

「自然放射線を正しく認識させる放射線教育の 実践」

～広島・長崎・福島での測定データの活用を通して～

キーワード 自然放射線、線量、測定

学校名 広島市立中広中学校

所在地 〒733-0022
広島県広島市西区中広町三丁目1番41号

ホームページ
アドレス <http://cms.edu.ciyt.hiroshima.jp/weblog/data/j1039/>

1. 研究の背景

広島では、平和学習として原子爆弾を扱い、放射線の影響について学習する機会がある。他の地域よりも多いと思われる。そこでは、原爆の放射線による被害が中心となり、放射線を目に見えず、少しでも浴びると健康に被害がある怖いものとイメージする傾向がある。

中学校の理科の授業でも、原子についての学習はするが、原子の構造についてはほとんど扱わず、放射線については記載がない。日常生活でも自然放射線を浴びており、レントゲン撮影などで有効に活用されているにもかかわらず、中学校では、放射線の性質を科学的に学習する場面がない。そのため、放射線による障害が線量によることや、遮蔽することが可能であることが理解できていない。

2. 研究の目的

放射線は色にもにおいもなく、人が感じることができず、計測器で測定するしか確認できないものである。しかし授業では扱っていないため、学校に測定器は無く、自然放射線の存在や、線量の大きさを示して実感させることができないのが、現在の状況である。

福島での原発事故以降、全国で放射線量を測定しており、そのデータを手軽にインターネットで入手できるようになった。各教室には大型テレビがあり、インターネットも使える環境もあり、全国の今の線量を調べたり、時間的な変化をグラフ化して生徒に提示することはできるが、実感を持っていない。

生徒の生活している場所について、直接線量を測定したり、生徒自身で自分の家の線量を測定させることで、自然放射線の存在と、その線量について実感を持ち、各地の値や健康被害の大きさについて科学的に判断することができるようになると考えられる。

3. 研究の経過

本年度の活動内容は、以下の通りである。

| ①時期 | ②取り組み内容 | ③評価のための記録 |
|---------------|---|------------------|
| 5月 | 放射線のイメージについてのアンケートの検討 集計用シートについての検討 | |
| 6月～ (随時実施) | 放射線についてのアンケートの実施 (広島、長崎、福島で、お願いできる学校に送付) | アンケート用紙 集計データ |

| | | |
|--------------|---|--------------------|
| 7月28 ～29日 | 福島県郡山市訪問 ・福島県環境創造センターで佐々木清先生と打合せ ・避難区域の放射線量の測定 | 放射線量のデータ |
| 8月8 ～9日 | 長崎県長崎市訪問 ・長崎大学附属中学校で前田勝弘先生と打合せ ・平和集会の見学 ・長崎市内の放射線量の測定 | 放射線量のデータ |
| 9月～ (随時) | 家庭での自然放射線の測定 (科学部生徒) ・自宅の各地点で、累積線量を測定 | 測定データ |
| 12月23日 | 自然放射線の線量について発表 (科学部生徒) ・中谷財団科学教育振興助成成果発表会 ・河川の水質調査の発表と一緒に実施 ・連携先の中学校と合同で発表 ・各地の自然放射線量の比較を提示 | |
| 12月26日 | 出前授業を実施 (連携校の科学部生徒を対象) ・(公財)放射線影響研究所による授業 (2校) ・霧箱による放射線の観測 ・線源からの距離による線量変化の測定 ・遮蔽物の厚さによる線量変化の測定 | 写真 |
| 2月2 ～9日 | 放射線の測定についての授業 (3年生5クラス) ・科学技術振興財団より線量計を借用 ・教室内の自然放射線の線量を測定 ・いろいろな資料から出る線量を測定 | 観察記録・写真 生徒アンケート |

4. 代表的な実践

(1) 各地の線量の測定

インターネットによる各地の線量ではなく、実際に行った場所で測定し、その写真を教材として活用した。測定装置が写っているのを見て、実際に放射線がまだいつのだということを実感していた。

県外で測定したのは、以下の通りである。

放射線の測定地点 (県外関係)

- ・長崎市 (爆心地、資料館など)
- ・福島県 (郡山市、富岡町など)
- ・札幌市
- ・東京都

※ 列車や飛行機による移動時の線量についても、GPSと連動させて測定した。

広島、長崎、福島 の測定写真



(2) 放射線を測定する授業の実施

3年生 (5クラス185人) に、放射線測定装置を2人に1台渡し、教室内の自然放射線と、測定用資料の線量を測定する授業を実施した。インターネットで調べた福島県の線量や、原爆投下による広島市内の推定線量を比較する授業を行った。実際に線量を測定し、特定の資料からは高い値が出ることを見ながら確認することができた。放射線が身近にあることを実感し、線量の大きさについても、人体に影響があるのはどの程度からかを、確認できた。



放射線測定の授業

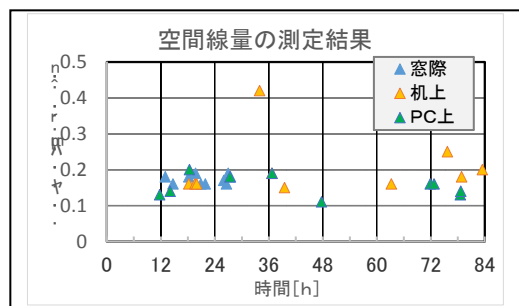


(3) 生徒が自分で線量が高いと思う地点の放射線量を測定する取組

線量計の数が少なかったため、科学部の生徒に渡し、自宅内の“放射線量が多いと思う場所”に置かせて、累積線量を記録させた。(貸出期間は1週間、測定は2日以上)

生徒は、PCのそばや直射日光の当たる場所を測定していたが、日常空間とほとんど差がなかったことを実感していた。

原爆ドームで空間線量を測定した生徒もいた。線量が大きいのと思っていたようだが、他の場所とほとんど差がないことが実感できたようである。

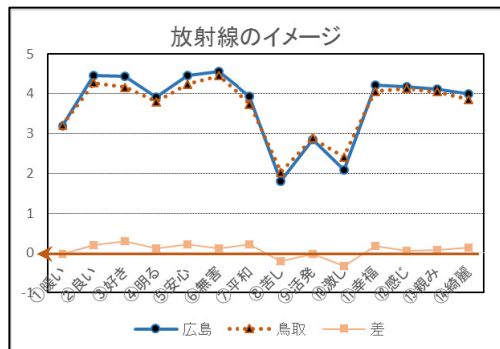
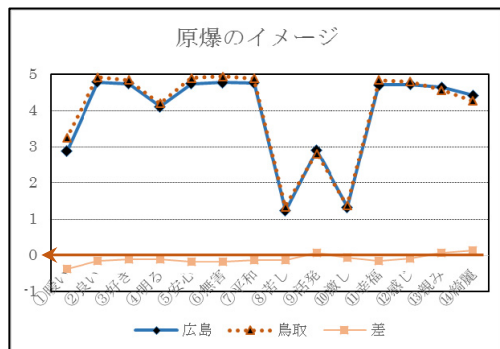


(4) 原爆、原子力発電、放射線についてのイメージの調査比較

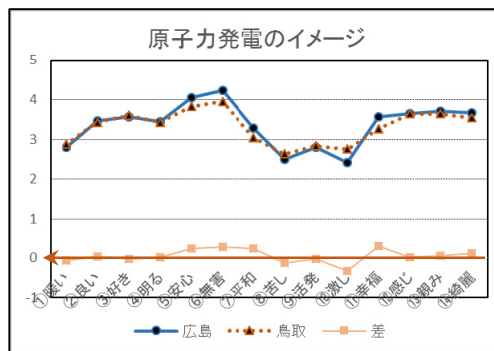
広島市と、原爆や放射線についての特別な授業をしていない鳥取県三朝町で、中学生の持つイメージについてのアンケート調査を実施した。項目は、平成22年に広島市で実施された同様のアンケートを参考に、14項目について5段階で答えさせた。その結果をまとめたものが右のグラフである。(回答者数は、広島市：109人、三朝町：162人)

アンケートには、原爆の投下日時や死者の数についても記入させた。この項目については、広島市と三朝町で大きな差があったが、原爆と放射線のイメージについては、どの項目についても同じ傾向を示し、ほとんど差がなかった。

福島原発事故の発生日時や現在の避難者の数については、正答率が50%程度で差はなく、イメージについても同じ傾向を示している。



原爆、原子力発電、放射線についての授業はほとんど無い
ため、生徒はメディアによる報道から得ている。そのため全国的に同じ傾向がでたものと考えられる。



(5) 放射線についての出前授業

放射線影響研究所の協力をうけ、連携校の科学部を対象に、出前授業をして頂いた。

- 出前授業の主な内容（放影研）
- ・放射線についてのより詳しい説明
 - ・放射線による影響の概略
 - ・簡易霧箱による自然放射線の観測
 - ・線源からの距離による線量の変化の測定
 - ・遮蔽物の厚さによる線量の変化の測定
 - ・質疑応答



放射線技師の方など、専門の方からより詳しいお話を伺えるだけでなく、より正確な測定器と、学校現場では扱えない強い線源を使うことで、距離による減衰や、遮蔽物の厚さによる遮蔽の効果を、生徒自身で測定でき、グラフ化することで実感できたようである。



冬休み期間に実施したので時間に余裕があり、科学部の生徒が、来られた先生方々と交流する場面を持つこともできた。その場では、放射線に関するだけでなく、仕事の内容など話題の幅が広がり、授業とは違った刺激を受けたようである。

5. 研究の成果

(1) 自然放射線を自分で測定し、線量を確認できる機材を使った取り組みができた。

簡易なものではあるが、線量計をいくつも準備することができ、生徒自身で支線放射線を測定する経験をさせることができた。本年度は、科学部の生徒にしか持ち帰らせることができていなかったが、線量の多い場所を自分なりに予想し、実際に測定し、その記録を見て、他の場所とほとんど差がないことを実感していた。“自分で測定する”ということは、“どの程度の線量があるのか”が実感でき、原爆による線量と福島の避難区域の線量の違いがどの程度大きいかを理解していたようである。

(2) 自然放射線の線量を測定する実験により、線量の大きさを実感させられた。

科学技術振興財団から線量計をお借りし、2人に1台ではあるものの測定実験をさせることができ、科学部の生徒ほどではないにしても、自然放射線があることと、その線量の大きさについて実感を持てたといえる。

放射線影響研究所による出前授業では、より強い線源とより正確な測定器により、距離による減衰や、遮蔽物の効果が実感できている。科学部の生徒だけでなく、教科の授業でも同様の実験をすることができれば、より生徒の知識と理解が深まると思われる。

(3) 原爆、原子力発電、放射線について、地域を越えて比較できる。

広島、長崎、福島だけでなく、その他の地域についてもアンケート調査に協力して頂き、多くのデータを集めることができた。地域による違いが比較でき、その結果、知識は学校での授業や取組によって大きく変わるが、イメージについてはほとんど差がないことが明らかになってきた。感覚的なものについては、授業よりもメディアからの情報の影響を多く受けていることが考えられ、放射線を必要以上に怖がらないためには、科学的な知識を持ち、それを生活の中でも活用する力が必要だと思われる。

平和教育や放射線教育の有無や、実施の前と後など、生徒の知識やイメージの変化も分析することで、より良い教材や授業作りに活かすことができるのだが、そのためにはより多くのデータが必要であり、今後も収集する必要がある。

6. 今後の課題・展望

(1) 教科の中で、自然放射線を実感できる授業の指導案と教材の開発

本研究では、学校の持つ機器を使った授業は一部の生徒（科学部）が対象になり、学級全体の授業は、他の団体から機器や試料を借用して実施した。

教科の授業の中で実施するためには、測定器の活用方法や授業内容について検討する必要がある。また、他校でも実施できるようにするためには、指導案や授業プリントをより精査し、使いやすいものにする必要がある。

(2) より多くの地点の線量を測定

県外の方の連携を深め、より多くの地点での線量の測定をすることで、生徒に提示する試料を充実させることができる。

生徒が“線量が高いだろう”と思う地点について、より多くの地点で測定する必要がある。多くの地点で“線量に差がない”ことが実感できることと同時に、意外な場所で“線量が高い”ことも実感できる資料を作る必要がある。

(3) より多くの地域でのアンケートの実施と分析

地域による差がどの程度あるのか、あるいは差がないのかを確認することはできたが、平和教育や放射線教育によってどのように変化したのかを確認するには、データの数が少ない。教材や資料を、より良いものにするためにも、より多くのデータを集め、分析する必要がある。

7. おわりに

自然放射線はどこにでもあり、私たちは日常生活の中で浴びていることに気が付かず、「放射線＝有害・危険」といったイメージがあることに、危機感を持っていました。中学校の教科書に、放射線や原子力についての記述が増えましたが、放射線についての実験をするための装置や試料が無く、説明だけで終わるため、生徒は実感が持てないままで終わっていました。

今回、パナソニック教育財団から支援して頂いたおかげで、教材の準備をすることができました。さらには、贈呈式の会場では多くのアドバイスを頂いただけでなく、各地の先生方と交流することができ、アンケートに協力をお願いすることもできました。大変感謝しております。

この他にも、本研究を実施するに当たり、多くの方に協力を頂きました。

研究の方法の検討や、アンケートなどのデータ収集では、長崎大学附属中学校の前田勝弘先生、福島県環境創造センター教育ディレクターの佐々木清先生に多くの助言を頂きました。

原爆や原発事故とは全く関係ない地域のデータ収集に、鳥取県三朝町立三朝中学校の小松亜希恵先生が積極的に関わって下さいました。

放射線源を実際に使った出前授業では、(公財)放射線影響研究所広報出版室の堀向玲子様、有馬知世様にお世話頂き、放射線技師の渡辺和美先生、栗栖紀典先生、米山勇治先生に実験を指導して頂く事ができました。

授業で自然放射線の測定実験のために、(公財)日本科学技術振興財団で細かく調整をして頂いたおかげで、多くの線量計と測定資料のセットをお借りでき、生徒が自分自身で測定することができました。

この場をお借りして、感謝申しあげます。

8. 参考文献

- ・広島市教育センター(1996)「広島市の子どもの平和に関する意識調査」
- ・広島市教育センター(2001)「広島市の子どもの平和に関する意識調査(2)」
- ・広島市教育委員会(2011)「平和に関する意識調査」
- ・佐々木清(2011～2015)「放射線教育の歩み(元年～5年目)」