

合理的な判断力の育成  
 —放射線の理解と測定活動を通して—  
 Rational Development of Judgement:  
 Understanding of Radiation Through Measurement Activities

富田 俊幸

TOMITA Toshiyuki

石岡市立園部中学校（立教大学 異文化コミュニケーション研究科）

〔要約〕本研究は、放射線についての正しい理解、そして調査結果に基づく合理的な判断力を育成することを目的としている。

実践は2時間の授業から構成されており、1時間目は放射線についての理解を中心とする学習、2時間目は放射線を測定しその結果から判断する学習である。放射線を理解する学習では、「原子力ブック」活用して、放射線の性質や有効利用、そして原子力について扱った。放射線の測定と判断する学習では、「はかるくん」を活用して学校の校舎内や校庭の測定を行い、地域の平常時の放射線量と文科省から出ている基準をもとに合理的な判断ができるようにした。

放射線の正しい理解のためには、放射線についての知識を得るだけでなく、測定活動を行うことで実感を伴った理解が得られることがわかった。合理的な判断力を育成するためには、放射線の正しい理解と判断するための基準が必要なことが分かった。

〔キーワード〕放射線教育、環境教育、ESD、判断力

## 1. はじめに

文科省の学習指導要領では、「生きる力」を育むこと、そして「確かな学力」を身に付けることが求められている。確かな学力とは、知識や技能を習得し、それらを活用して、自ら考え、判断し、表現することにより、様々な問題に積極的に対応し、解決する力である。すなわち、主体的に判断し行動することが求められている。また、OECD生徒の学習到達度調査(PISA)においても、「情報の取り出し」、「解釈」、そして「熟考・評価」により判断力を養うことが求められている。このように、これまではあまり行ってこなかった判断力を

育成することが求められている。

放射線については、中学校の理科において昭和56年の学習指導要領で削除されて以来なくなっていたが、平成24年度からは新学習指導要領において中学校3年の理科で放射線についての学習内容が復活しているところである。

そこで、福島第一原子力発電所の事故により注目されている放射線の影響について調査し、考察して判断する学習を行うことにした。本研究では、判断力とは物事を正しく理解し、生徒自身が根拠に基づいて評価する能力と捉えている。

## 2 研究の目的

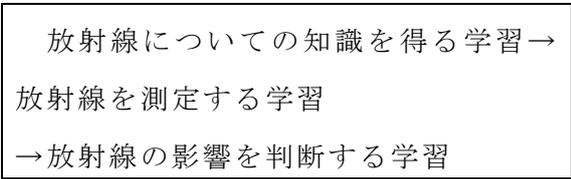
生徒が、放射線や放射能についての知識を得る学習と放射線を測定する学習を通して、放射線についての正しい理解できるようにする。福島第一原子力発電所の事故による放射線量を調査し、放射線の影響について合理的な判断力を育成する。風評被害を起こさないように正しい知識や判断力を身に付ける。

## 3 研究の仮説

放射線について知識を得る学習と測定する学習を通して、放射線についての正しい理解が深まることで、根拠に基づいて評価する合理的な判断力が育成できるであろう。

## 4 研究の内容

### (1) 基本的な考え方 ・ 学習の過程



はじめに講義形式の授業によって放射線についての知識を得る。次に生徒自身が放射線量を測定する。最後に放射線についての情報をもとにして放射線の影響を判断する学習を構成する。この学習過程によって放射線の影響を正しい理解に基づいて、情報をもとにして合理的に判断することができるものと考えられる。

### (2) 主題に迫るために

合理的な判断力を育成するために、単に放射線についての知識を得るだけで

はなく、実際に放射線量の測定を行う。文科省の放射線量の安全基準と平常時の放射線量を合理的な判断下すための情報とする。

### (3) 実践研究

題材 「放射線について調べよう」

第1校時「放射線について理解しよう」

{知識を得る学習}

- ・茨城県が作成した「原子力ブック」をもとに放射線についての知識を得る。
- 放射線の性質 (いろいろな放射線, 人体への影響, 自然界にも存在する放射線)
- 放射線の有効利用 (医療, 農業, 工業)
- 原子力利用の仕組み (核分裂, 臨界), 原子力発電



写真1 原子力ブックの内容

(出典:放射線医学総合研究所調べ等による)

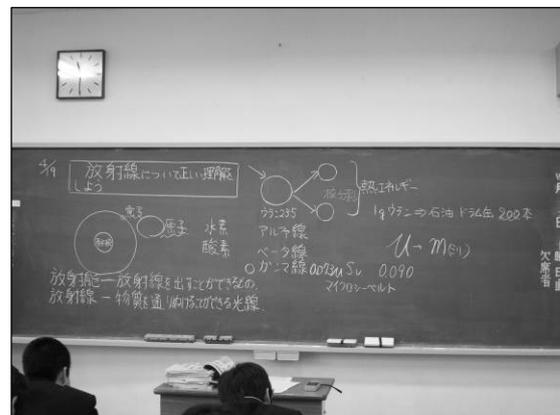


写真2 授業の様子

生徒の反応

原子力ブックをもとに、核分裂や放射線、放射能について興味深く学んでいる。放射線は、身近にあるんだ。放射線は、危険だけでなく有効利用されているんだ。核分裂に200年もかかるものもあるなんてすごい。ヨウ素は1週間で放射能が半分になるんだ。

第2校時「放射線について調べよう」

{放射線を測定して、安全性を判断する}

・「はかるくん」を使って物質から出る放射線の線量を測定する。

生徒の反応

物質からも放射線がでてきているんだ。物質によって出てくる放射線量が違う。船に使われる塗料からは出る放射線量は大きい。



写真4 物質から出る放射線量測定の様子

・「はかるくん」を使って校舎内外の放射線の線量を測定する。

生徒の反応

場所によって放射線量は違うと思う。ものによって放射線をだすものとそうでないものがあると思う。



写真5 放射線量の測定の様子

・グループごとに測定した放射線量を集計し、プロジェクターで表示する。



写真6 測定した結果を集計

「身近な放射線の量を測ろう」ワークシート

2年 組 23番

1 「予想」 身近な放射線の量は物質や場所によってもちがうだろうか。  
 高い - 外  
 - 高い

2 「方法」 測定の方法  
 ①ON/OFFスイッチを押して、35秒待つ。 ②計測する場所で1分間まって測定する。  
 ③同じ場所で3回計測する。 ④3回計測した結果の平均を求める。

(安全の目安となる放射線の量:  
 1年間で1~20mSv以下 1時間あたりでは2.2μSv/h以下  
 1日屋外6時間、屋内16時間の活動とすると、1時間あたりでは3.8μSv/h以下  
 [4月20日で平常値より上は4つの県] 水戸市の平常値は、0.036~0.056μSv/h  
 原子力発電所による被曝 1年間で1mSv以下 1時間あたりでは、約0.12μSv/h)

測定場所	測定値(μSv/h)			合計	平均値
	1回目の測定	2回目の測定	3回目の測定		
(例) グランドの中央	0.157	0.161	0.153	0.471	0.157
満の花	0.081	0.094	0.083		0.085
ペランダ (3面はコルク)	0.085	0.090	0.088	0.263	0.087
教室の窓際					
廊下の前	0.081	0.083	0.083	0.247	0.082
通路 (壁はガラス)	0.088	0.080	0.080	0.248	0.082

4 「考察」  
 測定した結果から身近にある放射線についてわかったこと、感じたことを書きましょう。

外の方が、放射線は高い!!  
 放射線のせいで差別されてはいけない!! とおもった

写真7 生徒のワークシート

生徒は物質から出る放射線量，校舎に内外の放射線量を測定した。

・測定した放射線量と平常時の線量，そして文科省の安全基準をもとに判断する。  
(安全の目安となる放射線の量：1年間では1~20mSv以下 1時間あたりでは2.2μSv/h以下)

(1日屋外8時間，屋内16時間の活動とすると，1時間あたりでは3.8μSv/h以下)  
(「4月20日で平常値より上は4つの県」  
水戸市の平常値は，0.036~0.056μSv/h)  
(原子力発電所による被爆

1年間で1mSv以下

1時間あたりでは，約0.12μSv/h)

生徒の反応

安全基準の1/20だ。平常時よりも高い。放射線量が低いので安心した。

・風評被害についての教師の説話を聞く。  
広島県で教えていた経験を持つ辻先生による原爆による風評被害についての話を聞く。



写真8 広島の様子を聞く生徒  
生徒の反応

数十年，樹木は生えないと行った人がいたというが，緑がいっぱいあるじゃないか。風評被害で就職できなかつたり，差別を受けたりするなんてひどい。

・福島第一原子力発電所の事故により避難してきた人に対する風評被害の話を聞く。



写真9 風評被害を伝える新聞  
(産経新聞 2011.4.20 朝刊)

・学習を振り返り，感想を書く。

生徒の反応

放射線量を計測できてよかった。学校の放射線量は安全だ。風評被害を起こさないように気を付けたい。

☆ 2年2組の授業では，第2校時の放射線を測定する授業を授業参観で行った。

保護者には，授業参加を呼びかけて，理科室のテーブルに座ってもらい一緒に授業に参加していただいた。そして，「はかるくん」を使って実際に放射線を測定していただいた。

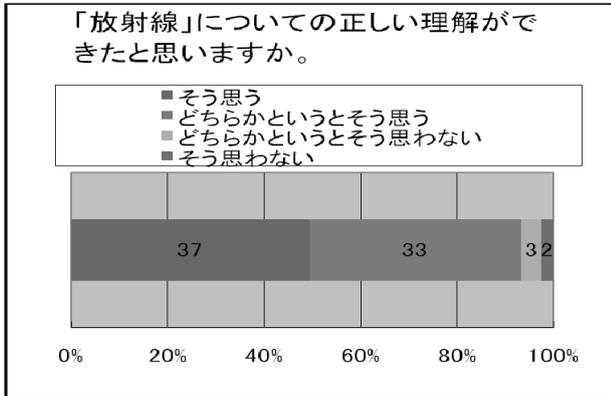
保護者の感想

放射線量が低いので安心しました。空気中の放射線量は測定することで分かったが，水などの放射線量はどうか，まだ不安が残ります。船の塗料など身近にあるものでも放射線量が高いものがあり驚きました。放射線を測定し，判断するというすばらしい授業でした。

(4) 分析と考察

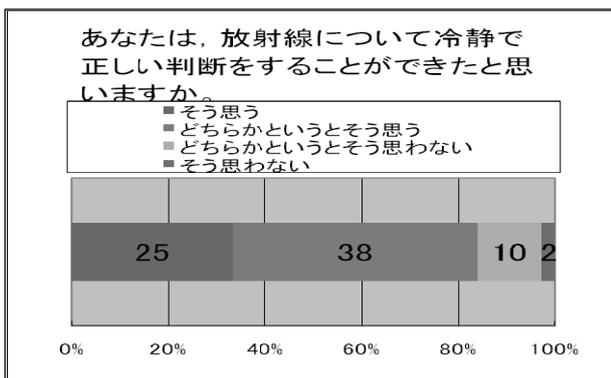
・学習前、第1校時終了後、そして第2校時終了後の3回にわたって生徒にアンケート調査を行った。

表1 放射線の正しい理解ができたか



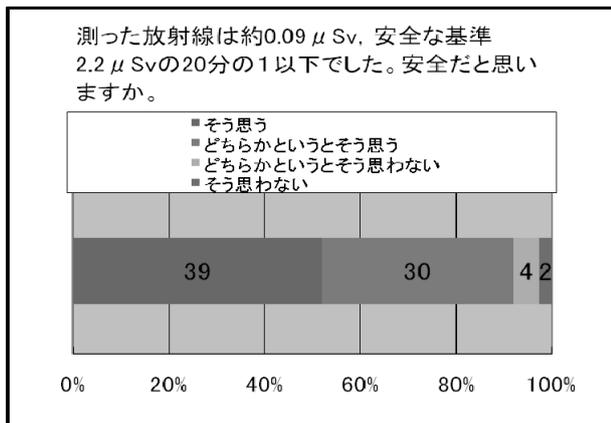
・本実践により、放射線について9割以上の生徒が正しく理解できたと考えている。

表2 冷戦な判断ができたか



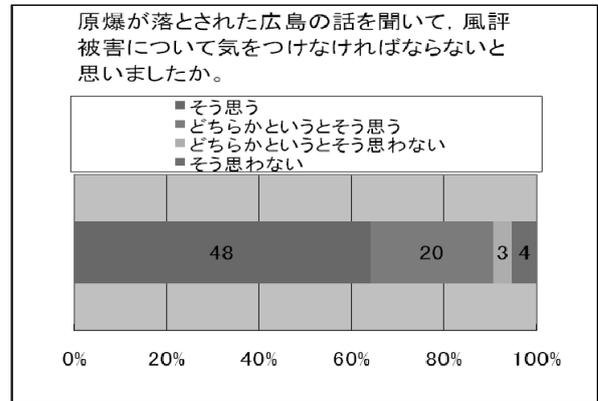
・自分たちで測定した放射線の線量を平常時の線量や安全基準と比較することで、正しい判断ができたと考えている生徒が8割を超えている。

表3 放射線量の安全な基準



・文科省の安全基準の1/20ということでほとんどの生徒が安全であると判断している。

表4 風評被害について



・生徒は、風評被害の例として教師が取り上げた広島に落ちた原爆による風評被害の話聞くことで、多くの生徒は自分が加害者とならないようにしたいと思うようになった。

(5) 研究のまとめ

表5 生徒の判断モデル

生徒の判断モデル

冷静で合理的な判断	感性・感情による判断
<ul style="list-style-type: none"> <li>知識もつ生徒</li> <li>体験的な学習を通して理解している生徒</li> <li>正しい情報を得ている生徒</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>知識をもたない生徒</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>根拠をもとに判断</li> <li>正しく怖がる</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>感性・感情による判断</li> <li>得体のしれない怖さ</li> </ul>

今回の実践をもとに、生徒の判断モデルを作成した。感性・感情による判断は、知識を持たない状態で、単なる感性や感情によって判断をする。安易な楽観や得体の知らない怖さをもつことになる。一方、冷静で合理的な判断とは、知識をもち、正しい

理解をし、正しい情報を得ている場合に、安全な基準などの根拠をもとに判断を下す場合である。言うなれば、正しく怖がるということになる。

本実践を考察すると、まず資料をもとに放射線について知識を得る学習、放射線量を測定する学習により、放射線についての理解が深まったといえる。また、放射線の影響を判断するためには、基準が必要であり、正しい情報が不可欠であることをわかった。放射線の影響を調べる学習を通して、合理的な判断力を育成するための実践を行うことができたものと考えている。

## 5 今後の課題

現在、政府の安全基準である年間20 mSvという基準では、危険であるという専門家もいて、その安全基準が揺らいでいる。また、放射線量や累積の放射線量は刻々と変化しており、状況は常に変化している。現在の判断が常に正しい判断とはならない。状況の変化にともなって判断は変わること、そして正しい情報を得ることが重要であることを押さえていく必要がある。

参考文献・参考資料

- ・「原子力ブック」 茨城県
  - ・「学校の校舎・校庭等の放射線安全基準」  
文科省 2011年4月19日
  - ・放射線学習指導資料  
- 中学校・高等学校における放射線に関する学習指導の手引き - (改訂版)
- 放射線教育フォーラム (<http://www.ref.or.jp/>)
- ・鹿児島県下の小・中学校教員の放射線リテラシーと放射線教育の実態 鹿児島大学  
福富康雄 放射線安全管理学会誌第9巻2号
  - ・「はかるくん」 日本科学技術振興財団