

第2学年 理科学習指導案

単元名 放射線とその利用

指導者 芝山町立芝山中学校 森 孝行
芝山町立芝山中学校 佐瀬 貴弘

1 単元について

(1) 単元観

中央教育審議会答申(文部科学省 2016)では、理科の学習・指導の改善充実や教育環境の充実等の中で、『次の学習や日常生活などにおける問題発見・解決の場面において、獲得した資質・能力に支えられた「見方・考え方」を働かせることによって「深い学び」につながっていくものと考えられる』とある。これを受けて、学習指導要領解説理科編(文部科学省 2017)では、改訂に当たっての基本的な考え方の中で『理科を学ぶことの意義や有用性の実感及び理科への関心を高める観点から、日常生活や社会との関連を重視した』としている。

放射線学習は、東北地方太平洋沖地震をきっかけに関心が高まっていることは周知のとおりである。中学校においては、昭和 52 年に告示された中学校学習指導要領(文部省, 1977)から放射線の項目が削除されたが、平成 20 に告示された中学校学習指導要領(文部科学省, 2008)では四半世紀振りに放射線の項目が復活し、第 3 学年の「科学技術と人間」の項目において、エネルギー資源として放射線についても扱われることとなった。さらに、平成 29 年に告示された新中学校学習指導要領(文部科学省, 2017)では、第 2 学年「電流とその利用」でも新規で扱われることとなった。放射線に関しては、さらに、「静電気と電流」の項目において、放射線が発見されるに至るまでの経緯、放電やクルックス管などの真空放電の放射線や X 線現象との関連づけについても扱われており、放射線の性質や利用のみならず、科学史にも重点を置いた改訂がなされたといえる。ところが、放射線学習の内容をみると、実験は殆どなく、霧箱実験が興味・関心を高めるために推奨されているだけである。また、実際に霧箱実験を行おうとしても、霧箱自体が高価なこと、ドライアイスの入手が困難なこと等が障壁となり、霧箱実験を行っている中学校は少なく、放射線の性質や放射線の利用を紹介する学習にとどまっているのが実情である。更に、放射線の性質や放射線の利用について学習する際、生徒にとっては実体がなく観測できない放射線を理解するのは困難であり探究的な学習内容とはいえない。

そこで、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。学習の際、以下のことを意識して授業を進めていく。

改善点 1 芝山町で出土する「古墳」や「埴輪」など地域の資源を用いる。

放射線は肉眼で観察することができないため、放射線を利用したものや製品を紹介するのはブラックボックス化してしまい理解を困難にしてしまう。そこで、芝山町で出土する古墳や埴輪を放射線学習で扱うことで、実感を伴った探究的な学びになると考える。

改善点 2 放射線に関する実験をなるべく多く実施する。

放射線に関連する実験は実験器具が高価なため、機材そのものが中学校に置いていないことが多い。そこで、日本科学技術財団が実施している「出前授業」に応募することで霧箱実験を行う。更に、安価な放射線測定器を購入し、放射線測定実験を実施することで、実証的な学習をすることができると考える。

改善点 3 博物館（芝山はにわ博物館）を積極的に利用する。

博物館は豊富な情報源であり、実物に触れたり、専門的な説明を受けたりすることができることから生徒が学習活動を進める上で効果的であると考えられる。

改善点 4 他教科との学習内容を踏まえた教科横断的な学習を進める。

放射線について理科だけでなく他の教科でも取り上げることで、スパイラル的に学習が深まったり、関連付けられたりすることができる。このことで、放射線の性質に関する理解が深まると考える。

2 本時の指導（5時間展開）

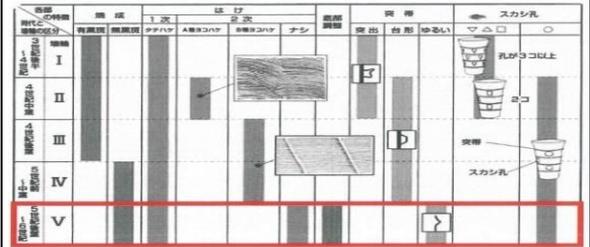
学習内容と活動	時配 形態	指導上の留意点○ 支援※ 評価◎ 系統的視点□	教具・ 資料等
<p>1 芝山町の伝統や文化、自慢できることについて振り返る。</p> <p>芝山町の自慢できるものや伝統・文化はどんなものがあるか。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・はにわ祭り・野菜・井戸水 ・埴輪・空港 ・にんじん・殿塚姫塚(古墳) <p>なぜ、芝山町にある埴輪や古墳は本物で、歴史的に価値があるといえるか。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・学校でそう教わったから ・偉い人が発掘しに来たから ・祖父が言っていたから <p>2 学習課題を確認する。</p>	<p>10 一斉</p> <p>10 一斉</p>	<p>○生徒から「はにわ祭り」や「はにわ」という発言があったら11月に実施された「はにわ祭り」で生徒が参加した様子の映像を紹介する。</p> <div data-bbox="810 521 1318 806" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>3年ぶりの「はにわ祭り」</p>  <p>芝山中も参加してきました。</p> </div> <p>□系統的視点：社会科 「単元名：大王の時代」 4～5世紀に誕生した大王と、古墳や埴輪などの出土物について学習する。</p>	
<p>芝山町で出土する埴輪や古墳が古いものか、本物かどうかを確かめる方法はあるだろうか。</p>		<p>○古さや真贋の理由が根拠に基づいているかどうかを確認する。</p> <p>○科学的にまたは、定量的に確かめる方法を考えさせる。</p>	
<ul style="list-style-type: none"> ・偉い人が発掘にきたから →偉い人だから正しいとはいえない。 ・祖父が言っていたから →祖父が何を根拠に話をしたのかがわからない。 <p>埴輪や古墳が本物であると確かめるためには、どんな方法があるだろうか</p> <ul style="list-style-type: none"> ・なんでも鑑定団に出してみる。 ・どこかの古いものと比べる。 ・臭いで確かめる。古い臭いがしそう。 			
<p>3 炭素年代測定法について調査する</p> <p>炭素年代測定法について紹介する。 炭素年代測定を知っている…0名 知らない……53名</p> <p>①原子の構造について</p>	<p>20 一斉</p>	<p>○炭素年代測定についてほとんどの生徒が知らないことから、原子の構造、放射性同位体、放射線の性質、半減期、について丁寧に説明をする。</p> <p>○原子の構造について、放射線副読本を活用しながら説明する。 (資料：放射線副読本 P5)</p> <p>○放射線や放射線の性質については、学習していないので、イメージをしやすいような説明をする。</p>	<p>放射線副読本</p>

<p>② 放射性同位体について</p>		<p>○同じ原子でも、中性子の数が異なる原子が存在していることを説明する。</p> <p>※理解できていない生徒がいれば放射線副読本に戻り原子の構造を理解できるよう支援する。</p>	
<p>学習した原子の種類の中で、放射性同位体があるかどうかタブレットを使って調べる。</p> <p>・水素…³H ・炭素…¹⁴C ・窒素…¹³N ・ヨウ素…¹³¹I ・ウラン…²³⁸U など</p>		<p>○調べた放射性同位体の中で、中性子の数がどう違うのかを考えさせる。</p> <p>○中性子の数が異なる原子は不安定なので、安定した原子になろうとすることを説明する。</p> <p>○安定した原子になるときに原子から何かができることがある。その何かは放射線である。その放射線の量を測定することで年代が測定できることを理解させる。</p> <p>○放射性同位体の種類によって放射線の種類がことなることを説明する。 (資料: R を考える P5)</p> <p>※α線やβ線、γ線などの放射線の種類については簡単に触れる程度とする。</p>	<p>タブレット</p> <p>R を考える</p>
<p>③半減期について</p> <p>不安定な原子の半分が、安定した原子になるためにかかる時間についてタブレットを使って調べる。</p> <p>・水素 ³H…12.3 年 ・炭素 ¹⁴C…5730 年 ・窒素 ¹³N…10 分 ・ヨウ素 ¹³¹I…8 日 ・ウラン ²³⁸U…45 億年 など</p> <p>放射線副読本から、様々な放射性物質の半減期を知る</p> <p>・トリウム ラドン 等</p>		<p>※放射線副読本 P6 から半減期について調べる。(資料:放射線副読本 P6)</p> <p>○半減期の短いものや長いものを取り上げ、原子により半減期が大きく違うことに気づかせる。</p>	<p>タブレット</p> <p>放射線副読本</p>

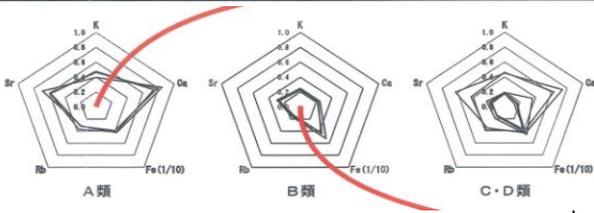
<p>埴輪や土器から多くの放射線が測定できたとき、それは何を意味するのか</p> <ul style="list-style-type: none"> ・埴輪や土器が新しい ・埴輪や土器が古い <p>^{14}C(放射性炭素)の量が半分になるには、何年かかるか。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・5,730年 ・11,460年 ・2,865年 <p>^{14}C(放射性炭素)の量が四分の一になるには、何年かかるか。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・5,730年 ・11,460年 ・2,865年 <p>^{134}Cs(放射性セシウム)の量が半分になるには、何年かかるか</p> <ul style="list-style-type: none"> ・5,730年 ・4年 ・11,464年 		<ul style="list-style-type: none"> ○長く時間が経っていれば、半減期を過ぎていたことが考えられることから、放射線の量と時間の経過には相関関係があることを理解させる。 ○放射性炭素の量が減少するのにかかる時間について例題を解きながら確認する。 ○放射性炭素の量から時間の経過が定量的に求められることを理解する。 <p>※^{14}Cだと、放射性同位体の数が4分の1になるときに5730年×4年かかると誤解しないように説明をする。</p> <p>◎放射性同位体の数の減少によって、年代を測定することができる。 【思考・判断・表現：ワークシート】</p>	
<p>4 まとめる</p>	<p>5</p>		
<p>稀にある不安定な原子(放射性原子)の数や、原子の状態が変わるときに放出される放射線の量を測定すれば、年代も判明する。</p>			
<p>炭素年代測定を使うことで、社会科で学習した歴史や年代でたしかめられそうなことはあるか。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・エジプトのミイラ ・世界最古の生物 ・化石 ・原人 ・自分の先祖 		<ul style="list-style-type: none"> ○放射線の量を測定することで年代を定量的に測定することができるが理解できたかどうか確認する。 <p>□系統的視点：社会科 「単元名：世界の古代文明と宗教のおこり」 今まで社会で学習してきた年代が、なぜわかるのかについて炭素年代測定を使えば何年前かもわかることを理解する。</p>	
<p>5 次回の授業の導入</p>	<p>5</p>		
<p>炭素年代測定で扱う放射線は目に見えないのに、なぜ放射線があるとわかるのだろうか。</p>			
<p>放射線の存在は、どうすれば確かめられるだろうか。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・検知する機械がある。 ・ブラックライトをつけると見える。 ・何かにあたると音がする。 		<ul style="list-style-type: none"> ○実際に放射線を利用した場面で、放射線が見えたことがないことについて確認をする。 	

学習内容と活動	時配 形態	指導上の留意点○ 支援※ 評価◎ 系統的視点□	教具・ 資料等
<p>1 炭素年代測定について復讐をする。</p> <p>原子はなからできているか。 ・原子核 ・電子 ・陽子 ・中性子</p> <p>同じ原子でも、質量数が異なる原子を何と いうか。 ・同位体 ・中性子</p> <p>質量数が異なる原子は不安定なので、安定 した原子になるときに何を出すか。 ・放射線 ・α線 ・β線 ・γ線 ・X線</p>	5 一斉	○炭素年代測定に関係のある放射線に ついて焦点をあてるようにする。 ※理解できていない生徒は、「放射線副 読本」や「Rを考える」を使って振 り返る。	放射線副 読本 Rを考 える
<p>2 学習課題を確認する。</p> <div data-bbox="145 752 858 837" style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>炭素年代測定に関係する「放射線」は本当 に存在するのだろうか。</p> </div> <p>放射線が存在している場所や放射線を利用 しているものにはどんなものがあるか。 ・レントゲン検査 ・手荷物検査 ・原子力発電所 ・宇宙 ・太陽</p> <p>手荷物検査やレントゲン、また空気中や大 気中で放射線が見えたことがあるか。 ・ない ・ある</p> <p>見ることができない放射線の存在を確かめ られる方法があるとすればどんな方法だろ うか。 ・真っ暗にすると見える ・検知する機械がある。 ・ブラックライトをつけると見える。 ・何かにあたると音がする。</p>	8 一斉	<p>○日常生活で放射線という言葉を書く 場面を想起させる。</p> <p>○生徒の発表の後で、「放射線副読本」や 「Rを考える」で自然放射線や人工放射 線、放射線の利用について説明する。 (資料:放射線副読本 P7～8) (資料:Rを考える P8～9)</p> <p>○放射線を見たことがあると答えた生 徒には、その場面を聞き誤解があっ たかどうかを確認する。</p> <p>○放射線は肉眼で見ることができない ことを確認する。</p> <p>□系統的視点：技術家庭科 「単元名 食品の安全性」 購入する食品にも放射性物質が多少含まれている が、健康に影響がなく安全基準が守られたもので あることを紹介する。</p> <p>□系統的視点：保健体育科 「単元名 生活習慣病の予防」 生活習慣病の予防のため、特定健康検査の 実施及び早期発見・早期治療に努めるため 放射線を利用した医療器具を紹介する。</p> <p>○「放射線副読本」や「Rを考える」 で放射線被ばくの見取り図や身の周 りの放射線について説明する (資料:放射線副読本 P4,11) (資料:Rを考える P6,10)</p> <p>※発表が少ないときは、前時にどのよ うな発表が出たかを確認する</p>	放射線副 読本 Rを考 える ・技術家庭 科教科書 ・保健体育 科教科書 ・放射線副 読本 ・Rを考 える

<p>3 実験を行う</p> <p>(1)霧箱について紹介する。 (2)霧箱実験の原理を説明する。 (3)霧箱実験の手順を確認しながら準備をする。 (4)霧箱で、放射線の飛跡を確認する。 ・線源をモナズ石で実験をする。 ・線源をラドンガスで実験する。 線源がモナズ石の実験の様子</p>  <p>線源がラドンガスの実験の様子</p> 	<p>12 個人</p>	<p>《日本科学技術振興財団による放射線出前授業による実験》</p> <p>○目に見えない放射線も、放射線が通った跡(飛跡)を見ることができていることを確認する。 ○手順を間違えないように一つひとつ手順を確認しながら実験準備を行う。 ※ドライアイスの取り扱いには十分注意させる。配付は指導者で行う ※手順を間違えたり、手順通りに進んでいなかったりする生徒がいないかどうか確認し支援をする。</p>	<p>霧箱セット ドライアイス エタノール ラドンガス</p>
<p>4 結果をまとめる</p> <p>霧箱の中は怎么样了か。 雲(放射線の飛跡)の様子は怎么样了か</p>	<p>5 個人</p>	<p>○実験をしている様子から終わった生徒からまとめの作業を促し、手間取っている生徒はどこかを確認し指導する。 ◎霧箱の様子、飛跡の様子をレポート用紙にまとめることができたか。 【主体的：ワークシート・ノート】</p>	<p>ワークシート</p>
<p>5 実験結果からわかったことを発表する。</p> <p>雲(放射線の飛跡)の様子</p> <ul style="list-style-type: none"> ・飛行機雲の様だった。 ・筋のように飛んだ ・曲がりながら飛んだ。 ・出たり出なかったりバラバラだった。 	<p>10 一斉</p>	<p>○班での相談や教師の問いかけも適宜行う。 ○机間指導により生徒の考察について把握しておく</p>	
<p>6 炭素年代測定について振り返りを行う。</p> <p>土器からでる放射線の量の違いから、 放射線の量が多いとき →新しい 放射線の量が少ないとき→古い</p>	<p>7 一斉</p>	<p>○放射線の量や¹⁴Cの量を調べた結果、芝山町から出土する土器や古墳は確かに本物であると科学的に確認できる。</p>	
<p>7 本時のまとめをする</p>	<p>3 個人</p>	<p>炭素年代測定に関係する「放射線」は、霧箱を使うことで放射線の飛跡として確認することができる。</p>	

学習内容と活動	時配 形態	指導上の留意点○ 支援※ 評価◎ 系統的視点□	教具・ 資料等
<p>1 炭素年代測定について復讐をする。</p> <p>炭素年代測定をするときに測定するものは。</p> <ul style="list-style-type: none"> 放射線 放射性同位体 ^{14}C <p>放射線は目には見えないが、霧箱を用いることで放射線の飛跡を観測できる。</p>	5 一斉		
<p>2 学習課題を確認する。</p>	5 一斉	<p>□系統的視点：社会科 「単元名 歴史探検隊」</p> <p>自分の住んでいる地域の歴史を調べ、教科書で学習したことと自分の地域とのつながりを感じることができる。</p>	
<p>芝山はにわ博物館に展示してある埴輪や、古墳からの出土物について歴史的価値を見出す。</p>			
<p>3 芝山はにわ博物館で学習する。</p> <p>学芸員さんの話を聞き、埴輪などの出土物の年代がどのように決定されているのかを学習する。</p>	50 一斉	○校外学習で、芝山はにわ博物館に向き学習を深める。	
			
<p>I. 考古学における年代決定の仕組みを理解する</p> <ul style="list-style-type: none"> 相対年代について理解する。 絶対年代について理解する。 <p>II. 考古学における研究手法について理解する。</p> <ul style="list-style-type: none"> 型式学的研究法について理解する。 層位学的研究法について理解する。  <p style="text-align: center;">埴輪の年代を考える</p> <p>III. 考古学との関連科学について理解する。</p> <ul style="list-style-type: none"> 放射性炭素年代測定法について理解する。 蛍光X線分析法について理解する。 		<p>○相対年代とは 土器や石器などの異物の変化から相対的な新旧関係で表されるもの。 例：AはBよりも古い</p> <p>○絶対年代とは 文献史学(文字情報)に基づいて具体的な数字で表されるもの。 例：景始3年＝西暦239年＝邪馬台国の嬢王卑弥呼(魏史倭人伝)</p> <p>○型式学的研究法とは 遺物を、形態・材料・技法・装飾などの諸特徴を基に分類する</p> <p>○層位学的研究法とは 地質学における「地層累重の法則」に基づいて、遺跡や遺物の新旧関係を考えること。</p> <p>○放射性炭素年代測定法とは これまで学習してきた通り、放射性炭素^{14}Cの半減期5730年を利用した測定方法。</p>	

試料No.	K	Ca	Fe(1/10)	Rb	Sr	層毛目	層
51	0.396	0.847	0.429	0.318	0.689	2~3/cm	A
53	0.478	0.741	0.417	0.370	0.590	不明	A
54	0.464	0.784	0.392	0.320	0.582	3/cm	A
52	0.250	0.246	0.527	0.166	0.296	5/cm	B
57	0.238	0.217	0.442	0.135	0.263	5/cm	B
58	0.222	0.227	0.422	0.156	0.274	5/cm	B
55	0.461	0.634	0.410	0.394	0.428	9/cm	C or D
56	0.451	0.741	0.440	0.352	0.630	7~9/cm	C or D
59	0.181	0.166	0.368	0.145	0.192	7~8/cm	C or D
60	0.171	0.124	0.417	0.160	0.158	7~8/cm	C or D
61	0.191	0.152	0.427	0.157	0.168	8/cm	C or D
62	0.190	0.361	0.465	0.195	0.232	8/cm	C or D



- 蛍光 X 線分析法とは
土器・土製品の胎土分析や産地の同定に有効な手段。
- 蛍光 X 線分析法も、放射線である X 線を照射するため、放射線を利用したものであることを説明する。
- ※蛍光 X 線分析法については、時代を測定するものではなく、物質中に含まれる原子の種類や量を測定するものなので誤解しないように注意する。
- ※蛍光 X 線分析法と放射性炭素年代測定法を混同しないように蛍光 X 線分析法については簡単に触れる。

4 芝山はにわ博物館の館内を散策し、出土物を確認する。

20 班



- 多くの展示物を観察し、「考古学における年代決定」「考古学における研究手法」「考古学との関連科学」を念頭に置きながら時代背景を考察する。

※他のお客さんも来館していることを踏まえ、館内での過ごし方を注意させる。

5 古墳や土器が出土した場所の付近を散策し、放射線測定器を用いて放射線の量を測定する。

50 班



※危険な場所には行かず、行動するときには班で活動する。

- 放射線を測定するときは、5回測定し、その平均値を求める。

◎測定する対象物を変え放射線の測定の値をワークシートにまとめることができたか。

【主体的：ワークシート・ノート】

家庭用放射線測定器
ワークシート

6 本時のまとめと、これまでのまとめをおこなう。

20 一斉

古墳の上や地面、石畳の上などの放射線を測定したときにどのような結果になったか。

- ・同じ場所でも数値はバラバラだった。
- ・石畳の上は数値が高かった。
- ・道路の側溝は数値が高かった。
- ・空気中(陸橋の上)でも数値は0にならなくて驚いた。 など

- どんなところでも放射線を観測できることから、放射線は身近なものであることを意識づける。

- 場所や物質によって放射線の量が異なることから、炭素年代測定も放射線の量の違いで測定できることを理解する。

芝山から出土する埴輪や古墳は、放射線を利用することで、科学的にも歴史的な価値があるものといえる。

生徒へのアンケート

放射線の授業が終わったあとで、意識調査を筆記によるアンケート形式で行った。結果は以下の通りである。

【質問1】放射線のことを知ることで、より芝山町の歴史の深さを実感することができましたか

とても思う 47.6%	ややそう思う 47.6%	あまり思わない 4.8%	思わない 0.0%
----------------	-----------------	-----------------	--------------

【質問2】学習後、芝山町は他の町にも自慢ができる良さがあること再発見できましたか

とても思う 40.5%	ややそう思う 54.8%	あまり思わない 4.8%	思わない 0.0%
----------------	-----------------	-----------------	--------------

【質問3】放射線について「おもしろい」「もっと知りたい」と思いましたか。

とても思う 57.1%	ややそう思う 38.1%	あまり思わない 4.8%	思わない 0.0%
----------------	-----------------	-----------------	--------------

これらの結果から、今回の放射線の授業は生徒にとって肯定的な結果が得られたと考える。1つ目に、放射線の授業を通して芝山町を改めて見直したときに今まで気が付かなかった良さ気が付いた生徒が多いことである。2つ目に、放射線についてもっと学びたいと思う生徒が多い、ことがあげられる。下には、生徒の意見を記載した。放射線の授業は、実験器具も高価であることや、原子核の変化やエネルギーの放出、目に見えない現象等のため、授業では説明や事例の紹介のみで終わってしまうことが殆どである。しかし、実験器具を揃え、実験を行い身近な題材と関連させながら学習をすることで放射線の知識だけでなく芝山町の歴史・伝統や文化を再認識し郷土を愛する気持ちが芽生えたと考えられる。

霧箱の授業がとても面白かったです。 そして、新しい知識が付けてとても良かったです。 このような授業も良いなと思いますので、ぜひやりたいです。	放射線を実際にみる授業が、おもしろかったです。 芝山のことをあらかじめ知れて、ほほわの詳しいことなど。 放射線を生かして、知れて、勉強になりました。
前まで、放射線は、昔から自分廻りにはまったく気が付いておらず、でも授業を通じて、放射線の歴史を知るためにとてもいいことや、自分廻りになることがあがりました	前まで、放射線は、昔から自分廻りにはまったく気が付いておらず、でも授業を通じて、放射線の歴史を知るためにとてもいいことや、自分廻りになることがあがりました
私は、医療放射線技師に15分ほどお話を聞いてもらったので、授業で放射線のことを詳しく知ることができたので。	前まで、放射線は、昔から自分廻りにはまったく気が付いておらず、でも授業を通じて、放射線の歴史を知るためにとてもいいことや、自分廻りになることがあがりました
放射線が、どの時代のものか調べたりして、いろいろと調べてみました。「放射線の測定は、昔からいろいろと調べてきたから、物理を学べたこと、放射線にもいろいろと調べてきたこと、正しい知識を学ぶことが大切だ」ということが学べました。	(以前)・危険なものだと思っていました。 (授業後)・量によって危険度かわかる。そんなに危険ではなかったとわかった。
におうさんが成田より歴史が古くはるか昔から、はにわが昔ながらの歴史がある。	お話を内容もわかりやすくお聞きすることができました。芝山にもたくさん歴史があることがわかりました。

また、放射線の授業は理科の授業を中心に行うが、今回の放射線学習は、埴輪や古墳を軸とした学習内容だったため、理科の授業だけではなく社会科・保健体育科・技術家庭科の既習事項も取り入れながら学習を進めた。放射線学習だけの授業にとどまらず、地域の資源や文化を軸として学習することで難しい放射線学習が生徒たちに受け入れやすくなったと考える。教科書の内容だけでなく発展的な事を地域の特徴や文化・歴史と関連させながら授業を行うことで芝山町をもっと好きになったり町の良さの再発見につながったりしたことで、放射線のことについて深く学びたいと思う生徒も増えた。