

中学校教科書における放射線の取扱いの比較

福岡教育大学教育学研究科 山根 悠希

福岡教育大学物理学教室 松崎 昌之

キーワード 放射線, 教科書, アンケート

1. 本研究の目的

平成 20 年改訂の中学校学習指導要領には、放射線に関する教育が追記されているが、平成 24 年度発行教科書や文部科学省発行副読本では、内容が不十分、会社により内容が大幅に異なる等の問題点がある。

そこで本研究では、平成 24 年度発行の教科書や、副読本を分析、問題点を提示し、中学校の理科教育における放射線教育の今後について考察した。¹⁾

また、中学校 3 年生にアンケートを行った結果を基に、中学生の意識、学習内容等を考察した。

2. 教科書等の内容の問題点

教科書を見ると、全体的な印象として、原子力発電の内容の取扱いについて、教科書では放射線と原子力発電との関連性が、副読本では原子力発電の内容自体が、非常に欠落している。事故が起こった今となっては、原子力発電所の内容も含む必要がある。

平成 24 年度発行教科書 5 社の内容を比較検討した結果、放射線の危険性、原子力発電所事故、放射線の特徴的な性質（半減期等）、人体への影響に伴う健康被害、人体での透過度、等、副読本には、原子力発電所事故の記述、低線量被ばくへの健康被害、危険性や生物への影響、等の記述に問題点が見受けられた。

また、平成 23 年に発行している副読本（小・中・高校生用）を確認した²⁾ところ、主観が入り混じった表現が見受けられる部分が多くあった。(fig.1)

一度に多量の放射線を受けると人体に影響が出ますが、短い期間に100ミリシーベルト(mSv)以下の低い放射線量を受けることでがんなどの病気になるかどうかについては明確な証拠はみられていません。普通の生活を送っていても、がんは色々な原因で起こると考えられていて、低い放射線量を受けた場合に放射線が原因でがんになる人が増えるかどうかは明確ではありません。

国際的な機関である国際放射線防護委員会(ICRP)は、一度に100ミリシーベルトまで、あるいは1年間に100ミリシーベルトまでの放射線量を積算として受けた場合でも、線量とがんの死亡率

◆身の回りの放射線被ばく



との間に比例関係があると考えて、達成できる範囲で線量を低く保つように勧告しています。また、色々な研究の成果から、このような低い線量やゆっくりと放射線を受ける場合について、がんになる人の割合が原爆の放射線のように急激に受けた場合と比べて2分の1になるとしています。

ICRPでは、仮に蓄積で100ミリシーベルトを1000人が受けたとすると、およそ5人ががんで亡くなる可能性があるとして計算しています。現在の日本人は、およそ30%の人が生涯でがんにより亡くなっていますから、1000人のうちおよそ300人ですが、100ミリシーベルトを受けると300人がおよそ5人増えて、305人ががんで亡くなると計算されます。

fig. 1 旧放射線副読本の批判の多かった箇所²⁾

そのため、各方面からの批判が相次いだ。内容に対して表現が適切でない、事故の内容が全く記載されていない、などの指摘が主に挙げられている。

それを踏まえた訂正が進められ、現在は、訂正が済み完成した放射線副読本が公開されている。³⁾この副読本は、平成 26 年度から学校現場での使用を目的として平成 25 年 1 月頃に発行された。この副読本の内容は fig.2 のとおりである。

中身を見ると、指摘されていた不適切な表現（勘違いを起こすような表現）が訂正されていることがうかがえるが、前回まで記載されていた放射線の医療活用や商業、農業方面への利用の記載がほとんど削除されてしまっていた。

contents	
はじめに.....	1
■1■ 原子力発電所事故について.....	3
1-1 福島第一原子力発電所事故.....	3
1-2 原子力事故による被害.....	4
(1) 事故に伴う住民の避難.....	4
(2) 風評被害、いわれのない偏見・差別.....	5
1-3 事故からの復興・再生に向けた取組.....	6
(1) 食品安全に関する基準.....	6
(2) 放射性物質に関する検査体制の構築.....	6
(3) 放射線モニタリング.....	7
(4) 除染の取組.....	7
(5) 地域の復興・再生に向けて.....	8
■2■ 放射性物質、放射線、放射能とは?.....	9
2-1 原子と原子核.....	9
(1) 原子と原子核.....	9
(2) 原子から出る放射線.....	9
2-2 放射線の種類と性質.....	9
(1) 放射性物質と放射能、放射線.....	9
(2) 放射線の透過力.....	10
(3) 放射線・放射能の単位.....	10
(4) 放射性物質の半減期.....	10
2-3 放射線による影響.....	11
(1) 外部被曝と内部被曝.....	11
(2) 放射線から身を守るには.....	11
(3) 放射線量と健康との関係.....	12
2-4 非常時における放射性物質に対する防護.....	13
2.5 避難や避難の考え方.....	13

fig. 2 新放射線副読本の目次³⁾

3. 原因の考察

上記問題点の原因の1つとして、中学校学習指導要領が挙げられる。具体的に何を指導すべきか、軸が非常に曖昧であり、なぜ放射線教育を行うべきなのかが明確になっていないような印象を受ける。

また、教科書会社や副読本には主観的な目線が入っている印象があった。教育は可能な限り中立的立場に立つべきであり、主観が入りすぎてはいけない。できるだけ中立を保てば、教科書会社が違って、内容は

ほぼ同じものができるはずである。主観が混在した結果、風評被害が増大している可能性があると考えられる。

4. 生徒の実際の反応

2 年連続で、勤めている中学校の 3 年生にアンケートを取り、調査を行った。(figs.3,4)

放射線に関するアンケート

福岡教育大学大学院・日の里中学校教員 山根悠希

このアンケートは日の里中学校の3年生を対象に行なっています。なお、このアンケートは大学院の研究にのみ使用し、その他には使用いたしません。よって、成績とも無関係ですので、時間をかけず、悩まず、他人と話すことなく記入してください。選択肢がある場合は当てはまる選択肢に○をしてください。

1. 「放射線」という言葉を知っていますか

・知っている (このアンケートで初めて知った)

2. 1で「知っている」と答えた人へ

①「放射線」という言葉をいつ、どういったときに、何を介して知りましたか。

いつ

・小学校入学前(～2004) ・小1～小3(2005～2007) ・小4～小6(2008～2010) ・中1(2011) ・中2(2012) ・中3(2013) ・わからない

どういったとき

・平和学習など ・東日本大震災(2011.03.11) ・原子力発電所見学などの施設 ・授業(学校) ・病院 ・その他() ・わからない

何を介して

・テレビ ・ラジオ ・インターネット/パソコン、スマートフォン含む ・本、雑誌 ・友人 ・学校の先生 ・家族 ・その他() ・わからない

②「放射線」と「放射能」の区別を説明できますか。

・説明できる ・説明できない ・「放射能」という言葉を知らない

3. 「放射線」のイメージに最も近いものはどれですか。

・怖い ・楽しい ・安全 ・危険 ・好き ・嫌い ・いいもの ・悪いもの ・便利 ・不便 ・その他()

4. 「放射線」と聞いて連想するものを1つ書いてください。

原子力発電所

5. 「放射線」はどのようなところに利用されているか知っていますか。知っていたらそれを書いてください。

・知る(レントゲン) ・知らない

6. 「放射線」を浴びたらどうなると思いますか。

・どうもならない ・ガンになる ・病気(がん以外)になる ・死ぬ ・その他()

7. 「放射性廃棄物」という言葉を知っていますか。

・知っている ・知らない

8. 日本は東日本大震災で出たがれきの処理に困っています。あなたの街に、このがれきを持ってきて処理することに…

・賛成 ・反対

9. 「放射線」を今後学習する機会があったら、どういったことを学習したいですか。

どのような背景知識があるのか

以上です。お疲れさまでした。ご回答ありがとうございました。

放射線に関するアンケート

福岡教育大学大学院 山根悠希

このアンケートは日の里中学校の3年生を対象に行なっています。なお、このアンケートは大学院の研究にのみ使用し、その他には使用いたしません。よって、成績とも無関係ですので、時間をかけず、悩まず、他人と話すことなく記入してください。回答は右側の枠に、最もあてはまるものを1つ、記号で記入してください。

1 「放射線」という言葉をどういったときに、何を介して知りましたか。

i) どういったとき

ア・平和学習など イ・東日本大震災(2011.03.11) ウ・原子力発電所見学などの施設見学など エ・授業(学校)

オ・病院 カ・その他 キ・わからない

ii) 何を介して

ア・テレビ イ・ラジオ ウ・本、雑誌 エ・インターネット/パソコン、スマートフォン含む

オ・友人 カ・学校の先生 キ・家族 ク・その他 ク・わからない

2. 「放射線」と「放射能」の区別を説明できますか。

ア・説明できる イ・説明できない ウ・「放射能」という言葉を知らない

3. 「放射線」のイメージに最も近いものはどれですか。

ア・怖い イ・楽しい ウ・安全 エ・危険 オ・好き カ・嫌い

キ・いいもの ク・悪いもの ケ・便利 コ・不便 サ・その他

4. 「放射線」はどのようなところに利用されているか知っていますか。知っていたらそれを書いてください。

ア・知っている イ・知らない

5. 「放射線」を浴びたらどうなると思いますか。

ア・どうもならない イ・ガンになる ウ・病気(がん以外)になる

エ・死ぬ オ・その他

6. 日本は東日本大震災で出たがれきの処理に困っています。あなたの街にこのがれきを持ってきて処理することに…

ア・賛成 イ・反対

7. あなたは放射線を浴びたことがありますか。

ア・ない イ・ほとんどない ウ・ときどきある エ・病院などである

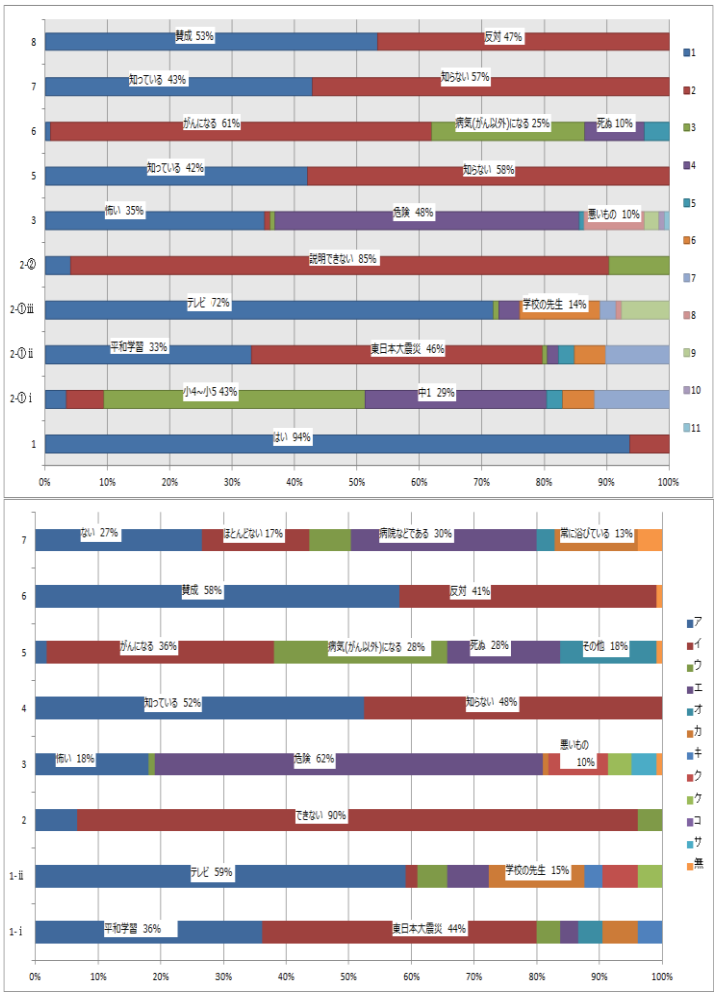
オ・だいたいある カ・常に浴びている

8. 「放射線」を今後学習する機会があったら、どういったことを学習したいですか。

放射線がもたらす人間に与える影響があるかということ

以上です。お疲れさまでした。ご回答ありがとうございました。

figs. 3.4 平成 25,26 年実施のアンケート用紙



figs. 5,6 平成 25,26 年実施のアンケート結果グラフ

平成 25 年度のアンケート結果を抜粋すると以下の通りとなった。(fig.5)

放射線と放射能の区別ができるか
… できない 85%

放射線のイメージに最も近いのは
… 怖い 35% 危険 48%

放射線を浴びたらどうなるか
… がんになる 61%

震災瓦礫をあなたの街で処理することに
… 賛成 53% 反対 47%

平成 26 年度のアンケート結果を抜粋すると以下の通りとなった。(fig.6)

放射線と放射能の区別ができるか
… できない 90%

放射線のイメージに最も近いのは
 … 危険 62%
 放射線を浴びたらどうなるか
 … がんになる 36%
 震災瓦礫をあなたの街で処理することに
 … 賛成 58% 反対 41%
 あなたは放射線を浴びたことがあるか
 … ない 27% 病院など 30%

アンケートを見ると、放射線について「危険」や「怖い」といった非常にマイナスのイメージを持っている生徒が多いことが見受けられる。両年とも、放射線に対してマイナスの、怖いイメージを持っはいるが、「レントゲンに利用されている」といった医療現場に使用されているといったマイナスとは違ったイメージも持っていることもうかがえる。また、「今後学習したいこと」について、「どんな仕組みで発生するのか」、「どんなところで利用されているか」、「なぜ危険なのか」など、具体的な学習をしたいと考えている生徒が、両年とも多くいたことがわかった。

驚いたことは未習の平成 25 年度と既習の平成 26 年度で、「学習したいこと」への回答内容がさほど変化なかったということだ。

そこで、平成 26 年度で生徒が学習した内容を確認すると、fig.7 のように 1 時間の授業内の一部分でしか学習しておらず、そこまで詳しく学習していないことがわかる。

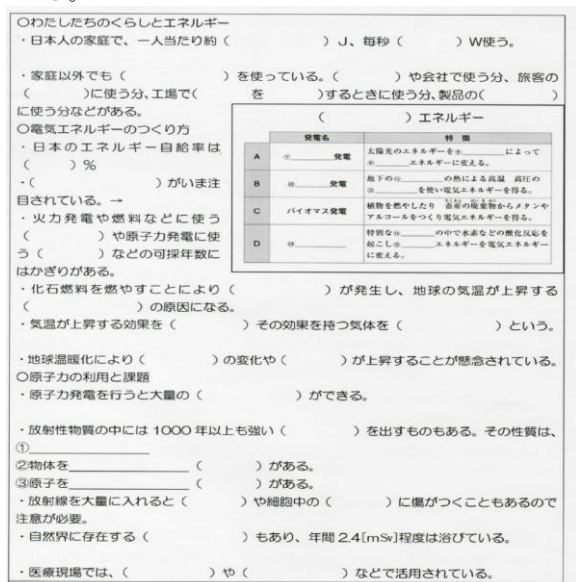


fig. 7 アンケート前に行われた理科の授業で使用した学習プリント（一部抜粋）

ここで問題としてあげられるのが、放射線分野を学習する時期が、ちょうど受験と重なるということであ

る。放射線分野は流して、他の分野に力を入れている教員も少なくないと予想できる。よって、履修時期も十分に考慮しないと、せっかく放射線の内容が導入されても意味がない。

また、両年のアンケートより、放射線に対するイメージも、学習前の状態とほぼ同じである生徒が多いことがうかがえる。

生徒の現状を考慮すると、履修内容、履修時期について考慮すべきではないかと考えられる。そして利用などの具体的活用、プラスの面、マイナスの面を中立的に教えなければならないと考える。

5. 今後の放射線教育に関して

上記の内容をまとめると、以下の通りとなる。

- 放射線の利用などを教えることは非常に良いことであるが、その反面の怖さも同等に教えていくことが必要である。
- 今の子どもたちは、放射線に対して漠然とした恐怖を抱いている可能性がある。よって、放射線の医療や工業等への利用も教えていくべきである。
- 有効な技術の一方で、原子力発電の問題点から目を逸らせてはいけなため、どちらの側面も平等に教えていくべきである。
- 生徒が本当に知りたいことと、内容に差があり、教員の負担が増えてしまう恐れが大きいため、教科書がもっとサポートするべきである。
- 履修内容、履修時期も併せて考慮する必要がある。

放射線に関する教育は、現在そして未来のエネルギー、経済、雇用、貿易等の様々な問題に関わることである。故に、放射線の人体への影響、食品と放射線の関係等も学習していきたい内容である。また、中学校理科全体の内容の中で、放射線の分野は、最も直接実生活に結びついている単元の 1 つではないかとおもわれる。よって、この分野は教員も出版社も、もっと重要視していく必要がある。

正しい知識をもって、物事を判断ができる人を 1 人でも多く育てることが、放射線教育を通した理科教育にとって重要である。

引用文献・参考文献

- 1) 山根悠希,松崎昌之:
福岡教育大学紀要 63,(2014),35-46.
- 2) 文部科学省:
中学生のための放射線副読本
- 3) 文部科学省:
新しい放射線副読本（中学生・高校生用）