には、水と同じように排出されます。

トリチウムの多くは、「水」のかたちで存在しています。

紙 薄い金属 厚い金属 水・コンクリート壁

アルファα線	α線は 紙1枚 程度で防ぐことができる。
ベータβ線	β線は 薄い 金属で防ぐことができる。
ガンマγ線 エックスX線	γ線は透過力が強く、 厚い 金属で防ぐことができる。
中性子線	中性子線は最も透過力が強く、 水やコンクリート の壁で防ぐことができる。
トリチウムのベータβ線	トリチウムのβ線は透過力が 弱く 、 紙1枚 で防ぐことができる。

放射線は私たちの身の回りに存在する。どう利用するか、君たちはどう生きるか。

8 本時のねらい

放射線の性質と利用について学び、放射線に関する技術をどのように利用していくかを考える。

3

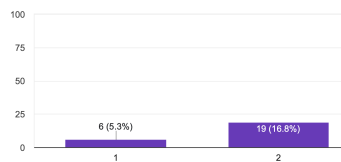
9 学習過程

段階	学習活動・内容	時間 形態	○指導上の留意点 ◆評価
課題把握	1. 事前アンケートの結果を確認し、本時のめあてを確認する。 放射線にはどのような性質があり、どのように利用されているのだろうか。	5分 一斉	○ 身の回りの放射線被ばくと福島県内各地の放射線量について確認させる。 ※ 放射線副読本 p.11、p.13
課題追究・解決	2. 放射線、放射性物質、放射能の違い、放射線の性質（透過性と物質を変質させる）放射線の利用について確認する。	10分 一斉	○ 放射線の性質と利用について紹介する。 ※ 教科書 p.246-247 ・ 病気の治療（レントゲン、ガン治療） ・ 細胞を損傷させたり、死滅させたりする ・ 農作物の品種改良 ・ 工業製品の材料の改良 など
	3. 放射線の単位と外部被ばく、内部被ばくについて確認する。 ・ 放射能の単位がベクレル ・ 放射線による人体への影響の単位がシーベルト ・ 放射性物質が体外にあり被ばくすることを外部被ばくという。 ・ 放射性物質が体内にあり被ばくすることを内部被ばくという。	10分 一斉	○ 身の回りの放射線被ばくと福島県内各地の放射線量について確認させる。 ※ 放射線副読本 p.11、p.13 ○ 外部被ばくの低減三原則に触れる。 ※ 放射線副読本 p.20 ・ 離れる（距離） ・ 間に重いものを置く（遮蔽） ・ 近くにいる時間を短くする（時間）
	4. 福島第一原子力発電所の処理水放出についての思いと汚染水と処理水の違いを確認する。 ・ 汚染水は、高濃度の放射性物質を含んだ水である。 ・ 処理水は、放射性物質の濃度を低減する浄化処理を行った水である。	10分 一斉	○ 現段階での生徒の処理水放出についての思いと汚染水と処理水についての認識を確認する。 ○ 処理水ポータルサイト(TEPCO)で動画を視聴させる。 ※ ALPS 処理水#1、#2、#5 https://www.tepco.co.jp/decommission/progress/watertreatment/movielist/
まとめ・振り返り	5. トリチウムの性質と放射線の種類について確認する。 ・ トリチウムは水素の仲間です。弱い放射線を出す。	10分 一斉	○ ALPS 処理水にはトリチウムという放射性物質が含まれていることを説明する。 ○ 「トリチウム」について(TEPCO)を用いて指導する。 ◆ 放射線の種類と性質、利用について理解している(ワークシート)。
	6. 身の回りの放射線と風評被害への取り組みについて確認する。 ・ 自然放射線と人工放射線 ・ 県外、海外の反応 ・ 「常磐もの」の取り組み 7. 処理水放出についての思いを確認する。 放射線は私たちの身の回りに存在する。どう利用するか。君たちはどう生きるか。	2分 一斉 3分 一斉	○ 自然放射線と人工放射線の存在に触れ、放射線の利用や人体への影響について確認させる。 ○ 風評被害への対応、風評払拭のための取り組みについて確認させる。 ○ 本時の学びを通して、生徒の認識がどのように変わったのかを確認する。 ◆ 放射線の性質と利用について、有用性と人体への影響が出る可能性の両方をふくめてまとめようとしている。(ワークシート)。

学習過程2. 放射線、放射性物質、放射能の違い、放射線の性質、放射線の利用について確認する。

事前アンケートの結果を共有→教科書で正解を確認した。

放射線は、人の身体に害を与える時がある。
113件の回答



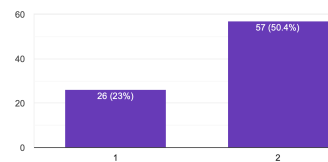
正しくない

○

○

正しい

放射線は、病気を治すことなどに利用されている。
113件の回答



正しくない

○

○

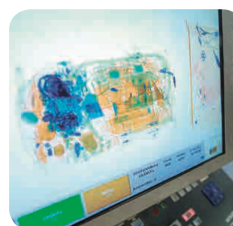
正しい

教科書246

●放射線の性質とその利用

放射線には、物質を透過する性質(透過性)(図2)や、物質を変質させる性質がある。これらの性質を利用することで、からだの内部を調べたり、病気の治療をしたり、農作物の

教科書247



レントゲン検査はからだにX線を照射し、透過したX線を画像化している。これと同様の原理で、空港での手荷物検査や、物をこわさずに内部構造を調べる検査などがある。

図2

放射線の利用の例



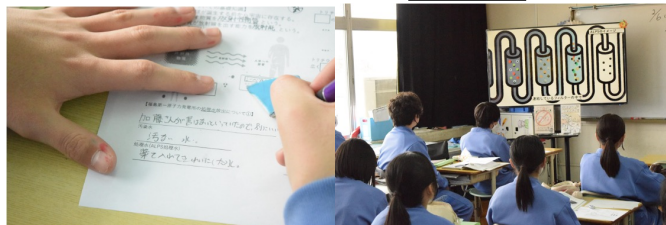
がんの検査として、放射性物質をふくむ食品などを体内に入れ、がん細胞の位置を特定する方法(PET)や治療として、X線やγ線などをがん細胞に照射して死滅させる方法などがある。

学習過程2. 放射線、放射性物質、放射能の違い、放射線の性質、放射線の利用について確認する。



「放射線に関する基礎知識」について該当する箇所を蛍光ペンでマーキングしながら内容を確認した。

学習過程4. 福島第一原子力発電所の処理水放出についての思いと汚染水と処理水の違いを確認する。



「汚染水と処理水」の違いについて記述(プレコンセプションの確認を)した後、ALPS処理について確認し、汚染水と処理水の違いを理解した。

学習過程5. トリチウムの性質と放射線の種類について確認する。



トリチウム水の性質について確認した。また、なぜALPS処理でトリチウムを取り除くことができないのかを理解した。

V 授業実践の評価（事前アンケート 2/2-2/5, 113 名、事後アンケート 2/7, 103 名）

先行研究^{8) 9)}をもとに、事前・事後アンケートを作成し、授業実践の効果の比較・検討を行った。また、事後アンケートでは、「授業の感想」「放射線について思うこと」「福島・相馬から全国に発信したいこと」について記述式で回答させた。

1 事前アンケートと先行研究との比較

(1) 放射線に関する基礎知識の正答率

放射線に関する基礎知識の正答率は、全項目で平成 27 年度の結果を下回った。特に注目すべき点は、H27 年度の調査では「放射線は、人の身体に害を与える時がある」について、ほぼ全ての生徒が正解している (96.0%) に対して、本校の生徒の正答率が 8 割未満 (77.9%) であった。令和になってから放射線の危険性について知る機会が減少したためだと思われる。また、「放射線は、病気を治すことなどに利用されている。」の正答率は、H27 年度の調査が 83.0%なのに対して、本校の正答率は 26.5%であった。先行研究との比較で 56.5%も差があることになる。「放射線に関する報道が少なくなっている」ということがアンケート調査から伺える。

(2) 放射線について説明できるか

放射線について説明できるかについても全項目で平成 27 年度の結果を下回った。相馬市内の中学生は、小学生の頃から、毎年 2 時間、学級活動の時間で放射線について学習している。それにも関わらず、放射線について自分の言葉で説明することができる生徒が 3 割以下であることが明らかになった。特に注目すべき項目は「除染の目的について説明できますか」である。平成 27 年度の調査では 7 割の生徒が説明できると回答しているのに対して、本校の生徒で説明できると回答した生徒は 2 割未満であった。平成 27 年度の頃には除染が各地で行われていたが、近年は限られた地域でしか除染が行われていないため「除染」が生徒にとって馴染みのない言葉になってしまったと考えられる。また、本研究独自の調査項目である「廃炉に向けた取り組み (10.6%)」や「汚染水と処理水の違い (25.0%)」、「処理水放出の理由 (42.0%)」についても、説明できると回答した生徒は 5 割未満であった。自分たちの生活圏での出来事であるのにも関わらず、説明することができない生徒が多くいるということが明らかになった。このため、生徒は福島第一原子力発電所の処理水放出について、「何が問題なのか」を明確に理解せずに、不安になっている可能性があることが示唆された。

(3) 放射線に関する意識調査

放射線に関する意識調査では、半数の生徒が自身の「放射線に関する関心が薄れている」と感じている。注目すべきは、「福島県内の現状を福島県以外の人も正しく理解している」である。半数近くの生徒 (47.8%) が福島県以外の人も福島県の現状を理解していると回答しているのに対して、東京都民の多くは、福島県以外の人は福島県の現状を理解していないと回答していることである (10.3%)。つまり、他県の人は福島県内の状況を正しく理解してくれていると生徒は思っているが、他県の人たちはそう思っていないことが明らかになった。

(4) 福島県産品に対して積極的に食べる・勧めるか

福島県産品を積極的に食べるかについて、各項目で東京都民よりも肯定的な生徒が多かった (+5.4%)。また、福島県産品に対して積極的に勧めるかについても東京都民よりも肯定的な生徒が多かった (+37.5%)。

しかし、生徒の肯定的な回答はどの項目でも 4 割未満であったため、福島県産品に対して自信や誇りが十分に持てていないことが明らかになった。

2 事前アンケートと事後アンケート、先行研究との比較

(1) 放射線に関する基礎知識の正答率

放射線に関する基礎知識の正答率では、全項目で授業実践後に改善した。特に、「放射線は、病気を治すことなどに利用されている」については8割以上の生徒が理解できている(+60.4%)。授業実践を通して、生徒に正しい知識が定着したと言える。一方で、「放射線は、人の身体に害を与える時がある」に関しては授業後に正答率が増加(+11.8%)しているものの、H27年度の調査結果よりも低い状態(-6.3%)であった。また、授業実践後に行った、記述式のアンケートでも、「放射線について思うこと」について

- ・ 便利だが、危険なときもある。
- ・ 人体に害を及ぼすこともあれば、医療などにも使われたりする良いこともあれば悪いこともある。
- ・ 安全に使うことができれば役に立つ。

といった記述に見られるように、放射線の有用性と危険性をそれぞれ理解している生徒が見られた。これは、授業実践を通して、放射線の医療分野での活用方法について学んだことで、放射線の有用性についての認識が高まり、放射線の危険性についての認識が十分に高まらなかったためであると思われる。

(2) 放射線について説明できるか

放射線について説明できるかでは、全項目で授業実践後に改善した。全項目で授業実践前よりも説明できるようになった生徒は全体の1/4(134名中33名)であった。また、ある生徒は9項目で合計32段階数値が上昇した(1項目につき平均3.6段階)。授業実践を通して、多くの生徒が「放射線について説明できる」という自信を持つことができたことが伺える。

各質問項目に注目すると、「放射線、放射性物質、放射能の違い」や「放射線の種類や性質」、「内部被ばくと外部被ばくの違い」についてはH27年度よりも説明できると回答した生徒の割合が多くなった。また、「処理水を放出する理由」については8割以上の生徒が説明できるようになった。また、7割近くの生徒が「汚染水」と「処理水」の違いを説明できるようになった。一方で、「廃炉に向けた取り組み」について説明できる生徒は5割未満であった。

(3) 放射線に関する意識調査

「放射線に関する意識調査」では、授業実践後に、福島への関心が薄まっていると思っている生徒の割合が増え、「福島県内の現状を福島県以外の人にも正しく理解していると思う」生徒も減少した。授業内で相馬の魚介類をタイで販売する取り組みや「常磐もの」のブランド化に向けての取り組み、福島県外の人や外国の人たちが福島の現状について知らないことについて説明したためであると思われる。

(4) 福島県産品に対して積極的に食べるか・勧めるか

福島県産品に対して積極的に食べる・勧めるかについては、食べる・勧めると回答した生徒の割合が全項目で増加した。5割以上の生徒が福島県産品を他県の人や外国の人に勧めると回答していることから、生徒が福島県産品について自信や誇りを持つことができるようになったものと考えられる。授業実践2で相馬の魚介類を全国・全世界に広めようと情熱をもって取り組んでいる相馬魚類(株)の加藤氏の震災から今までの講話や仕事に対する思いから、福島県産品に対する自信や誇りを持つことができるようになった。授業実践後に行なった、記述式アンケートでも

- ・ 相馬の魚(福島の魚)が「うまい」ということを他の都道府県の人にも知ってもらいたい。
- ・ 「東日本大震災で原発が爆発して福島県は危ない」と言うのではなく実際に海産物を食べたり、現地に行ってみたりすることで福島県への関心や意識が高まると思う。
- ・ 処理水は、人体などに影響はないように除染されているから、心配しないで福島の美味しい魚を食べてほしい。

といった記述に見られるように、福島県産品に対して、自信や誇りを持つことができるようになったことが読み取れる。

先行研究、事前アンケート、事後アンケートの比較

放射線に関する基礎知識の正答率（H27福島県の中3との比較）					
質問	事前	事後	先行	後-前Δ	後-先Δ
放射線は世界中どこにでもある。	86.7	93.5	90.0	6.8	3.5
放射線は、原子力発電所の事故の前には、私たちの身の回りに存在していなかった。	83.2	88.8	84.0	5.6	4.8
人が放射線を浴びると、放射線を出す能力をもってしまう。	58.4	77.6	72.0	19.2	5.6
放射線は、人の身体に害を与える時がある。	77.9	89.7	96.0	11.8	-6.3
放射線は、病気を治すことなどに利用されている。	26.5	86.9	83.0	60.4	3.9

放射線について説明できる、よく説明できるの割合（H27福島県の中3との比較）					
質問	事前	事後	先行	後-前Δ	後-先Δ
放射線、放射性物質、放射能の違いを説明できますか。	17.9	72.6	36.0	54.7	36.6
放射線の種類や性質について説明できますか。	12.4	51.4	26.0	39.0	25.4
除染の目的を説明できますか。	14.2	51.4	70.0	37.2	-18.6
放射線量が多いときに、放射線から身を守る方法を説明できますか。	25.2	50.0	46.0	24.8	4.0
内部被ばくと外部被ばくの違いを説明できますか。	23.9	74.6	45.0	50.7	29.6
福島第一原子力発電所の現状について説明できますか	26.8	59.3	無	32.5	
福島第一原子力発電所の廃炉に向けての取り組みについて説明できますか。	10.6	48.1	無	37.5	
汚染水と処理水の違いを説明できますか。	25.0	68.2	無	43.2	
福島第一原子力発電所の処理水の放出がなぜされるのかを説明できますか。	42.0	81.2	無	39.2	

放射線に関する意識調査そう思う割合(東京都民との比較)					
質問	事前	事後	先行	後-前Δ	後-先Δ
原発事故から10年以上経過し、自分自身の原発事故（放射線）に対する意識や関心は薄れていると思う。	50.4	59.9	55.8	9.5	4.1
原発事故から10年以上経過し、福島県民の原発事故（放射線）に対する意識や関心は薄れていると思う。	41.6	58.0	無	16.4	
原発事故から10年以上経過し、他県（福島県以外）の人の原発事故（放射線）に対する意識や関心は薄れていると思う。	62.8	64.5	無	1.7	
原発事故から10年以上経過し、世界（他国）の人の原発事故（放射線）に対する意識や関心は薄れていると思う。	61.9	62.6	無	0.7	
福島県内の現状を福島県以外の人にも正しく理解していると思う。	47.8	46.7	10.3	-1.1	36.4

福島県産品に対して積極的に食べる・勧める割合(東京都民との比較)					
質問	事前	事後	先行	後-前Δ	後-先Δ
福島県産品を自分が食べる場合	22.1	36.4	14.9	14.3	21.5
福島県産品を家族、子どもが食べる場合	22.1	35.5	13.7	13.4	21.8
福島県産品を他県の人に勧める場合	31.0	53.3	13.7	22.3	39.6
福島県産品を外国の人に勧める場合	36.3	55.1	13.0	18.8	42.1

事後アンケート 記述式

今日の授業の感想をお願いします。

- ・ 何年にもわたって海に流す方法を研究してきたことを知って、努力したのにたくさんの人から批判を受けていることがとても悲しくなってきました。みんなに理解してもらいたいと思った。
- ・ 「汚染水」と「処理水」や「放射性物質」と「放射能」、「外部被ばく」と「内部被ばく」の違いを説明できるようになった。
- ・ 原発事故が起きてから福島が大変な思いをしたということと、復興に向けて福島のひとがたくさん頑張っているということ。
- ・ トリチウムについてを中心に、海の幸の安全性、放射線の利便性、危険性についても学ぶことが出来ました。
- ・ 放射線の種類や汚染水と処理水の違いが分かった

「放射線」について思うことは何ですか

- ・ 便利だが、危険なときもある。
- ・ 人体に害を及ぼすこともあれば、医療などにも使われたりする良いこともあれば悪いこともある。
- ・ 使い方を間違えたら大変なことになると思った。
- ・ 怖いものだけど身の回りに存在する。
- ・ しっかり処理をすれば安全で、医療などにも役立つこと。
- ・ 危ないが役に立つもの。
- ・ 悪いイメージを持ってる人がいるから悪いイメージをなくす。
- ・ 安全に使うことができれば役に立つ。

「福島・相馬」から全国に発信したい事

- ・ 相馬の魚(福島の魚)が「うまい」ということを他の都道府県の人にも知ってもらいたい。
- ・ ネットなどで間違った情報などを言っている人たちを見かけるので、他人事と思わず放射線のことや震災の復興について知ってほしい。
- ・ 処理水は、人体などに影響はないように除染されているから、心配しないで福島の美味しい魚を食べてほしい。
- ・ 「東日本大震災で原発が爆発して福島県は危ない」と言うのではなく実際に海産物を食べたり、現地に行ってみたりすることで福島県への関心や意識が高まると思う。

原文ママ

VI 成果と課題

1 成果

- ・授業実践を通して、生徒に放射線に関する正しい知識を身につけさせることができた。また、それらの知識を自分の言葉で説明できる生徒を育てることができた。
- ・授業実践を通して、生徒が福島県産品に誇りを持つだけでなく、福島で生きる人、福島で働く人に対しても誇りや憧れを抱くようになった。
- ・福島(相馬)の日常生活と「放射線」は切っても切り離せない関係にある。このため、3年間を見通した総合的な学習の時間の中に「放射線」を潜在的カリキュラムとして組み込んだことで、放射線についての知識や経験が教室(授業)の中だけのものではなく、生徒自身の日常生活と関連づけたものにすることができた。

2 課題

- ・生徒が放射線について考え、科学的に説明できるようにするためには、放射線についての知識が不可欠である。特に、福島第一原子力発電所の処理水の放出について考える際には、「トリチウム」についての知識が不可欠であった。これらの内容は指導要領の範囲を超えたものであるため、今後どのように扱っていくか検討が必要である。
- ・放射線に関する問題のように、日常生活と関連づけていく活動は、時としてセンシティブな内容を扱う場合もあるので、実践の際には注意が必要である。

3 まとめ

事前調査で「汚染水」と「処理水」の区別ができていない生徒が多く見られ、知識の定着が不十分なことが明らかになった。授業実践を通して、放射線副読本を活用したり、TEPCOの資料を活用したりしながら、放射線の基礎知識や、汚染水と処理水の違い、トリチウムの化学的性質について、生徒の理解が不十分なところを補填するように授業を行った。事後調査で正答率が大きく改善した。今後も生徒の理解を十分に見取りながら、繰り返し指導し、知識の定着を図っていきたい。

4 今後の取り組み

今回の授業実践の成果と課題については、放射線教育支援サイト「らでい」やコアティーチャー研修会(全国研修会)などを通して全国に発信していく予定である。生徒が東日本大震災からの復興の歩みを語り継ぎ、福島の復興・創生の担い手となるように指導していきたい。

参考文献

- 1) 21世紀社会におけるエネルギー環境教育の基本的視座と展開-イシューズ 志向の新しい科学教育からのアプローチ, 長洲南海男
- 2) 令和6年度(2024年)学びの変革推進プラン, 福島県教育委員会
- 3) 第7次福島県総合教育計画, 福島県教育委員会
- 4) 中学生・高校生のための放射線副読本～放射線について考えよう～, 文部科学省
- 5) 「トリチウム」について, TEPCO
- 6) 処理水ポータルサイト, <https://www.tepco.co.jp/decommission/progress/watertreatment/>
- 7) 放射線の基礎知識と健康影響 令和4年度版, 環境省 放射線健康管理担当参事官室 量子化学技術研究開発機構
- 8) 放射線等に関する指導資料第5版(平成27年), 福島県教育委員会
- 9) 「復興五輪」、福島県の復興や放射線の健康影響への認識を確かにするために重要なこと 第4回調査結果の報告(2021), 三菱総合研究所

本稿は、筆者の前任校である相馬市立中村第一中学校での授業実践をまとめたものである。