

新学習指導要領に基づく中学校教科書の
エネルギー・環境・原子力・放射線関連記述
に関する調査と提言

平成28年6月

一般社団法人 日本原子力学会
教育委員会

目 次

第1章 調査の概要	
1. 調査の目的	1
2. 本報告書の概要	3
3. 調査した教科書	5
第2章 教科書記述への提言	
1. 教科書記述への6項目の提言	9
2. 提言内容の解説	11
第3章 教科書の記述とコメント・修正文の例	
1. 新学習指導要領のエネルギー・環境・原子力・放射線に関連したキーワード	22
2. 教科書の記述とコメント・修正文の例	27
3. 総合的な評価	106
4. 補遺：簡易放射線測定器による放射線測定実験について	113
第4章 調査の記録	
1. 会議等開催記録	117
2. 調査担当者および教育委員会委員	117
3. これまでに公表した報告書	118

第1章 調査の概要

2011(平成 23)年 3 月 11 日に発生した東日本大震災に伴う東京電力福島第一原子力発電所事故(以下,福島第一原子力発電所事故)が発生して 5 年になりました。事故により生業の中断や避難を強いられるなど被害を受けられた皆様に改めて心からお見舞いを申し上げます。現在でも未だ多くの方々が故郷を離れて暮らしておられますが,1 日も早いご帰宅ができることをお祈りいたします。

1. 調査の目的

(一社)日本原子力学会に常置している教育委員会(以下,原子力学会教育委員会)は,会員(技術者,研究者,学生等)の教育に関する調査・支援を行うとともに,初等・中等教育段階におけるエネルギーや原子力・放射線に関する教育の調査・支援を行ってきました。

初等・中等学校の教育に当たっては,生徒に生きる力をはぐくむことを目指し,基礎的・基本的な知識及び技能を習得させ,課題を解決するため必要な思考力,判断力,表現力その他の能力をはぐくむこととされています。そのためには児童・生徒の発達段階に応じた教師の適切な学習指導と,それに対応した系統的,発展的な授業ができる教科書の提供とが最も重要であり,教科書は,日本全国の児童・生徒が共通に学ぶ知識の源となるだけに,その取りあげる内容と質が常に問われることは言うまでもありません。

原子力学会教育委員会では,エネルギー・環境・原子力・放射線などの学習について,教科書のさらなる充実を図っていただくことを目的として,初等・中等教育の教科書調査を行い,具体的な要望と提言を報告書としてまとめて公表してきました。この活動は 1995(平成 7)年から現在まで約 20 年間にわたり,これまでに 10 冊の報告書を公表し,文部科学省をはじめ各教科書出版会社,(一社)教科書協会,教育界・学界などの関係各方面に提出しています。関係者がこれらの提言を評価され,教科書の編集に際して検討・反映いただくことなどにより,近年分かり易くかつ専門的な表現にも配慮された表現が増えてきたことが視

えます。原子力学会のこのような活動が、社会に貢献できたことは大きな喜びとするものです。

2008(平成 20)年に中学校学習指導要領が改訂(以下,新学習指導要領)されました。このうち特に,理科の新学習指導要領および解説の [第 1 分野] 2 内容 (7) 「科学技術と人間」において,中学 3 年の理科について「原子力発電ではウランなどの核燃料からエネルギーを取り出していること,核燃料は放射線を出していることや放射線は自然界にも存在すること,放射線は透過性などをもち,医療や製造業などで利用されていることなどにも触れる」と記され,約 30 年ぶりに放射線に関する説明を行うことが明示されたことは大きな変化でした。

教科書は 5 年ごとに改訂されます。この新学習指導要領にしたがって編集され,検定を受けた教科書は,2012(平成 24)年度(前倒し移行の場合,2011 年度)から 2015(平成 27)年度までの 4 または 5 年間中学校で使用されてきました。

原子力学会教育委員会では,これらのうち国語,社会,理科,技術・家庭の各教科書についてエネルギー・原子力関連記述の調査を行い,2012(平成 24)年 3 月に提言等を取りまとめ公表しました(第 4 章 3. これまでに公表した報告書にリストを記載しています)。

しかし,2011(平成 23)年 3 月 11 日に発生した東日本大震災に伴う福島第一原子力発電所事故に直面し,若年層への原子力・放射線の正確な理解促進活動が重要であることを改めて痛感しました。今回の教科書調査においては,事故から 5 年が経過した現状を踏まえ,事実としての事故そのものの記述とその後の対応状況,事故に関連した原子力利用,放射線の健康影響,放射性物質による土壌や海洋汚染などの環境影響,国内外の原子力政策への影響などに関する記述に重点を置いた調査を行い,教科書のさらなる充実を図っていただくことを目的として,本報告書に要望と提言をまとめました。

最新の教科書は,2014(平成 26)年度に検定を受け,全国の教育委員会が採択を決めたものが 2016(平成 28)年 4 月から使用されています。そこで,今回はこれらの中学校教科書のうち社会(地理的分野,歴史的分野,公民的分野),理科,保健体育および技術・家庭(技術分野,家庭分野)を調査対象としました。

なお、前述の 2011(平成 23)年度から 2015(平成 27)年度までの 4 または 5 年間中学校で使用されてきた教科書の編集は、2010(平成 22)年頃にはほぼ終了していたため、2011(平成 23)年 3 月の福島第一原子力発電所事故については、社会の教科書に簡単に追記された程度で、事故はほぼ適切に説明されていることを確認しています。理科の教科書の放射線に関しては、同事故と関連しての記述はありませんでした。

日本原子力学会は、公衆の安全をすべてに優先させて、原子力および放射線の平和利用に関する学術および技術の進歩をはかり、その活用と普及を進め、もって環境の保全と社会の発展に寄与することを目的としています。それらの活動の中で、初等・中等教育方面にもお役に立ちたいと願い、教科書を精読していく所存です。

2. 本報告書の概要

本章第 1 節で調査の目的を述べています。

本節で今回調査した教科書の件数と、これらの教科書について調査したエネルギー・資源・環境・原子力・放射線関連記述のページのリストを示します。リストは各教科書の原子力および放射線関連の記述については網羅しています。しかし、エネルギーや資源等の記述は、教科書内で広く分散していることもあり、主に原子力利用に関係するエネルギー・資源についての記述を取りあげています。また、環境問題は家庭の省エネルギーやゴミ問題、輸送部門や製造工場などによる公害問題、さらには地球環境問題と広範にわたる社会問題ですが、ここでは主に、エネルギー利用に大きく関わる温室効果ガスによる地球温暖化を中心にした記述を対象に調査しました。再生可能エネルギーは、エネルギー利用の一角を占めていくことが期待されていますので、関係する個所を取りあげました。

第 2 章では、教科書の記述の充実を図っていただきたいという要望を、6 項目の提言として述べています。第 1 節は提言の概要、第 2 節はその詳しい解説です。2010(平成 22)年以前の教科書では、チェルノブイリ原子力発電所事故(1986

年,旧ソ連)の規模や健康影響など情報の根拠が明確でない事柄の記述も一部見受けられました。福島第一原子力発電所事故については,国会の事故調査委員会(国会事故調)や,政府の事故調査委員会(政府事故調)をはじめ学術団体や民間,さらには国際機関による多くの調査により,事故原因やその経緯,および教訓などを記載した報告書が公表され,事故の原因,事故現場の状況,環境影響などが次第に明らかになり,また,廃炉に向けた作業も進められています。今回調査した同事故に対する教科書の記述が事故や関連事項についての解説が中心となっていましたので,現在の動向を踏まえ,さらなる充実を図っていただきたいという要望事項を,6項目の提言の最初に述べています。

次に,事故後のわが国のエネルギー基本計画および世界の原子力エネルギー利用の状況に関する記述への提言を述べています。また,放射線および放射線利用に関する教科書の記述が飛躍的に充実していることは確認しましたが,環境中の放射能,発ガンリスクなどへのさらなる丁寧な説明と,広範囲の放射線利用の紹介への提言を3番目に述べました。4番目に放射性廃棄物処理処分全般と高レベル放射性廃棄物の処分などについての記述への提言,5番目に地球環境問題に関連した記述への提言を述べています。最後に6番目として,生徒たちが原子力エネルギーを学習するに際して,教科書ごとに工夫した編集が見られますが,さらなる進展を望み,総合しての要望を述べています。

第3章の第1節では,社会,理科,保健体育および技術・家庭の新学習指導要領の条項にあるエネルギー・環境・原子力・放射線に関連しているキーワードを整理してその一覧を示しています。

第2節では,このキーワードのある各教科書の本文とコラム,脚注(側注),図表の個別の記述内容とともに,これらについて調査担当者が協議して作成したコメント・修正文の案や例を示しています。

第3節は,教科書のエネルギー・環境・原子力・放射線に関連した記述を総合的に評価したものです。

第4節の補遺では,すべての理科教科書に取りあげられている簡易放射線測定器による放射線測定のうち,特に注目された例について,本調査担当の一人が検証を兼ねて行った測定結果を参考のために紹介しました。

第4章は本調査の記録として、会議等開催記録、教科書調査担当者名および教育委員会委員名、ならびにこれまでに公表した教科書調査報告書のリストを示しました。

3. 調査した教科書

今回は、2016(平成28)年度から使用されている社会(地理的分野, 歴史的分野, 公民的分野), 理科, 保健体育, 技術・家庭(技術的分野, 家庭的分野)のすべての検定済み教科書の合計 33 点について調査しました。その内訳を次の表に示します。

調査した教科書の教科・分野の点数

教科・分野	点数
社会 (地理的分野)	4
社会 (歴史的分野)	8
社会 (公民的分野)	6
理科	5
保健体育	4
技術・家庭 (技術分野)	3
技術・家庭 (家庭分野)	3
合計	33

教科・分野ごとの発行者,使用する学年,書名と,調査した個所(頁)

教科 (分野)	発行者	学年	書名	教科書頁
社会 (地理的 分野)	東京書籍	1・2	新編 新しい社会 地理	160～163,170,171
	教育出版	1・2	中学社会 地理 地域にまなぶ	155
	帝国書院	1・2	社会科 中学生の地理 世界の姿と日本の国土	156,157,250,251
	日本文教出版	1・2	中学社会 地理的分野	146,147,154～157,

				232,233,240
社 会 (歴史的 分野)	東京書籍	1-3	新編 新しい社会 歴史	262,273
	教育出版	1-3	中学社会 歴史 未来をひらく	259
	清水書院	1-3	中学 歴史 日本の歴史と社会	270,272,273
	帝国書院	1-3	社会科 中学生の歴史 日本の歩みと世界の動き	260
	日本文教 出版	1-3	中学社会 歴史的分野	269
	自由社	1-3	新版 新しい歴史教科書	273
	育鵬社	1-3	[新編] 新しい日本の歴史	272
	学び舎	1-3	ともに学ぶ人間の歴史	286,287
社 会 (市民的 分野)	東京書籍	3	新編 新しい社会 公民	14,15,180~182
	教育出版	3	中学社会 公民 ともに生きる	12,13,202
	清水書院	3	中学公民 日本の社会と世界	22,23,175
	帝国書院	3	社会科 中学生の公民 より良い社会をめざして	190~193
	日本文教出版	3	中学社会 市民的分野	11,194,195
	育鵬社	3	[新編] 新しいみんなの公民	194~197,201
理 科	東京書籍	3	新編 新しい科学 3	275~283
	大日本図書	3	新版 理科の世界 3	278~280,286~ 290,297
	学校図書	3	中学校科学 3	259~267,275
	教育出版	3	自然の探究 中学校理科 3	108~118,260
	啓林館	3	未来へひろがるサイエンス 3	183,191~195,200
保 健 体 育	東京書籍	1-3	新編 新しい保健体育	なし
	大日本図書	1-3	新版 中学校保健体育	なし
	大修館書店	1-3	保健体育	83
	学研教育	1-3	新・中学保健体育	51,53

技術・家庭 (技術分野)	東京書籍	1-3	新編 新しい技術・家庭 技術分野 未来を創る Technology	96,142,143
	教育図書	1-3	新技術・家庭 技術分野	94~99,140,143
	開隆堂出版	1-3	技術・家庭(技術分野)	94~97, 100,101,132,133
技術・家庭 (家庭分野)	東京書籍	1-3	新編 新しい技術・家庭 家庭分野 自立と共生を目指して	なし
	教育図書	1-3	新技術・家庭 家庭分野	なし
	開隆堂出版	1-3	技術・家庭(家庭分野)	92,93

今回の調査で、2016(平成 28)年度から使用されている社会(地理的分野, 歴史的分野, 公民的分野), 理科のすべての教科書(以下, 新版)において福島第一原子力発電所事故が取りあげられていることを確認しました。

前回の教科書から最も大きく変わったのは, 理科の記述です。前節でも述べたように, 新学習指導要領に従った 2011~2015 年度の理科教科書(以下, 旧版)にも放射線についての記述がされてはいますが, 福島第一原子力発電所事故と関連づけての記述はありませんでした。

理科教科書の原子力発電および放射線に関する記述の量を頁数として集計した表を下に示します。

理科教科書の原子力発電および放射線に関する記述の頁数

発行年	事項	東京書籍	大日本図書	学校図書	教育出版	啓林館	合計頁数
2011- 2015 (旧版)	原子力発電*	1	2	1	2	1	7
	放射線*	1	3	2	1	1	8
	合計頁数	2	5	3	3	2	15
2016~ (新版)	原子力発電**	1	3	1	1	2	8
	放射線**	4	4	4	2	2	16
	合計頁数	5	7	5	3	4	24

* 福島第一原子力発電所事故の記述はない

** 福島第一原子力発電所事故の記述を含む

参考資料：【研究報告】中学校教科書に見る放射線教育の歴史

林壮一,川村康文 「放射線教育」 Vol.19,No.1,3-12(2015)

旧版では福島第一原子力発電所事故と関連した記述はありませんでしたが、新版では 5 者すべてが原子力発電および放射線について福島第一原子力発電所事故に関連した説明を入れています。特に、放射線の記述は、旧版では合計 8 頁であったものが、新版では合計 16 頁と倍増されています。

教科書本文において重要な用語は太字で示され、教師もこれに留意して授業を行うと思いますが、たとえば東京書籍の教科書の場合、放射線、放射性物質、放射能、X 線、 α 線、 β 線、 γ 線、中性子線、ベクレル(Bq)、シーベルト(Sv) を太字としており、放射線に関する理解を深めるための工夫がなされています。学校図書では放射線、放射能、放射性物質、シーベルト(Sv)、啓林館では放射線、X 線、 α 線、 β 線、中性子線を太字にしています。

今回の調査ではこれらのことにも留意して、第 1 節で述べた調査の方針を立てました。

第2章 教科書記述への提言

1. 教科書記述への6項目の提言

調査結果を踏まえて教科書記述について以下の6項目を提言します。次節にそれぞれの項目についての詳しい解説とその背景を述べます。

提言1：福島第一原子力発電所事故の説明と現在の状況および今後の対応に関する記述について

社会,理科以外の,保健体育,技術・家庭など他の教科の教科書でも福島第一原子力発電事故に関連した事項が記載されています。内容は国,諸機関の報告書(刊行物),あるいはメディア情報などに基づいて記述されていますが,引用・裏付資料の選択に当たっては極力正確で公正な取り扱いをした資料を参照されることを要望します。

提言2：わが国および世界各国の原子力エネルギー利用の状況に関する記述について

わが国の原子力エネルギー利用については,「長期エネルギー需給見通し」など公的機関の情報も参考にして,利点と負の側面の両面について学ぶことのできるよう正確な記述とすることを要望します。また,世界における原子力エネルギー利用についても,世界全体の動向にひろく目を向けた記述を要望します。

提言3：放射線および放射線利用に関する記述について

今回調査した理科の5者の教科書は,そのすべてで放射線・放射性物質の基礎事項とこれらに関係する単位,低線量放射線被ばくを含む健康影響などについての記述がありました。これは2011~2015年度に使われていた同じ5者の教科書

から大きく改められた内容であり,頁数もほぼ倍増して当てられていることを高く評価します。基礎事項に加え,福島第一原子力発電所事故に伴う環境中の放射能・放射線の変化,発ガンリスクなどについて最新の科学的知見を含む丁寧な説明を要望します。

また,現代社会において放射線の利用・応用は医療,工業,農業,理化学分野など広く行われております。医療分野では診断・治療についての研究・応用はますます広がっており,これらの紹介も生徒たちの関心を引くことと思います。

提言 4 : 放射性廃棄物に関する記述について

放射性廃棄物には,原子力発電所の運転により発生する低レベル放射性廃棄物および 高レベル放射性廃棄物に加えて,福島第一原子力発電所の事故によって新たに指定廃棄物が発生しました。特に,後の 2 種の放射性廃棄物の処分は国民的な関心を持たれているところでもあり,これらの放射性廃棄物について教科書で正確に記述されることを要望します。

提言 5 : 地球環境問題に関連した記述について

地球温暖化抑制への取り組みについては,「パリ協定」(2015 年 12 月 COP21 において成立)などの最新の情報が提供されることを望みます。また,持続可能な社会の実現に必要な技術については,各発電方式における二酸化炭素発生量の比較といった定量的なデータが示されることを望みます。

提言 6 : 原子力エネルギー利用についての多様な学習方法の拡充について

原子力の利用については,わが国はもちろん世界各国で見方・考え方で賛否両論があり,今後も続きます。東日本大震災に起因した福島第一原子力発電所事故を経験し,原子力利用の安全・安心が一層重要視されるようになりました。新学習指導要領にもエネルギーの有効な利用が大切と示されています。原子力エネルギーの利用について,長所と短所を平等に扱い,文字媒体にとどまらず,映像,調べ学習,討論などさまざまなスタイルの学習が進められるような教科書の編集を望みます。

2. 提言内容の解説

提言 1 : 福島第一原子力発電所事故の対応と今後に関する記述について

今般の教科書の改訂では,福島第一原子力発電所の事故に関し,公平な記述になっていることを確認しましたが,次の教科書編集の際に参考にしていただきたい現在の状況,資料などを説明します。

福島第一原子力発電所事故の原因や背景は,「東京電力福島原子力発電所における 事故調査・検証委員会(政府事故調)報告書」(平成 24 年 7 月)をはじめ,国会,民間,および原子力学会などの調査によって明らかにされ,国際機関の IAEA からも「福島第一発電所事故事務局長報告(邦訳)」(平成 27 年 8 月)が公表されています。

調査の結果,地震と,それによって引き起こされた津波の想定が大幅に甘かったことが原因で,すべての電源が長時間供給されなくなることへの多重の備え,炉心が損傷するような重大事故への対策,訓練が不十分であったこと,これらに対する国の規制による管理が適切でなかったことなどの,安全対策が不十分であったことが明らかにされました。

これらの報告では、事故原因にかかわる技術的要因、組織・人的要因、規制要因などの背景や今後の改善点なども数多く指摘されています。

この指摘についての国や事業者、原子力関係者の具体的な対応は、以下の4点に集約されます。これらの事項の詳細は中学教科書の記述としてそのまま引用していただくには詳し過ぎるものですが、社会的な関心を持たれていることでもありますから、事故が引き起こした問題点と対応とを記述される参考にしていただければと願うものです。

- ① 「東京電力福島第一発電所の4基の原子力発電所の廃止措置」は30～40年をかけた廃止作業の計画、停止中の原子炉の安定化、汚染水対策、溶融した燃料の取出しなどを確実に進めることを目的にしております。このための廃止措置の推進組織の設立、資金調達、研究開発などに取り組んでいます。
- ② 「原子力損害賠償」として、被災した方々の救済を迅速に行う損害の範囲の決定、電気事業者の賠償活動への政府の支援、賠償のための資金の調達の枠組みなどについて検討し、賠償活動を開始しています。
- ③ 2014年末で約12万人の避難された方々に対する「原子力被害者支援」として、「早期帰還支援」と「新生活支援」を中心に、除染作業の迅速化や避難指示区域の見直しや解除などの「帰還促進」、生活基盤の構築のための「産業都市構想の検討」などが始まっています。
- ④ 重大事故の教訓を踏まえ「原子力規制の新たな枠組み」として、従来の行政機関が担ってきた原子力の規制や関係行政を高度化して担う組織として「原子力規制委員会」が発足しました。また、世界各国の規制基準を参考にして世界でも最も厳しいとされる「規制基準の見直し」が行

われました。その結果、原子炉の運転期間を原則 40 年とすることや地震・津波対策の強化、過酷事故対策やテロ対策を厳格化するなどの改革が行われました。

(参考資料：「エネルギー白書 2016」第一部 2 章，経済産業省 平成 28 年)

提言 2：わが国および世界各国の原子力エネルギー利用の状況に関する記述について

福島第一原子力発電所の事故を契機に、以前にもまして社会的問題としての原子力エネルギー利用に関する議論が高まり、放射線被ばく事故の発生や、放射性廃棄物の管理などへの危惧が取りあげられています。しかし、原子力にはエネルギー資源の持続性や低い発電コスト、運転時に二酸化炭素を排出せず地球温暖化防止などの優位性もあることから、利点と負の側面の両面について学ぶことのできるよう極力正確な記述とすることを望みます。

その意味で、原子力エネルギー利用に関する記述にあたっては、平成 26 年 4 月に政府から公表された「エネルギー基本計画」や平成 27 年 6 月に経済産業省から公表された「長期エネルギー需給見通し」、毎年発行される原子力やエネルギーに関する白書などの公的機関の情報を参照していただくことを要望します。

また、原子力エネルギー利用について、脱原子力の政策を選択するいくつかの国が出てきている一方、原子力発電の継続や拡大、建て替え計画、さらにアジアや中近東などで新規導入を進めている国々も数多くあることから、世界全体の動向にも目を向けた記述を望みます。

事故や寿命を迎えるなどで原子炉の廃止措置（廃炉）の検討がなされていることについて補記します。福島第一発電所事故以降、廃炉の話題が多く取りあげられています

が、2016年1月現在世界では110基の原子力発電所が停止し、廃止措置の段階に入っています。その概要は以下のようになっています

*「事故や故障で再び利用しない原子炉」(11基)

(チェルノブイリ4号機,スリーマイル島2号機,福島第一1~4号機,他ヨーロッパ5基)

*「安全性への疑念や政策的に停止する必要のある原子炉」

(27基)(福島第一5,6号機,チェルノブイリ1~3号機,ヨーロッパ6基,米国1基,旧ソ連製10基)

*「発電の役割を終え、今後の運転は経済的に見合わない原子炉」(約70基), (日本の8基(廃止措置あるいは準備中の発電炉),米国19基,英国11基,ドイツ14基,フランス5基,など)

なお、世界全体を対象として原子力発電の技術の現状,原子力発電の導入計画,廃棄物管理問題,社会経済的な課題,安全規制,核不拡散などを幅広く扱っている資料に“Nuclear Energy Today”(2012 OECD/原子力機関発行 全118ページ)があり,原子力の世界動向理解の参考になると思います。

<http://world-nuclear.org/information-library/nuclear-fuel-cycle/nuclear-wastes/decommissioning-nuclear-facilities.aspx>

提言3：放射線および放射線利用に関する記述について

今回調査した5者の教科書は,そのすべてで放射線・放射性物質の基礎事項とこれらに関係する単位,低線量放射線被ばくを含む健康影響などについてのていねいな記述がありました。これらの記述には,編集に当たって本文はもとより,引用図表,コラム欄,脚側注などにも多くの努力が払われたことが覗われます。

放射線,放射能についての正しい知識は国民の重要な素養になりつつあり,中学教科書の役割は大きいものとなっています。このため,放射線の種類や性質などの基本的な事項に「放射性同位体」を加えることが望ましいと思われます。原子力発電の燃料として使われるのは,天然ウランにわずかに0.7%含まれるウラン235(99.3%のウラン238は通常燃料とならない)であり,大地や食物など身の周りの代表的な放射性物質はカリウム40であり,またテレビや新聞等報道でよく耳にするものにストロンチウム90,セシウム137などがあり,これらの数値は同位体を表すものです。報道の内容を理解する上でも同位体の基礎知識は必要です。

放射線の健康への影響(自然放射線・低線量被ばくレベルから高線量被ばくのレベルまで。遺伝的影響など)についての基礎知識はさらに重要です。特に関心を持たれるのは,低線量の被ばくによる影響ですが,今のところ完全には解明されていません。国際放射線防護委員会(ICRP)は「線量限度以下であっても不必要な被ばくを避け,線量を合理的に達成できる限り低く保つ,いわゆるALARA(As Low As Reasonably Achievable)の精神」を放射線防護の基本的考え方として勧告しています。このことから,放射線の健康影響については出所不明の情報によるものではなく,公的機関の最新の知見・研究に基づいた記述とされることを特に要望します。

福島第一原子力発電所事故とチェルノブイリ原子力発電所事故を放射線被ばくの面から見ると,福島第一原子力発電所事故は,国際原子力事象評価尺度(INES)ではチェルノブイリ事故と同じ7に評価されていますが,環境に放出された放射エネルギーは,チェルノブイリ事故に比べてヨウ素131が約10分の1,セシウム137が約5分の1と評価されています。福島では放出放射能の約7割が海域に落下したこと

や、作業者の放射線管理、公衆の避難と飲食物制限が比較的適切に行われたことから、作業者の急性放射線障害はチェルノブイリでは134人(うち、3ヶ月以内に28人死亡)に対し、福島では0人でした。

公衆の中長期的放射線影響については、チェルノブイリでは当時18才以下の少年・少女のうち6,000人を超える有意な甲状腺ガン(うち15人が死亡)が見つっていますが、原子放射線の影響に関する国連科学委員会(UNSCEAR)報告書によれば、福島では今後も中長期的な健康への影響はないと予想されています。しかし、被害を受けられた方々の今後の健康のために注意深く推移を見守ることが非常に大事です。両事故を取りあげるとき、低線量放射線の健康影響は完全に解明されていないことを念頭に、このような公式の諸機関からのデータを参照していただきたいと願います。

現代社会において、放射線の利用・応用は医療、工業、農業、理化学分野などで広く行われ定着し、これらの産業の規模の総計は、放射性同位元素等取扱い事業所総数7985(平成27年3月現在：原子力規制委員会)、放射線利用の経済的規模4兆1100億円(平成17年度統計：経済産業省・資源エネルギー庁、ATOMICA)となり、原子力発電産業4兆7000億円)に迫る規模に成長しています。医療の診断の分野ではX線診断、ラジオアイソトープ診断、コンピュータ断層撮影診断、ポジトロン断層撮影診断、X線を使う診断方法ではありませんが原子核固有の磁気的な性質を利用した核磁気共鳴画像による診断など核医学検査と総称される診断が普及しています。治療の分野ではガンマナイフ治療、重粒子線治療、ホウ素中性子捕獲療法などが利用されるとともに研究・応用もますます広がっています。理化学分野ではミューオンを解明し、これを用いてミューオン触媒核融合やミューオン放射線治療への応用、さらには巨大加速器を使って宇宙

誕生の謎に迫る研究成果などの紹介も生徒たちの関心を引くことと思います。教科書では写真を使ってそれらの一端が紹介されていますが、一例でも多くの紹介が望まれます。

提言 4：放射性廃棄物に関する記述について

原子力の平和利用で発生する放射性廃棄物の処理処分は、これを利用する世界各国を含めた、人類が直面している大きな課題の一つです。日本における放射性廃棄物の発生は福島第一原子力発電所の事故が起きる前までは大略次のようになっていました。

- ① 原子力発電所の運転,点検に伴い発生する廃棄物(清掃等の廃液,フィルタや布・紙などの雑固体)
- ② 原子力発電所の解体に伴い発生する廃棄物
- ③ ウラン廃棄物(ウラン鉱山,精錬工場など)
- ④ マイナーアクチノイド(再処理の過程で分離される超ウラン元素のうちプルトニウムを除いたもので,半減期が長い)
- ⑤ 研究所などからの放射性廃棄物(医療機関,研究所,大学など)
- ⑥ 再処理工場で再処理によって発生する高レベル放射性廃棄物(超ウラン元素を含み放射能が大きく半減期の長いもの)

しかし,福島第一原子力発電所事故で新たに

- ⑦ 事故によって拡散した放射性物質を含む,発電所外での除染による指定廃棄物

が加わりました。

世界に目を向ければ,核兵器や原子力潜水艦の解体から出る放射性廃棄物もありますが,非核兵器保有国のわが国では,これがないことは幸いなことです。

現在わが国では,発生源,処理の方法等も考慮して上記の

①～⑤の廃棄物を低レベル放射性廃棄物,⑥やこれをガラスで固めたものを総称して高レベル放射性廃棄物としています。⑦に関してはほとんどが低レベル放射性廃棄物であるとみなされています。

放射性廃棄物の処理・処分に関しては,原子力の利用当初から研究されています。低レベル放射性廃棄物のうち,固体のものは,焼却,圧縮などにより容積を減らしドラム缶にセメントやアスファルトで固めて収納します。液体状のものはろ過し濃縮して同じくドラム缶にセメントやアスファルトと共に収納します。低レベル放射性廃棄物は,十分安全なレベルであることを確認してから青森県六ヶ所村にある日本原燃(株)の低レベル放射性廃棄物埋設センターに運ばれ,コンクリートピットに埋設処分されています。その現状は,1号埋設施設にはドラム缶で147,507体(2014年2月実績),2号埋設施設には112,672体(2014年2月実績)となっています。(日本原燃(株)「低レベル放射性廃棄物の処分事業について」2014年5月)

高レベル放射性廃棄物は,使用済み燃料の再処理施設で発生します。施設から出る廃液を濃縮・減容して,パイレックスガラスに似たホウケイ酸ガラスと混ぜ(万が一地下水に接しても放射性核種の浸出が起き難く,放射性崩壊による損傷にも長期間耐える特性を持つ),固化したものをステンレス容器に密封します。これを専用の貯蔵庫に30～50年間冷却しながら保管・管理し,地下300メートル以上深い処分場に埋設しようと計画しています。2000年に処分の実施組織,原子力発電環境整備機構(NUMO)が設立され,2002年に文献調査を行う候補地の募集を行いました。その後この件の先進国であるフランスやスウェーデンなどの情報を取りながら研究・調査を行っています。フィンランドでは世界で最初に放射性廃棄物の最終処分場の建

設が決定し操業を開始しました。

⑦の指定廃棄物については、処理・処分について環境省を中心に対策が進められていますが、その実施には自治体の理解・協力が不可欠です。

放射性廃棄物は、一般生活廃棄物(12万4000トン/日：平成24年実績)、産業廃棄物(104万4000トン/日：平成23年実績)に比べ、低レベル(50トン/日：平成25年実績)、高レベル(1.4トン/日：平成17～18年推定、いずれも電気事業連合会資料)と圧倒的に量が少ないのが救いであり、科学的知識・技術を駆使すれば十分解決できると考えられています。

放射性廃棄物について、放射線レベルをしっかりと念頭に置き、教科書の限られた枠内でもなるべく正確でわかりやすい説明がなされることを望みます。

提言5：地球環境問題に関連した記述について

地球環境問題に関しては、公民分野の教科書に「持続可能(な社会)」というキーワードのもと、比較的詳細に記述されているほか、地理や歴史分野においてもいくつかの記載があります。また、資源の有限性や各種の発電方式が環境に与える影響が、いくつかの科学分野の教科書において取りあげられています。

公民を含めた社会の教科書では、温暖化ガスの排出抑制の国際的な取り組みとして「京都議定書」に基づく内容が記載されていますが、「京都議定書」は昨年(2015年)12月にパリで開催されたCOP21において採択された「パリ協定」に置き換わっています。「パリ協定」では参加国が大幅に増えているほか、内容も大きく変更となっています。このため、教科書の記述も「パリ協定」の内容に基づく記載に変更することが望まれますが、教科書の記載を次回の改訂までに変更し、検定を受けることは困難と思われます。そこで、

このようなダイナミックに変化する事項については、できれば副教材を用意するなどにより適切に最新の情報が教育現場に反映されるように努めていただくことを望みます。また、持続可能な社会を実現するために必要な技術については、科学や技術・家庭の教科書において丁寧で客観的な記述が必要と考えます。例えば、一部の教科書にあるような各発電方式における二酸化炭素発生量の比較といった定量的なデータを示すことを望みます。

提言 6：原子力エネルギー利用についての多様な学習方法の拡充

今般の教科書では、本文に図表を添えただけで補足する従来型の形式から大幅に改良され、他の科目との関連事項を列記する、実験する、調べ学習につなげる、話し合ってみる、ロールプレイする、ディベートする、関連キーワードを蜘蛛の巣状につないでウェビングマップをつくり知識に脈絡をもたせるなど様々な学習方法が記述され、各社とも教科書の特色を発揮するよう編集の工夫が見られます。

近年広く言われてきた地球環境の問題は、①環境を保全する、②持続可能な社会（経済発展）を目指す、③そのためのエネルギー利用が環境に負荷を与えることにあり、これらが互いに影響を与えることから、この 3 者をいかにバランスさせつつ問題を考え解決していくかというものでした。教科書の記述を見ると、東日本大震災（東北地方太平洋沖地震）を経験し、自然が起こす未曾有の災害は不可避であるが、大災害があってもこれを乗り越え、将来の世代の利益を損なわないように環境を保全し引き継いで持続可能な社会を目指すことが重要であるととらえています。

エネルギー資源問題は、近年、米国で積極的に進められたシェールガス開発が加わり、中東産油国の原油価格を下げ

る要因となるほどのインパクトをもたらし、資源革命と言われるまでになりました。将来的にはメタンハイドレートの利用も考えられ一層複雑化しています。原子力エネルギーの利用は、先進国だけではなく発展途上国の中にも導入を計画している国々があり、世界規模の利用が現実となっており、その動向が年々益々無視できないものとなっています。

初等・中等教育のなかでも、原子力エネルギーの利用の在りかたについて、次の世代を担うべく、多様な見方・考え方を培うことが大切だと思います。その方法として長期的な見方、情報の比較、コストの側面、市民の感情などを念頭に置いた様々なスタイルの学習方法をさらに継続・発展させ、原子力エネルギーについては平和利用に徹することを国是としているわが国の姿を、強調した教科書の記述となることを望みます。

第3章 教科書の記述とコメント・修正文の例

1. 新学習指導要領のエネルギー・環境・原子力・放射線に関連したキーワード

新学習指導要領では、各科目の「目標と内容の記述概要」および「取り扱いの概要」欄に教科書に取りあげるべき重要な項目が太字で示されており、各教科書ではこの項目にしたがった記述をしています。

本節では社会(地理的分野, 歴史的分野, 公民的分野), 理科(第一分野, 第二分野), 保健体育(保健分野)および技術・家庭(技術分野, 家庭分野)の教科書について, 新学習指導要領であげられた重要な項目に沿って取りあげられ, 教科書中に太字で示されているキーワードの一覧を示します。

教科書中に太字で示されているキーワード

教科名	学習指導要領の内容, 内容の取扱い	教科書に表われるエネルギー・原子力・放射線に関するキーワード
社会 地理的 分野	(1) 世界の様々な地域 世界各地の人々の生活と環境：自然及び社会的条件, 生活や環境の多様性 (2) 日本の様々な地域 自然環境：自然災害と防災 資源エネルギーと産業：日本のエネルギーの消費, 国内産業動向, 環境やエネルギーに関する課題 地域間の結びつき, および環境問題や環境保全：地域の環境問題や環境保全, 持続可能な社会の構築, 環境保全の取り組み 生活・文化：自然環境や歴史的背景	資源・エネルギー, エネルギー消費 地球温暖化 電力：発電量, 水力, 火力, 原子力, 再生可能エネルギー：太陽光発電, 風力発電, 地熱発電, バイオマス発電 地震：東北地方太平洋沖地震, 東日本大震災 福島第一原子力発電所事故： 放射性廃棄物

	身近な地域：身近な地域における諸事象	
社会的 歴史的分野	<p>(1) 歴史のとらえ方(省略)</p> <p>(2) 古代までの日本(省略)</p> <p>(3) 中世の日本(省略)</p> <p>(4) 近世の日本(省略)</p> <p>(5) 近代の日本と世界</p> <p>(6) 現代の日本と世界</p> <p>経済の世界的な混乱と社会問題の発生：(第2次世界)大戦が人類全体に惨禍を及ぼしたこと</p> <p>高度経済成長,国際社会とのかかわり：わが国の経済や科学技術が急速に発展し国民の生活が向上,石油危機</p>	<p>産業革命と電気</p> <p>環境と資源エネルギー：地球温暖化</p> <p>再生可能エネルギー：太陽光,風力</p> <p>原子力発電</p> <p>東日本大震災：福島第一原子力発電所事故,炉心溶融(メルトダウン),放射性物質</p> <p>被ばく,ガン</p>
社会的 公的 分野	<p>(1) 私たちと現代社会(省略)</p> <p>(2) 私たちと経済</p> <p>市場の働きと経済：市場経済の基本的な考え方,</p> <p>社会における企業の役割と責任</p> <p>市場における価格の決め方や資源の配分</p> <p>国民の生活と政府の役割：公害の防止など環境の保全,</p> <p>(3) 私たちと政治</p> <p>国民の生活と政府の役割：公害の防止など環境の保全,</p> <p>(4) 私たちと国際社会の諸課題</p> <p>世界平和の実現,核兵器などの脅威,</p>	<p>日本のエネルギー事情：水力発電,火力発電,原子力発電</p> <p>再生可能エネルギー：太陽光,風力,地熱,バイオマス,波力</p> <p>地球環境問題：地球温暖化,温室効果ガス</p> <p>東日本大震災：福島第一原子力発電所事故とその影響,避難,放射性物質,放射性廃棄物</p> <p>日本のエネルギー政策：持続可能なエネルギーのあり方,持続可能な社会</p> <p>世界のエネルギー政策</p>

	地球環境,資源・エネルギー,貧困 などの課題,経済的・技術的な協力 よりよい社会を目指して:持続可能 な社会	
理科 [第一 分野]	<p>(1) 身近な物理現象(省略)</p> <p>(2) 身の回りの物質(省略)</p> <p>(3) 電流とその利用 電気とそのエネルギー:電流によっ て熱や光などを発生すること, および電力量もあつかうこと</p> <p>(4) 化学変化と原子・分子 化学変化は原子や分子のモデルで 説明,化学変化によって熱を 取り出すことの説明</p> <p>(5) 運動とエネルギー 物体の運動やエネルギー,エネルギ ーの基礎, 運動とエネルギーの初歩的な見方や 考え方を養う 力学的エネルギー:仕事とエネルギ ー,エネルギーの量は物体が他の物体 になしうる仕事で測れる, 運動エネルギーと位置エネルギーが 相互に移り変わる</p> <p>(6) 化学変化とイオン 原子の成り立ちとイオン:イオンの 生成と原子の成り立ち, 原子の成り立ち:原子が電子と原子 核からできていて,原子核が</p>	<p>エネルギー,エネルギー資源, エネルギー自給率,電気エネルギー, 核エネルギー</p> <p>発電:水力発電,火力発電,原子力発電 再生可能エネルギー:太陽光発電, 風力発電,地熱発電,バイオマス発電</p> <p>放射線:種類,性質,被ばく, 人体への影響,自然放射線, 人工放射線,半減期 単位,ベクレル,グレイ,シーベルト 利用,年代測定</p> <p>放射能:同位体</p> <p>福島第一原子力発電所事故: 放射性物質,汚染,除染, 放射性ヨウ素,放射性セシウム, 廃棄物</p> <p>チェルノブイリ原子力発電所事故</p> <p>持続可能な社会</p>

	<p>陽子と中性子でできている</p> <p>電池：電極で起こる反応で化学エネルギーが電気エネルギーに</p> <p>(7) 科学技術と人間</p> <p>エネルギー資源の利用や科学技術の発展,</p> <p>科学技術の利用と環境保全にかかわる事柄：</p> <p>テーマ例 原子力の利用とその課題</p> <p>エネルギー：エネルギーとその変換, 様々なエネルギーの変換を利用, エネルギー資源：水力, 火力, 原子力, 太陽光などによる発電の仕組みやそれぞれの特徴について理解させる。その際, 原子力発電ではウランなどの核燃料からエネルギーを取り出していること, 核燃料は放射線を出していることや放射線は自然界にも存在すること, 放射線は透過性などをもち, 医療や製造業などで利用されていることなどにも触れる。</p> <p>エネルギーの変換：総量が保存されること及びエネルギーを利用する際の効率も扱う</p> <p>科学技術の発展：技術が人間の生活を豊かで便利にする</p> <p>自然環境の保全と科学技術の利用：</p>	
--	--	--

	自然環境の保全と科学技術の利用の在り方について科学的に考察し,持続可能な社会をつくる	
保健 体育	(1) 心身の機能の発達と心の健康(省略) (2) 健康と環境についての理解 環境の保全, 環境を汚染しない, (3) 障害の防止についての理解(省略) (4) 健康な生活と疾病の予防(省略)	放射線と健康, 放射能, 外部被ばく, 内部被ばく 環境汚染, 地球温暖化
技術・ 家庭 技術 分野	A 材料と加工に関する技術 技術と社会や環境とのかかわり 技術が生活の向上や産業の継承と発展に果たしている役割 資源やエネルギーの有効利用 B エネルギー変換に関する技術 エネルギーの変換機器の仕組み, エネルギー変換に関する技術の適切な評価・活用 C 生物育成に関する技術(省略) D 情報に関する技術(省略)	資源, エネルギーの有効利用 エネルギー変換, エネルギーの変換機器, 発電方式
技術・ 家庭 家庭 分野	A 家族・家庭と子どもの成長(省略) B 食生活と自立 生活の自立に必要な基礎的・基本的知識 日常食の献立と食品の選び方 食品の品質を見分け, 用途に応じて選択できること。	リスク, リスク管理, リスクコミュニケーション 放射性物質, 基準値

2. 教科書の記述とコメント・修正文の例

出版社 書名	エネルギー・原子力・放射線に関連した記述	コメント・修正文の例
東京書籍 新編 新しい社会 地理	<p>P. 160,161</p> <p>第2章 世界から見た日本の姿</p> <p>3節 世界から見た日本の資源・エネルギーと産業</p> <p>1 世界の資源・エネルギーと産業</p> <p>[広がる自然エネルギーの活用]</p> <p>これまでエネルギーは、日本やアメリカなどの先進工業国で多く消費されてきました。近年では、発展途上国での人口増加や産業の発展、自動車や電化製品の普及などによって、世界のエネルギー消費は大幅に増えています。特に、<u>化石燃料の大量使用によるエネルギー消費の増大で、大気中に放出される二酸化炭素などの温室効果ガスの量が増えている</u>ことが、世界的な問題になっています。こうした原因で起こっている地球温暖化の対策として、近年では太陽光や風力などの再生可能エネルギーの利用が広がるなど、<u>二酸化炭素の排出量削減</u>に向けたさまざまな取り組みがなされています。</p> <p>また、鉱産資源の埋蔵量には限りがあります。持続可能な社会を実現するために、限られた鉱産資源を有効に活用する取り組みが世界各地で盛んになっています。</p> <p>図7 主な国のエネルギー消費量の変化</p>	<p>下線部で「化石燃料の大量使用によるエネルギー消費の増大で、大気中に放出される二酸化炭素などの温室効果ガスの量が増えている」としています。エネルギー消費の増大に対応するために、化石燃料の大量使用が行われているのであり、原因と結果が逆に記述され、整合性に難があります。</p> <p>「エネルギー消費の増大に伴う化石燃料の大量使用によって、大気中に放出される温室効果ガスである二酸化炭素の量が増えている」のほう論理としてすっきりします。</p> <p>「<u>二酸化炭素の排出量削減</u>に向けたさまざまな取り組みがなされています」の下線部の二酸化炭素は温室効果ガスとして、「温室効果ガスの排出量削減に向けたさまざまな取り組みがなされています」とするほうがより適切です。</p>
〃	<p>P.162,163</p> <p>2 日本の資源・エネルギーと産業</p> <p>[日本の電力をめぐる問題]</p>	なし

	<p>日本は山がちで、水資源にめぐまれています。1950 年代ごろまでは山地にダムを建設し、その水を利用した水力発電に電力の多くを依存してきました。電力需要が大幅に増えた現在では、石油や石炭、天然ガスを燃料とする火力発電や、ウランを燃料とする原子力発電が中心になっています。火力発電所は、燃料の輸入がしやすく電力需要の多い工業地域や大都市に近い平野の臨海部に、原子力発電所は人口密集地からはなれ、冷却水が得やすい海岸の近くに造られています。</p> <p>火力発電は、発電量の調整がしやすい反面、地球温暖化の原因になる温室効果ガスを発生させます。原子力発電は温室効果ガスを排出することなく、効率よく安定した電力が得られますが、東日本大震災での発電所の事故をきっかけに、原子力発電のあり方についての議論が行われています。</p> <p>図 5 日本の主な発電所の分布（水力、火力、原子力、風力、地熱）</p>	
<p>”</p>	<p>P.170,171 [深めよう さまざまな発電方法の特徴と課題] これまでの主な発電方法の特徴 [水力発電] (省略) [火力発電] 石油や天然ガス、石炭などの燃料を燃やして得られる熱エネルギーを利用し、タービンを回転させて発電します。燃料は、1970 年代前半のオイルショックまでは石油が多く使われていましたが、近年では発電コストの安い石炭や天然ガスが中心になっています。海外から専用船で運ばれてくる燃料を主に使用するため、発電所の多くは、臨海部に建設されます。安定した電力の供給が可能で、<u>電力需要の変動に応じた運転の調節も可能です。</u>一方、発電時に大量の化石燃料を必要とするため、二酸化炭素の放出や化石燃料の枯渇につながる点、電気代が燃料価格の変動の影響を受けやすい点が課題です。最近では技術革新によって、<u>効率良く熱を得られるようになっています。</u> [原子力発電]</p>	<p>下線部の「電力需要の変動に応じた運転の調節も可能です」は、負荷追従運転に対応しやすいことをいっていますが、他の教科書には見られない一歩進んだ記述であり、好ましいと思います。</p> <p>下線部の「効率よく熱を得られるようになっています」は、漠然としているので、「天然ガスを燃料とする火力発電所では燃焼ガスでガスタービンを、蒸気で蒸気タービンを回し 2 段構えで効率よく熱を電力に変換するようになっています」としたほうがわかりやすいと思います。</p>

	<p>ウランを燃料にした核分裂反応によって発生する熱エネルギーを利用し、タービンを回転させて発電します。日本では海水を冷却水として使うため、海岸の近くに発電所が建設されています。</p> <p><u>二酸化炭素を排出しない点</u>や効率よく安定した電力を得られる点が利点とされていますが、チェルノブイリや福島での事故に見られたように、重大な事故が発生した場合の被害の大きさ、放射性廃棄物の最終処分場の場所を決めることが難しい点などが課題になっています。</p> <p>図3 原子力発電所(新潟県柏崎市・刈羽村 2013年)の写真</p> <p>P.171 新しい発電方法の特徴 [太陽光発電],[風力発電],[地熱発電],[バイオマス発電] (省略)</p> <p>【課題】 トライ 自分の住んでいる地域の近くにはどのような発電所があるかを調べて、その発電所がそこにある理由を、自然環境に注目して説明しましょう。また、自分たちの暮らす地域に<u>新しい発電方式を取り入れるとしたら</u>、どのような場所にどの発電施設を建設すればよいと思うか、その理由とともに考えましょう。</p>	<p>下線部で 「二酸化炭素を排出しない点」は、 「運転時に二酸化炭素を排出しない点」とするのがより適切です。</p> <p>この課題は、発電所立地の理由を考えさせるよい課題ですが、下線部のように「新しい発電方式を取り入れるとしたら」と条件を付け、新しい発電方法の特徴として太陽光、風力、地熱、バイオマスを学んだ後に設定して、これらから選ぶように誘導設問になっているのが惜しまれます。</p>
<p>教育出版 中学社会 地理 地域に まなぶ</p>	<p>P.155 第2章 世界から見た日本のすがた 9 資源・エネルギーのかたよる分布 [電力と発電方式] 近年、エネルギーを電力として利用する割合が高まっています。発電の方式はさまざま、国によっても特色が見られます。かつては燃料を必要としない水力発電が中心でしたが、電力需要の増加にともない火力発電が増え、国によっては原子力発電も大きな割合を占めています。火力発電には、石炭・石油などの化石燃料が尽きる可</p>	

	<p>能性や、地球温暖化などの課題があります。一方、原子力発電は、発電時に二酸化炭素をほとんど出さないと推進されてきましたが、これまでに放射性廃棄物の処分や、施設の安全性などの課題も指摘されてきています。2011年の東日本大震災で福島第一原子力発電所が深刻な事故を起こしたことで、今後の原子力の利用や電力の確保について関心が高まっています。</p> <p>現在、再生可能エネルギーとして、<u>太陽光、風力、波力、水力、地熱、太陽熱などの自然界に存在する熱や、生物資源に由来するバイオマス</u>を利用した発電なども進められています。これらの発電については、費用や発電量の安定性などの課題がありますが、今後その割合を高めることが必要とされています。</p> <p>図7 日本の発電設備 ③原子力発電所(福井県敦賀市) 表8 発電方式の特徴 水力、火力、原子力</p> <p>【課題】 ふりかえる ステップ1 日本の原油・石油・鉄鉱石の主な輸入先を書き出そう。 ステップ2 今後の日本が必要とするエネルギーをどのように確保したらいいか、話し合おう。</p>	<p>下線部で「太陽光、風力、波力、水力、地熱、太陽熱などの自然界に存在する熱や、生物資源に由来する・・・」としていますが、自然界に存在する熱を利用しているのは地熱、太陽熱のみで太陽光、風力、波力、水力は熱を利用していないので、誤解を招く表現になっています。</p> <p>「太陽光、風力、波力、水力、地熱、太陽熱などの自然界に存在するエネルギーや、生物資源に由来する・・・」とするのが適切です。</p>
<p>帝国書院 社会科 中学生の 地理 世界の姿 と日本の 国土</p>	<p>P.156,157 3節 資源や産業の特色 2 日本の資源・エネルギーと電力 [生活を支える電力] 生活のなかの身近なエネルギーである電力は、火力発電、水力発電、原子力発電などによって得られます。水資源に恵まれた日本では、以前はダムの水を利用した水力発電も多かったのですが、高度経済成長期以後は原油や石炭、天然ガスを燃料にした火力発電が大きな割合をしめるようになりました。その後、燃料価格の上昇や電力消費量の増加にともなって、原子力発電の拡大が進められてきました。しかし、2011年の東北地方太平洋沖地震(東日本大震災)で発生した津波などによる、福島県で</p>	<p>本書は本文中に番号を付されており、それが欄外の図表やコラムの番号と対応しています。両方を見ることで理解が深くなるようよく工夫されています。</p>

	<p>の原子力発電所の事故をきっかけに、国内のほとんどの原子力発電所で一時的に運転が停止されるなど、原子力発電の利用が見直されるようになりました。また、日本はエネルギー資源の自給率が低いという問題をかかえており、水力や風力、太陽光、地熱といった再生可能エネルギーを利用した発電の拡大に期待が高まっています。</p> <p>図 5 おもな発電所の分布(2014年)(平成26年版 電気事業便覧)</p> <p>図 6 おもな国の発電量の内訳(2011年) (日本,アメリカ合衆国,中国,ドイツ,フランス,ブラジル)</p> <p>【課題】 確認しよう 日本が鉱産資源を多く輸入している国を、本文やグラフから三つ書き出してみよう。</p>	<p>図 6 おもな国の発電量の内訳(2011年) では日本のデータを2010年までと、福島第一原子力発電所の事故が起こった2011年を境に2012年以降のものを併記しています。事故の影響で発電量が激変したことがわかるように工夫されています。</p>
<p>”</p>	<p>P. 250, 251</p> <p>5 発展する工業と生活の変化 [工業の発展と環境へ配慮したエネルギーの活用]</p> <p>1990年代になると、岩手県から宮城県にかけての高速道路沿いに規模の大きな自動車工場が進出し、それに関連する部品工場も増えていきました。現在、東北地方はハイブリッドカーをはじめとする自動車生産の一大拠点に成長しつつあります。また、2011年の東北地方太平洋沖地震(東日本大震災)による福島県の原子力発電所の事故をきっかけに、東北地方では原子力発電にかわる新しいエネルギー源として、風力や地熱、太陽光、バイオマスなど、再生可能エネルギーを活用する動きが活発になっています。福島県の猪苗代湖の南側には、日本最大級の発電量をもつ風力発電所があり、広野町や楢葉町などの沖合いでも風力発電所の建設が進められています。</p>	<p>この教科書 P.156,157 の [生活を支える電力] においては「2011年の東北地方太平洋沖地震(東日本大震災)で発生した津波などによる、福島県での原子力発電所の事故をきっかけに・・・」と記述されています。</p> <p>下線部の「東北地方太平洋沖地震(東日本大震災)による福島県の原子力発電所の事故・・・」も、これにならって「東北地方太平洋沖地震(東日本大震災)で発生した津波などによる、福島県での原子力発電所の事故・・・」とするほうがより適切であると思います。</p>

<p>日本文教 出版 中学社会 地理的 分野</p>	<p>P.146,147 第2編 第2章 世界から見た日本の姿 [東日本大震災からの復興をめざして] [東日本大震災-複合的な大災害-] 2011年3月11日,日本周辺で観測されたなかでは史上最大の地震である東日本大震災が発生しました。…(中略)…岩手県や宮城県では,沿岸部の市街地や漁村がほぼ完全に破壊されたところも多くあります。 地震の後,津波や福島第一原子力発電所の事故から避難した多くの人々が,学校などの避難所に集まりました。当初は救援物資が行き届かず,苦しい生活を強いられました。その後,避難者は仮設住宅などに住むことになりましたが,<u>現在も約 23 万人が避難生活を続けています</u>。また,原子力発電所に近く,放射性物質による汚染で長期間居住できないとされた地域では,役所ごとほかの地域に移転している自治体もあります。以前住んでいた地域にもどれていない人々のなかには,ふるさとから遠くはなれた都市などを,やむなく永住地として選んだ人もおおぜいいます。…(後略) [阪神・淡路大震災-大災害と復興の先行例-] (省略) [東日本大震災からの復興] …(前略)… 東日本大震災はきわめて大規模な災害であったことと,福島第一原子力発電所の事故の影響も広範囲におよんでいることから,被災した人々の要望は多様です。国・県・市町村は,震災の前よりも防災面では安全で,住みやすい市街地や漁村をつくることをめざして,ねばり強い取り組みを続けています。 図 1~7 震災直後の被災地のようす(2011年,岩手県陸前高田市)から復興工事の状況(2013年,宮城県岩沼市)などの写真</p>	<p>下線部に「現在も約 23 万人が避難生活を続けています」とありますが,23 万人の出典を示さないと信憑性に欠けます。</p>
--	---	---

<p>〃</p>	<p>P.154,155 第2編 第2章 世界から見た日本の姿 3. 資源・エネルギーと産業から見た日本 1 世界と日本の資源・エネルギー [日本のエネルギー消費と再生可能エネルギー] 世界各国のエネルギー供給源は、その国の政策や、その国で生産される鉱物資源によってちがいががあります。 日本は世界有数のエネルギー消費国で、エネルギー供給に占める石油の割合が高い国です。しかし、日本の石油の自給率はほぼ 0%です。また、石油を燃やすと地球温暖化の原因となる二酸化炭素を大量に排出します。そこで、これまで日本では発電時に二酸化炭素の排出量が少ない原子力発電を推進してきました。しかし、東日本大震災によって福島第一原子力発電所で重大な事故が発生したため、エネルギーに対する人々の意識が大きく変わりました。 そこで、再生可能エネルギーのうち、太陽光発電・風力発電・地熱発電などの開発が急速に進められるようになりました。しかし、再生可能エネルギーの開発・利用には、技術的な問題、発電量の少なさ、発電コストの高さなど、多くの課題が残されています。現在のところ、再生可能エネルギーを使った発電量は、日本の発電量全体から見るとわずかです。課題を克服し、比率を高める努力が続けられています。</p> <p>【課題】 確認 なぜ、日本で再生可能エネルギーを重視する必要があるのか、次の言葉を使って説明しよう。[輸入 埋蔵量 石油 原子力発電]</p>	<p>なし</p>
<p>〃</p>	<p>P.156,157 第2編 第2章 世界から見た日本の姿 [地域からのメッセージ 原子力発電所事故と再生可能エネルギー] [福島第一原子力発電所の事故]</p>	<p>2 ページにわたり、東京電力福島第一原子力発電所の事故の概要、避難状況及びその後の対策に関して詳細、且つわかりやすく記載しており、過去の事例にも触れています。今後の</p>

	<p>日本の原子力発電所は、原子炉を冷却するために必要な大量の水を手に入れやすい海岸沿いにつくられています。2011年の東日本大震災では、太平洋に面した福島第一原子力発電所を、高さ約15mの津波がおそいました。地震と津波によって、すべての電源と、原子炉などに水を送って冷却する機能が失われました。その結果、原子炉などが損傷し、放射性物質が大量に放出されるという重大な事故をひき起こしました。この事故は、1986年のチェルノブイリ原子力発電所の事故と並んで、世界の原子力発電史上、最大級の事故となりました。</p> <p>事故の発生で、発電所の周辺の広い範囲に住む多くの住民に対して、避難指示などが出されました。震災の混乱が続くなか、人々は住み慣れた土地をはなれて、緊急に避難することを強いられました。現在でも、放出された放射性物質から出る放射線量が高いために、長期間にわたって帰還が困難であるとされた地域や、引き続き居住が制限されている地域が広がっていて、その地域からの<u>避難者は、およそ8万人にのぼっています。</u></p> <p>放射線量の高い地域では、放射性物質を取り除いて放射線量を下げる除染作業が行われています。また、福島第一原子力発電所事故では、損傷した原子炉を廃止する作業(廃炉)が進められています。放射線量が高い中で行う、世界でも経験したことがない困難な作業であるため、廃炉には長い時間がかかると予想されています。</p>	<p>課題をどう克服していくかについて、読み手にエネルギー問題について考える必要があることを示唆した適切な記載です。</p> <p>下線部に「避難者は、およそ8万人にのぼっています」とありますが、出典と時期を示しておくことが望まれます。</p>
<p>〃</p>	<p>[災害後に発生した電力危機]</p> <p>東日本大震災によって、福島第一原子力発電所以外にも、東北地方や関東地方を中心に、たくさんの発電所が被害を受け、運転できなくなりました。そのため、東北地方でつくられる電力に依存する割合が高い関東地方では、供給できる電力量が大幅に減少し、必要な電力量を下まわってしまいました。そこで、震災の直後から、緊急に電力使用を減らすよう、国や電力会社によるよびかけが行われました。また、時間と地域を指定して、順番に停電させていくことで電力使用を減らす計画停電が実施され、人々の生活や企業活動に大きな影響がおよびました。</p> <p>計画停電は2週間ほどで終わりましたが、冷房が使われるために必要な電力量が</p>	<p>[災害後に発生した電力危機]</p> <p>には、事故後の電力危機について、原因、いきさつ、影響について詳しく記述されています。計画停電の影響や節電の必要性についても触れ、当時の危機的状況がよく把握できます。</p>

	<p>大きくなる 2011 年の夏には、東北地方や関東地方で、再び電力不足となるおそれがありました。そこで、企業を中心にさまざまな節電の取り組みが行われました。家庭などでも、社会運動として節電が進められました。また、福島第一原子力発電所の事故により、原子力発電の安全性に対する社会の不安が高まったことなどから、日本各地の原子力発電所が運転できなくなりました。そのため、原子力発電による発電比率が高かった近畿地方や九州地方などでも、電力不足に直面することになり、節電が必要になりました。</p>	
<p>”</p>	<p>[これからの電力をどうしていくか]</p> <p>現在、運転を停止している原子力発電所は、国の機関から、きびしく安全性をチェックされています。「原子力発電は安全」という神話が崩壊した現在、原子力発電所の再稼動をめぐる、賛成・反対の意見がはげしく対立しています。電力不足にならないようにしたり、天然ガス・石炭・石油などの燃料を輸入する火力発電にたよって電気料金が値上がりすることをさげたりするためには、原子力発電所の再稼動が必要だという意見があります。いっぽうで、今回の事故で原子力発電の危険性が改めて注目されたことから、再稼動を行わず、節電を進めながら、原子力発電にたよらない発電のしくみに切りかえるべきだという意見があります。</p> <p>福島第一原子力発電所の事故を受けて、再生可能エネルギーに対する注目がいっきょに高まりました。全国で太陽光発電所や風力発電所の建設が進められています。しかし、再生可能エネルギーの発電コストは一般的に割高です。発電量も日本にある原子力発電所の原子炉(およそ 45 基 2015 年)の合計には遠くおよばず、電力不足のおそれは今後も長期間にわたって続きます。私たちは、原子力発電所を今後どうしていくのか、再生可能エネルギーの利用をどうやって増やしていくのか、冷静に議論し、国民的な合意を得なければなりません。</p> <p>【図・写真】</p> <p>① 写真 深刻な事故を起こした福島第一原子力発電所(2011 年)</p>	<p>な し</p>

	<ul style="list-style-type: none"> ② 写真 集団避難した人々(2011年,埼玉県加須市) ③ 図 福島第一原子力発電所の事故による避難指示区域(首相官邸資料) ④ 写真 除染作業のようす(2012年,福島県川内村) ⑤ 図 関東地方で使われる電力の発電比率(発電方法別,県別の円グラフ) ⑥ 写真 計画停電で店内が暗いコンビニエンスストア(2011年,神奈川県横須賀市) ⑦ 図 日本の発電方法別の発電量(1980年~2012年) ⑧ 写真 節電の呼びかけ(2013年,福岡市中央区) ⑨ 写真 新たに建設された太陽光発電所(2012年,千葉県市原市) 	
<p>〃</p>	<p>P.232,233 第2編 第3章 日本の諸地域 2 東北地方をながめて② 東北地方の人口,産業と震災の影響 [東日本大震災からの復興をめざす東北地方]</p> <p>東日本大震災で巨大な津波におそわれた地域は,はげしい被害から復興の途上にあります。津波や福島第一原子力発電所の事故による被災地からは,多くの人々が内陸部や他県,他地方にまで避難したり,移り住んだりしています。被災地の市町村では,急激な人口の流出にみまわれているところが多く,被災した市街地の再建に,さまざまな影響が出ています。</p> <p>東北地方の農業・漁業や工業は,震災の影響で生産が減少したものが多くありますが,農地や農業・漁業施設,工場の復興にともない,生産が回復しつつあります。しかし,放射性物質の風評被害によって販売がのびなやむ農産物や水産物もあり,きびしい基準と徹底的な検査によって,これを克服する努力が続けられています。</p> <p>【図・写真】 ①~⑦ 東北地方の人口密度,農業・漁業,工業の状況,被災した主な市・町の人口の変化など</p>	<p>なし</p>

	<p>【課題】 学習の確認と活用 確認 (略) 活用 放射性物質の風評被害に対して、私たちはどのように対応するべきだろうか。</p>	
//	<p>P.240 第2編 第3章 日本の諸地域 【コラム】 [被災地からのメッセージ 過去からの伝承に学ぶ] リアス式海岸の続く三陸海岸は、繰り返し津波の被害を受けてきました。 …(中略)… 東日本大震災では、被害を受けた施設など(震災遺構)を、震災を伝承していくために保存するか、解体するか、議論になっている地域もあります。被災者の心情に配慮しながら、過去の伝承や先人の知恵を受けつぎ、現在の教訓をつけ加えて未来に伝承することは、地域防災・減災の取り組みのなかでも、たいせつなことといえます。</p>	なし
東京書籍 新編 新 しい社会 歴史	<p>P. 262 第7章 現代の日本と世界 3 持続可能な社会に向けて [日本の社会の課題] 深刻な被害をもたらした 1995(平成 7)年の阪神・淡路大震災や 2011 年の東日本大震災は私たちに防災やエネルギー面での課題に気づかせる一方で、地域の絆とボランティア活動の重要性を明らかにしました。被災地の復興や防災対策などを進めるとともに、一人一人が積極的に社会に参画して助け合う日本を創っていくことが求められています。</p>	<p>下線部の「東日本大震災は、私たちに防災やエネルギー面での課題を気付かせる一方で、地域の絆とボランティア活動の重要性を明らかにしました」は、多くが原発事故の影響に力点を置く記述の中で、非常に適切で温かい表現になっており、望ましい内容です。</p>

<p>〃</p>	<p>P. 272 第7章 現代の日本と世界 [深めよう 人類の歴史とエネルギー] [産業革命と電気の登場] (前略) さらに, 19 世紀の後半から, 電気をエネルギーとして利用できるようになりました。電気は, 動力だけでなく暖房や照明, さらには通信などの機械といったさまざまな用途に使えるため, 20 世紀に急速に広がりました。電気で動く鉄道も走るようになり, 照明や暖房から, 家庭電化製品, コンピュータや携帯電話まで, 人間の生活のすみずみにまで電気の利用が広がり, 社会と生活は豊かになりました。しかし, 現代では, 電気への依存度が非常に高く, 停電が発生すると, 生活に大きな支障をきたすようになっています。 こうした変化の中で, 18 世紀末には石炭, 19 世紀には石油の消費量が急激に増え, 20 世紀に入ると, さらに多くの化石燃料が消費されるようになります。多くの燃料を燃やしたことで, 排煙による公害や, 二酸化炭素などの温室効果ガスの排出による地球温暖化などの環境問題が発生しました。</p>	<p>なし</p>
<p>〃</p>	<p>[原子力の登場と環境] 20 世紀半ばには, 新しいエネルギー源として, 原子力が登場しました。中でも原子力発電は, 温室効果ガスを出すことなく, 非常に効率よく発電することができますが, 安全性の確保や, <u>燃料になるウランが採れる場所が一部の地域にかたよっていることなどの問題点もあります。</u> 石油危機(オイル・ショック)や, 公害問題, 環境問題の発生などから, 現在では太陽光や風力などを利用する再生可能エネルギーが再評価されています。産業革命以降, エネルギーの使用は急速に増えてきましたが, エネルギーを節約する努力も必要になってきています。温室効果ガスの排出を制限しようとする国際的な取り組みも進められていますが, 先進工業国と発展途上国との対立などもあり, 有効な対策を採れるかが大きな課題になっています。</p>	<p>下線部の「燃料になるウランが採れる場所が一部の地域にかたよっていることなどの問題点もあります」は, 化石燃料と異なり少量のウランを運べば済む原子力発電の場合, 産出地域の多少の偏りはあまり大きな問題ではありません。また, 産出地域が(紛争等の)不安定さが少ないことも, 石油とは大きく異なっています。 原子力発電の課題としては, 放射性廃棄物の処分が残されているので, 「放射性廃棄物の処分などの問題点があります」とするほうがより適切です。</p>

	<p>図5 エネルギーの使用量の変化 (数百万年前～現代)</p> <p>【課題】 トライ 日常生活でどのようなエネルギーが使われているのか確認し, 節約するにはどうしたらよいか考えましょう。</p>	
<p>教育出版 中学社会 歴史 未 来をひら く</p>	<p>P. 259 第8章 現代の日本と世界 10 私たちの生きる時代へ [不安定な時代]</p> <p>この間に, 社会も大きくゆれ動きました。1995年1月, 兵庫県南部を中心に発生した大地震は, 死者 6400 人をこえる大きな被害をもたらしました(阪神・路大震災)。3月には, 東京の地下鉄で猛毒のサリンがまかれる事件が起こり, さらに, 事件を起こした宗教団体による数々の犯罪も明らかにされ, 社会に衝撃と不安を与えました。</p> <p>また, 2011年3月に起こった東日本大震災は, 戦後最大の被害をもたらし, 人々の生活に深刻な影響を及ぼしています。</p> <p>【課題】 ふりかえる ステップ1 バブル経済の前と後で, 日本の経済はどのように変わったか確かめよう。 ステップ2 自分が生まれ育ってきた15年間の社会のできごとを, 年表にまとめて発表しよう。</p> <p>【コラム】 [歴史の窓 東日本大震災] 2011年3月11日, 宮城県牡鹿半島沖を震源とするマグニチュード9.0の東北地方太平洋沖地震が発生しました。地震で押し寄せた津波は, 高さ10</p>	<p>なし</p>

	<p>m以上,防潮堤を越えて最大で標高約 40mの地点に達しました。この東日本大震災による死者・行方不明者は約 1 万 9000 人,全半壊した建物は約 40 万戸に上りました。被災地には,国内だけでなく世界各地からも多くの支援が寄せられ,復興に向けた取り組みは,現在も進められています。</p> <p>また震災の際に,福島第一原子力発電所で深刻な事故が発生し,大量の放射性物質が原子炉の外に漏れ出しました。この事故は,1986 年のチェルノブイリ原子力発電所(ウクライナ)の事故に匹敵する深刻な事態をもたらしました。</p> <p>広範囲に拡散した放射性物質は除染が難しく,人体や環境への影響が心配されており,住み慣れた土地を離れて避難生活を余儀なくされている人たちもいます。この事故は,今後のエネルギー政策に改めて課題を投げかけています。</p>	
<p>清水書院 中学歴史 日本の歴史と世界</p>	<p>P. 270 第 6 章 現代の日本と世界 2 現代の日本 [55 年体制からの変化] (前略) そうしたなか,2011 年 3 月に東日本大震災が発生し,地震と津波で多大な人命が失われた。また,原子力発電所も損壊し,大量の放射性物質が外部にもれ出す事故がおきた。<u>民主党政権はこの震災への対応などで批判をあげ,翌年の総選挙では自民党が政権を取りもどした。</u></p>	<p>下線部に「民主党政権はこの震災への対応などで批判をあげ,翌年の総選挙では自民党が政権を取りもどした」とあります。震災対応の評価が政権交代の背景にあったことは否定できませんが,他の要因もあると考えられますので,「民社党政権はこの震災時の対応などの批判も一つの要因となり,翌年の総選挙では自民党が政権を取りもどした」と変更することを提案します。</p>
<p>〃</p>	<p>P. 273 3 今後の課題 [日本の課題] (前略) しかし,なお未解決の課題も多い。まずなによりも東日本大震災からの復旧・復興,放射性物質に汚染された地域の除染が緊急の課題である。</p>	

	<p>図4 東日本大震災で被災した福島第一原子力発電所(写真と解説)</p> <p>ここからもれ出た放射性物質は広範囲を汚染し、いまでも人びとの生活に大きな影響をあたえている。政府の原子力発電を推進する政策にも見直しをせまることになった。</p> <p>(中略)またグローバル化が進んだ21世紀のいま、国際協調の維持はいっそう大切な課題となっている。私たちは、世界の人びととの交流や対話を活発に続け、核兵器のない世界平和の実現と普遍的な人権の確率、途上国の発展への援助、地球環境問題への対処など、人類共通の課題の解決に努めていかなければならない。</p>	<p>下線部の「核兵器の無い世界平和の実現」をグローバル化課題の一つに挙げていることは、最近のアジア情勢からみても適切な扱いであると思います。</p>
<p>帝国書院 社会科 中学生の 歴史 日本の歩 みと世界 の動き</p>	<p>P. 260</p> <p>[国際社会におけるこれからの日本]</p> <p>[東日本大震災]</p> <p>2011年3月11日、東北地方の太平洋沖を震源とする、日本の観測史上最大の地震が起きました。地震のあと、東北地方を中心に津波が襲い、死者・行方不明者は合わせて1万8千人以上という大きな被害が出ました。多くの人が家を失い、街全体に大きな被害を受けた地域もありました(東日本大震災)。また地震と津波により、福島県の原子力発電所で事故が起こり、放射性物質が外部にもれ出しました。放射性物質の広がりには人々に健康や食品への不安を引き起こしました。周辺の住民たちの避難や、がれきや汚染水などの処理は現在も続いています。</p> <p>[環境と資源エネルギー]</p> <p>東日本大震災前、火力発電で生じる二酸化炭素などが地球温暖化に与える影響が問題となり、1997年に京都議定書が採択され、問題への取り組みが始まりました。また原子力発電が安定的なエネルギーとして世界各地で注目されました。しかし、福島県の原子力発電所の事故をきっかけにエネルギー確保の方法があらためて議論され、太陽光や地熱など、再生可能エネルギーがより注</p>	<p>なし</p>

	<p>目されるようになりました。同時に、エネルギーを大量に使う社会のあり方も議論されるようになりました。</p>	
<p>日本文教 出版 中学社会 歴史的 分野</p>	<p>P. 269 第6編 現代の日本と世界 4 先進国日本の課題 [災害にみまわれた日本]</p> <p>1995年1月17日に、死者6434人、負傷者4万3792人、家屋の全半壊25万棟という、阪神・淡路大震災が起きました。さらに、2011年3月11日には東日本大震災が発生し、地震と津波により、死者行方不明者2万1613人、家屋の全半壊は40万101戸(2014年3月1日現在)、直接的な被害額16兆から25兆円という未曾有の被害をもたらしました。東日本大震災は、福島第一原子力発電所のメルトダウン(炉心溶融)という大きな事故を発生させ、強制退去させられた周辺地域の住民は、震災後長期間帰宅がかなわず、多くの人々が今でも全国各地で避難生活を続けています。東日本大震災からの復旧は、阪神・淡路大震災の復旧に比べて遅れており、長期的な災害対策や地域復興・再生政策の立案が求められています。</p> <p>図6 廃炉作業が進められる福島第一原子力発電所と民家(2014年2月)(写真) 原発事故の影響で、事故から4年たった2015年3月現在でも、福島県大熊町のすべての町民が、町外で避難生活を送っています。</p> <p>【課題】 学習の確認と活用 確認 高度経済成長が終わった後の日本の政治や経済には、どのような変化があったかを確認しよう。 活用 高度経済成長後の日本には、どのような課題があるのか、その解決について話し合ってみよう。</p>	<p>下線部に「死者行方不明者2万1613名」とありますが、2万1613名の根拠が不明です。他教科書の死者行方不明者は1万8000人以上、約1万9000人などと表されており、2万人を超える数値にはなっていません。 出典が明示される事が望ましいと考えます。</p>

<p>自由社 新版 新しい 歴史 教科書</p>	<p>P.273 91 21 世紀の日本の進路 [日本の進むべき道] 2011(平成 23)年 3 月 11 日,東日本を襲ったマグニチュード 9.0 の大地震による巨大な津波に東北・関東地方の太平洋沿岸がのみこまれ,約 2 万人が亡くなった。地震と津波による原子力発電所の事故もおこり,多くの人々が避難生活を強いられた。この災害の中でも肉親の死の悲しみを乗り越えて冷静沈着に行動した被災者の振るまいは,世界の人々をおどろかせ,賞賛された。(後略)</p> <p>【課題】 まとめにチャレンジ 東日本大震災に際し,日本人の振るまいが世界の称賛を浴びたことについて,話し合ってみよう。</p>	<p>なし</p>
<p>育鵬社 [新編] 新しい 日本の 歴史</p>	<p>P.272 第 6 章 現代の日本と世界 85 日本の現状とこれから [さまざまな課題] 平成時代をむかえたわが国にも多くの課題があります。 1995(平成 7)年の阪神・淡路大震災に続き,2011(平成 23)年には東日本大震災がおこりました。三陸沖を震源とするマグニチュード 9.0 の巨大地震によって東北や関東の太平洋岸を大津波が襲い,死者・行方不明者は 2 万人近くに達しました。被災地の人たちの公共心やがまん強さ,責任感などは世界からたたえられました。また,津波などによっておきた福島県の原子力発電所の事故のために,多くの周辺住民が避難生活を送らなければならなくなり,これからのわが国のエネルギー政策をどうすべきかが議論されています。(後略)</p>	<p>なし</p>

<p>学び舎 ともに学 ぶ人間の 歴史</p>	<p>P. 286, 287 (15) 3月11日午後2時46分 一大震災と原発事故一 [被災した15歳] 東日本大震災の被災地では、多くの学校の卒業式が、中止や延期に追い込まれました。一方、避難所になった学校の校庭や体育館で、地域の人たちに見守られながら行われた卒業式もありました。「自然の猛威の前には、人間の力はあまりにも無力で、私たちから大切なものを容赦なく奪っていきました。天があたえた試練というには、むごすぎるものでした。つらくて、悔しくてたまりません。命の重さを知るには大きすぎる代償でした」 津波で同級生を失った、気仙沼市(宮城県)の中学3年生の言葉です。 2011(平成23)年3月11日、午後2時46分。三陸沖を震源とするマグニチュード9.0の大地震が発生しました。東日本を中心に強いゆれが記録され、その後も各地で多くの余震が続きました。この地震に続いて、太平洋岸の広い範囲に、巨大津波が押しよせました。岩手県宮古市では、最大津波・高さ40.4mを観測しました。この震災による死者は1万5889人、行方不明者は2597人にものぼりました(2014年11月現在)。</p>	<p>なし</p>
<p>〃</p>	<p>[そのとき福島では] この大地震は、福島県の沿岸部も襲いました。双葉郡大熊町にある東京電力福島第一原子力発電所では、高さ14mの津波が堤防を乗り越え、敷地内に大量の海水が流れ込みました。すべての電源が失われ、原子炉の冷却ができなくなり、<u>炉内の温度は3000℃を超えて燃料棒が溶け、建屋内で水素爆発が起こりました。</u>上空に吹き上げられた無色無臭の放射性物質は広い範囲に飛び散り、陸地も海も汚染しました。 放射性物質が出す放射線は、長い間、人の健康に影響をあたえます。<u>低い放射線量でも、長期にわたって被ばくすると、ガンになる可能性が高まります。</u></p>	<p>下線部の「炉内の温度は3000℃を超えて燃料棒が溶け、建屋内で水素爆発が起こりました」について、燃料(UO₂)は2800℃で熔融することから炉内の最高温度は2800℃になりません。東京電力が行った解析でも、最高温度は2800℃であり、3000℃を超える状況は生じていません。 この記述は次の文章にしたほうが適切と思われる。 「炉内温度は燃料の二酸化ウラン(UO₂)の融点2800℃に達して燃料が溶け、燃料棒の金属が水と反応し水素が発生して大量に貯まり、建屋内で水素爆発が起こりました」</p>

		<p>下線部の「低い放射線量でも、長期にわたって被ばくすると、ガンになる可能性が高まります」に関しては、放射線被ばくによるガンの発生は確率的影響ですから、高い放射線量では発生確率は高くなりますが、低い放射線量での健康影響は、日常生活の他のリスクと区別できないほど小さくて、影響があるのかわからないのかまだ「わからない」のが今の科学知識のレベルです。事故によって放出された放射性物質による人体への影響については国連科学委員会(UNSCEAR)報告があり(2013.5),それによるとガンになる可能性が高まるとの記述はありません。したがって次のような表記にすることを提案します。</p> <p>「低い放射線量を長期にわたって被ばくしたときの、人に与える影響は明らかになっていません」</p>
<p>〃</p>	<p>[避難する人びと]</p> <p>福島原発から半径 20km 圏内とその外でも放射線量が高い地域の合わせて約 8 万 8000 人の住民は、政府の指示により、着の身着のまま避難しました。自主的に避難した人も多くいます。避難した人たちは、いったいつになったら帰れるのか、という不安を抱えながら生活しています。</p> <p>田畑は耕されずに、雑草におおわれ、畜産農家では家畜の世話ができず、牛や豚が死んでいきました。海に漁に出ることもできなくなりました。</p> <p>放射線量が高い地域にいる子どもは、線量計を身につけて、放射能と向き合わなければならず、不安とストレスを感じています。汚染された土や家から、放射性物質を除去する作業も続いています。</p> <p>東日本の被災地では、大人も子どもも知恵と力を出し合い、この困難に立ち向かっています。2011 年 6 月、東日本大震災復興基本法が定められ、政府や自治</p>	<p>図 4,図 5 の出典を早川由紀夫としてありますが、この元の出典を示すのが適切と思われます。</p>

	<p>体も復興にあたっています。外国からも、励ましや寄付金、食料・医薬品・毛布などが届きました。国内からの支援活動も続けられています。</p> <p>図4 チェルノブイリ原発事故による放射能汚染図(早川由紀夫による)/セシウム137による地上汚染(ci/km^2は1km^2当たりキュリーと読む)</p> <p>図5 福島第一原子力発電所からもれた放射能の広がり(2011年12月9日)/(早川由紀夫による) 2011年3月に地表に落ちた放射能物質が、そのままの状態で見られる場所の放射線量($\mu\text{Sv}/\text{h}$はマイクロシーベルト毎時と読む)。</p>	<p>下線部の「放射性物質が、そのままの状態で見られる場所」は適切な表現ではありません。放射性物質は放射線を出しながら常に減る方向にあるから物理的にはそのままの状態ではありません。しかしこの文は事故から9か月後のことで、まだ除染作業に着手されていないことから、そのままの状態を手つかずの状態と解釈して、「2011年3日に地表に落ちた放射性物質が、取り除かれずに残っている場所の放射線量」とするのが適切と思われます。</p>
<p>//</p>	<p>【コラム】 [原発事故は警告されていた]</p> <p>1986年、ソ連のチェルノブイリ原子力発電所(現ウクライナ)の原子炉が爆発した。莫大な量の放射性物質が放出されて、北半球に拡散したため、ヨーロッパ各地で汚染された食物が大量に処分された。この事故は世界に衝撃をあたえ、日本でも原子力事故への不安が高まった。</p> <p>事故が起きる前、1975年に、福島県の住民ら404人は、福島第二原発1号機の設置許可の取り消しを求める裁判を起こしていた。1992年、最高裁判所は「原子炉の設置基準は合理的なものであり、安全性は確保されている」とする国の主張を認めて、住民の訴えを退けた。住民たちは、その後も「津波で冷却設備が機能しなくなる可能性がある」「大事故を想定して防災計画をつくるべきだ」と警告してきた。</p>	<p>下線部の「住民たちはその後も「津波で冷却設備が機能しなくなる可能性がある」・・・と警告してきた」は、この意見が記されている公的な文書を出典として示されなければ信憑性がなく適切な記述ではありません。</p> <p>我々の調査では、下線部の訴訟後の住民運動の警告内容について、これらを具体的に指示している資料は入手できず、事実かどうかの確認が取れていません。</p>
	<p>P. 14, 15 第1章 現代社会と私たちの生活 4 持続可能な社会に向けて [東日本大震災と人々のつながり]</p>	

<p>東京書籍 新編 新 しい社会 公民</p>	<p>2011(平成23)年に発生した東日本大震災は、防災やエネルギーなど、持続可能な社会の実現に向けて解決すべき日本社会の課題をうきぼりにしました。地震の最大震度は7に達し、地震によって発生した津波が東北地方を中心とする太平洋沿岸をおそった結果、死者と行方不明者は約1万8500人にも上りました(2015年3月現在)。また、福島第一原子力発電所で事故が起こり、<u>大量の放射性物質が放出され、今なお避難所などで生活している人がいます。</u>(後略)</p> <p>【課題】 私たちが住んでいる地域には、「持続可能な社会」に関わるどのような課題があるのでしょうか。</p> <p>P. 17 [文化の役割と課題] 文化は、私たちが豊かな社会を送るために大きな役割を果たしています。しかし、<u>文化には負の側面もあります。</u>例えば、ダイナマイトは、初めは土木作業のための道具として開発されましたが、その後、戦争にも使用されました。また、<u>原子力発電所の事故のように、科学技術は、私たちの生活を豊かにするだけでなく、対処の仕方によっては害をもたらす危険性(リスク)を持ち合わせていることもあります。</u>(後略)</p>	<p>下線部の「大量の放射性物質が放出され、今なお避難所などで生活している人がいます」は間違っていないかもしれませんがやや不十分な記述です。</p> <p>「放射性物質の放出により、土地や海洋が汚染され、健康影響が出ないように発電所近隣の人々は避難を強いられ、5年以上経過しても避難所などで生活しています」という記述がより適切と考えます。</p> <p>「文化の役割と課題」という表題で書かれていますが、本文は文化というよりは科学技術の明暗を説いています。表題を「科学技術の役割と課題」として、「文化」を「科学技術」とするほうが、より適切に内容が伝わると考えられます。</p> <p>このパラグラフの下線部の原子力技術の光と影の部分を記述している内容は簡潔で正しく記述されています。</p>
<p>〃</p>	<p>P. 179 第5章 地球社会と私たち 1 地球環境問題-持続可能な社会の実現 [国際社会の取り組み] 地球環境問題の解決のためには、国際社会の協力が不可欠です。(中略)1997年には、気候変動枠組条約の締約国会議(COP)として開催された地球温暖化防止京都会議で、先進国に温室効果ガスの排出削減を義務づける<u>京都議定</u></p>	<p>下線部にある京都議定書の記述を減らして、本節の最後に、例えば、「条約に加盟する196の国と地域すべてが、2020年以降の温室効果ガスの削減目標を申告し、目標</p>

<p>書が採択されました。…京都議定書後、どのような枠組みの下で地球温暖化に取り込むか、議論が続いています。</p> <p>【課題】 地球環境問題を解決するために、国際社会でどのような取り組みが求められているか、次の語句を使って説明しましょう。[持続可能 責任協力]</p> <p>P. 180, 181 第5章 地球社会と私たち 2 資源・エネルギー問題—限りある資源と環境への配慮 [日本のエネルギー事情]</p> <p>日本のエネルギー消費量の約半分は産業部門がしめています。しかし、その量は 1970 年代からあまり増加しておらず、近年ではむしろ家庭における消費量が増加しています。その要因としては、冷蔵庫やエアコン、電子レンジなどの電化製品の普及が挙げられます。</p> <p>日本の電力は主に、水力発電、火力発電、原子力発電でまかなわれてきました。しかし、エネルギー資源の約 94%を輸入に依存しており(2012 年現在)、<u>化石燃料の価格は上昇傾向にあります。</u></p> <p>[これからの日本のエネルギー]</p> <p>輸入資源の確保が難しく、温室効果ガスの排出削減が求められている中、日本ではエネルギーの確保が重要な課題になっています。原子力発電は、海外から安定的に燃料を供給でき、少ない燃料で多くのエネルギーを取り出せます。また、燃料をくり返し利用でき、発電時に二酸化炭素を排出しません。しかし、放射性物質をみつかうため、事故が起こると大きな被害が発生します。また、発電後に残される放射性物質の最終処分場をどこにするかという課題もあります。</p>	<p>値を 5 年ごとに見直すことなどを骨子としたパリ議定書が 2015 年に採択された(「COP21」)と追記されることを望みます。</p> <p>エネルギー問題を持続可能な社会の考え方に合わせて説明しているのは望ましい記述です。</p> <p>下線部の「化石燃料の価格は上昇傾向にあります」について、化石燃料の価格は、かつては急上昇したり、ごく最近では安値が続いていることから、例えば、「化石燃料の価格は変動が大きく、不安定な傾向にあります」のほうが適切です。</p> <p>再生可能エネルギーの説明も長所と欠点をバランスさせて要領よくまとめて表現されています。</p>
--	---

	<p>資源確保の問題がなく、二酸化炭素を排出しないクリーンなエネルギーとして、太陽光、風力、地熱、バイオマスなどの再生可能エネルギーの開発も進められています。しかし、現在の技術では発電などにかかる費用が高いことや、太陽光発電や風力発電は電力の供給が自然条件に左右されること、地熱発電は自然や観光施設との共存が必要なことなどの課題があります。</p> <p>2011(平成 23)年の東日本大震災では、原子力発電所で事故が起こり、大量の放射性物質が放出されました。その結果、周辺住民が長期の避難生活を強いられたり、地元産業が風評被害になやまされたりするなど、大きな被害が出ています。これを受けて、日本のエネルギーの在り方について、改めて議論が起こっています。</p> <p>図 10 福島第一原子力発電所の事故を報じる新聞記事(2011 年)</p> <p>【課題】 再生可能エネルギーの利点と課題を、化石燃料と比較して説明しましょう。</p>	<p>原子力発電所事故の経緯、事故による周辺住民や企業への影響、エネルギー政策の在り方の検討など、簡潔かつ正確に記述されています。</p>
<p>〃</p>	<p>P.182 [深めよう 日本のエネルギー政策のこれから] [戦後日本のエネルギー政策]</p> <p>1950年代は、石炭が日本のエネルギー供給の約半分をになっていました。その後、海外での油田の発見や社会・経済の変化で石油の需要が急増し、1960年代には石油が石炭を上回るようになりました。しかし、1973(昭和 48)年の石油危機以降、日本は天然ガスと原子力、再生可能エネルギーの導入を進め、中東からの石油輸入への依存度の低減とエネルギーの多様化を図りました。</p> <p>原子力については、1963年に国内初の商用原子力発電所が茨城県東海村で稼働しました。1974年にはいわゆる電源三法を制定し、地方公共団体に補助金を交付する制度を作って、原発建設を推進しました。これによって原子力発電は急速に拡大し、2010年には<u>エネルギー供給の約 11.3%</u>にまで高まりました。(後略)</p>	<p>下線部の「エネルギー供給の約 11.3%」は不正確な表現です。「1次エネルギー供給の約 11.3%」が正確な表現です。</p>

	<p>[原発事故とその影響]</p> <p>2011年3月に発生した福島第一原発事故は、日本のエネルギー政策に大きな見直しをせまりました。電源を喪失したことで原子炉が冷却機能を失い、原子炉を囲む建物で水素爆発が起こり、<u>大量の放射性物質が飛散し、多くの周辺住民が避難を余儀なくされました。</u>また、電力不足に対応するため、福島第一原発を運用していた東京電力の管内では計画停電が実施されました。<u>国内の原発は定期検査で次々と停止し、全ての原発が停止しました。</u></p> <p>原発事故を受けて、国はエネルギー政策の見直しを行いました。原子力発電の安全対策については、2012年に原子力規制委員会を作り、全ての原発は原子力規制委員会の審査を受け、安全だと確認されたもののみが稼働できることになりました。2013年には原発に対する新しい規制基準が定められ、事故対策や活断層に対する備えが厳格になり、原則として40年をこえる原発の運転は制限されることになりました。</p> <p>再生可能エネルギーについては、2012年に、再生可能エネルギーで発電された電気を一定の価格で買い取ることを電力会社に義務づける再生可能エネルギー固定価格買取制度を導入しました。これによって、日本の再生可能エネルギーの導入は、太陽光を中心に拡大しています。しかし、電力設備に眼界があることや、他の発電方法に比べて費用が高いこと、地元との合意形成や環境アセスメントに時間がかかり、太陽光以外の普及がおくれていることなどの課題もあります。</p> <p>図3 日本のエネルギー供給割合の推移(1960～2013年) 図4 主な国の発電量の内訳 図5 エネルギー別発電費用 図6 主な発電方法の利点と課題</p>	<p>下線部の「大量の放射性物質が飛散し、多くの周辺住民が避難を余儀なくされました」は、「大量の放射性物質が飛散し、事故を経過した5年後も多くの周辺住民の避難が続いています」のほうがより正確です。</p> <p>下線部の「国内の原発は定期検査で次々と停止し、全ての原発が停止しました」という記述は、定期検査で不良個所が見つかったために停止したのではありませんから、事実と違います。</p> <p>例えば、「政府の要請や定期検査の機会をとらえ、全国の原子力発電所の運転は停止されました」といった表現がより適切です。</p> <p>再生可能エネルギーの説明は長所と欠点を要領よくまとめて表現されていると思います。</p>
	<p>[世界のエネルギー政策]</p> <p>福島第一原発の事故は、世界のエネルギー政策にも大きな影響をあたえまし</p>	

<p>〃</p>	<p>た。ドイツは、国内の原子力発電を段階的に廃止する脱原発の方針を決定しました。<u>オーストリアやイタリア、ベルギー、スイスも同様の決定をしています。</u></p> <p>これに対して、総電力の約75%を原子力発電でまかなうフランスは、引き続き原子力発電を維持するものの、その依存度を減らす方針を発表しています。原発による発電量が世界最大のアメリカも、原子力政策の維持を表明し、さらなる増設を進めています。経済成長にともなって<u>電力需要が増加する中国、インドなどの新興国</u>も、原発を増設する方針を打ち出しています。</p> <p>[これからの日本のエネルギー]</p> <p>これからの望ましい日本のエネルギーの在り方については、私たち国民一人一人が考えていく必要があります。その際には、各発電方法の利点と課題の両面をふまえて考えることが重要です。また、日本だけでなく世界全体の利益を考え、さらに現在の私たちの幸福だけでなく将来の世代の幸福も考慮して、持続可能なエネルギーの在り方を考えていく必要があります。</p> <p>【課題】 トライ</p> <p>これからの日本のエネルギー政策はどうあるべきか、地理、歴史の学習もふまえて自分の考えをまとめ、グループで話し合みましょう。その際、(1)日本のエネルギー事情、(2)日本経済への影響、(3)環境への配慮、(4)生活の便利さと安全、(5)持続可能な社会の形成の五つの視点をできるだけふまえましょう。</p>	<p>下線部の「オーストリアやイタリア、ベルギー、スイスも同様の決定をしています」という記述は誤りです。</p> <p>「ベルギーやスイスも同様の決定をしています」とするのが適切です。</p> <p>ドイツは、現在も原子力発電所を運転していますが、2022年までにすべての原子力発電を廃止する決定をしていて、ドイツと同様に、運転中の発電所を将来停止する決定をしたのが、ベルギーとスイスです。</p> <p>イタリアは1980年に原子力発電を中止していて、2010年に再度原子力発電を始める決定をしていましたが、福島第一発電所事故により、この復活計画はなくなりました。また、オーストリアは、1986年のチェルノブイリ発電所事故以来原子力の導入はしないという政策を維持しています。</p> <p>これらのヨーロッパ諸国のエネルギー政策の公表された資料として、Aalto University(Finland) ”Study on the status of the nuclear power sector and its future in the European Union”(2013)があります。</p> <p>さらに、建設推進の例として下線部の「電力需要が増加する中国、インドなどの新興国」の後に、次のように新規導入国もあることを記載するのが公平と思います。「電力需要が増加する中国、インドなどの新興国やベトナム、トルコ、アラブ首長国連邦、サウジアラビアなどアジアや中近東諸国でも新たに原発を導入する建設や計画が進めら</p>
----------	--	---

		れています」
〃	<p>P.182</p> <p>【コラム】[福島県の復興]</p> <p>福島県では、福島第一原発事故によって放射性物質が放出され、原発から 20km 以内が警戒区域に指定され、立ち入りが禁止されました。2015 年 3 月現在も 7 市町村にまたがる帰還困難区域は立ち入ることができず、12 万人近くが避難生活を余儀なくされています。国は、住民が安心して暮らせるように、放射性物質を取り除く除染などに取り組んでいます。また、農林水産業は風評被害になやまされています。県内の市町村は、全ての農産物や水産物の放射性物質濃度を厳しい基準で検査し、安全を確認しています。</p> <p>福島県は、「復興ビジョン」の中で「再生可能エネルギーの飛躍的推進による新たな社会づくり」を打ち出し、県内のエネルギー供給に力める再生可能エネルギーの割合を高めることを計画しています。これによって県内の電力供給費用を減らすとともに、エネルギーに関連する産業を育て、新しい雇用が生み出されることが期待されています。</p> <p>福島県の復旧・復興には、まだ長い時間がかかります。国民的課題として、国を挙げて取り組んでいく必要があります。</p>	なし
教育出版 中学社会 公民 ともに 生きる	<p>P. 13</p> <p>第 1 章 私たちの暮らしと現代社会</p> <p>[はじめに いまを生きるということ 東日本大震災以降の現在の社会]</p> <p>[いまを一生懸命に生きること]</p> <p>東日本大震災は、第二次世界大戦後最大の被害を各地にもたらしました。震災とそれに伴って発生した福島第一原子力発電所の事故は、多くの人々の生活に、今も深刻な影響を及ぼし続けています。(後略)</p>	なし

<p>〃</p>	<p>P. 202 第 6 章 国際社会に生きる私たち 5 これからの資源とエネルギー 資源エネルギー問題 [新しいエネルギー]</p> <p>日本では、発電の際の二酸化炭素の発生量が少なく、安定した電力供給ができるとして原子力発電が進められ、1990 年代の半ば以降、発電量の約 3 割を占めるようになりました。一方で、事故が起きた場合の被害や、放射性廃棄物(使用済み核燃料など)の処分の問題などを懸念する声も、以前からありました。2011 年 3 月に発生した、原子力発電所の事故による被害はきわめて深刻で、電力政策のあり方が改めて議論されるなど、大きな影響を及ぼしています。</p> <p>安全で持続可能な新しいエネルギーの必要性がいつそう高まるなか、世界各国で、太陽光、風力、波力、水力、地熱、バイオマス(生物資源)などを利用する、再生可能エネルギーの開発が進められています。開発費用や電力供給の安定性などの面で課題もありますが、利用を広げながら生産コストを下げしていく努力が進められています。しかしこうしたエネルギーも、限りなく増やせるわけではありません。例えば農産物から作られるバイオエタノールは有望なバイオ燃料ですが、過度に増産しようとするれば、食糧用の農作物の供給が減って価格が高騰し、世界の貧しい人々の生活をさらに困難にさせてしまいます。また、他の生物の生息環境を悪化させたりする可能性も否定できません。</p> <p>図 6 事故後の福島第一原子力発電所 (写真) 図 7 主な先進国のエネルギー源別発電量の割合 図 8 増え続ける発電量 (1955～2013 年)</p> <p>[原発事故のあとに] 資源・エネルギーに限りがあることは、もちろんこれまでもわかっていました。しかし実際には、私たちの現在の物質的な豊かさや便利さが最優先され、そ</p>	<p>なし</p>
----------	--	-----------

	<p>の実現のために多くの資源やエネルギーを必要とする科学・技術が開発されるなど、さまざまな無理が重なってきたのかもしれませんが。いま私たちは、こうした考え方を超え、将来の世代、世界各地の人々、自然環境と共存できる経済や生活のあり方について、改めて考える必要があるのではないのでしょうか。</p> <p>【課題】 ふりかえる ステップ1 再生可能エネルギーの種類と、その長所と短所を確かめよう。 ステップ2 資源やエネルギーを必要とする将来世代のために、いま何ができるか、自分の考えを説明しよう。</p>	
清水書院 中学公民 日本の社会と世界	P.23 序章 私たちと現代社会 7 持続可能な未来へ [文明の発達と新たな課題] (前略) さらに現代の文明の発達は、それ以前では考えられなかったような新たな課題を私たちにあたえている。東日本大震災にともなう福島第一原子力発電所の事故では、大量の放射性物質が放出されたさらに発電所近海の海底土は高濃度の放射性物質に汚染され、現在でも発電所の敷地から大量の汚染水が海洋や地下水に流れ出していることがわかった。そのため農作物や水産物などへの長期にわたる影響も心配されている。そして、いまなお、 <u>事故の収束の見通しすらたっていないのだ。</u> <p>【コラム】 [東日本大震災がもたらしたもの] 2011年3月11日14時46分、三陸沖を震源とするマグニチュード9.0(観測史上世界で4番目の大きさ)の大地震が発生し、宮城・福島・茨城・栃木県など広い範囲に強い揺れをもたらした。この地震で大津波が発生し、東北から関東地方の太平洋岸で大きな被害をもたらし、死者1万5,890人、行方不明者2,590人におよんでいる(2015年2月現在)。</p>	<p>下線部の「事故の収束の見通しすらたっていない」という記述は、事故を起こした発電所の今後について、不安を与える表現だと思います。現状は発電所のサイトは完全に以前の状態に戻ってはいませんが、段階を踏んで放射性物質の海水や周辺地域などへの放出の低減を図る作業を進めています。さらに、かなりの年月はかかりますが、事故により爆発した原子炉を撤去するまでの廃止の計画も策定されています。</p> <p>本報告書P.11の「提言1：福島第一原子力発電所事故の対応と今後に関する記述について」を参照ください。</p>

	<p>また、福島第一原子力発電所の事故により、原子力発電所を中心に放射線量の高い地域は「帰宅困難区域」として住民の立ち入りが禁じられ、その周辺にも居住を制限している区域などが設けられている。福島県では 4 万 5,735 人(2015 年 1 月現在)の人びとが県外へ避難している。今後、<u>放射線被曝</u>によって生じる住民の健康被害も心配されている。</p> <p>図 2 [放射性物質を取り除く作業] (2013 年 福島県)(写真)</p> <p>福島第一原子力発電所の事故後、福島県を中心に放射性物質のついた土壌を取り除いたり、建物や道路の表面を洗い流したりする作業が進められている。しかし、取り除いた廃棄物をどうするか、費用はどれくらいかかるのかといった課題も多く残されている。</p>	<p>「事故の収束の見通しすらたっていない」の前にある文では、現在進行中である、汚染水漏えいの対策を中心課題としていることから、下線部の記述を文脈から考えて「海水汚染などにつながる汚染水対策に目下最優先で取り組んでいる」という前向きな表現にして頂くことを望みます。</p> <p>下線部の「放射線被曝」は「被爆」と紛らわしいので「放射線被ばく」という表現が適切と考えます。</p>
<p>〃</p>	<p>P.175 第 2 章 持続可能な未来へ 第 1 節 未来の社会をきずくために ① 人工の増加とかぎりある資源 [資源の枯渇とエネルギー問題]</p> <p>人口が増え、産業や経済が活発になれば、消費されるエネルギー量も増加する。現在のエネルギー資源は、石油や石炭などの化石燃料がほとんどである。そして、その埋蔵量や可採年数にはかぎりがあり、石油、石炭、天然ガスは 40～130 年ほどしかもたないといわれる。また化石燃料の使用によって生じる二酸化炭素(CO₂)の排出量の増大は、地球温暖化の原因の一つともなっている。</p> <p>先進国を中心に利用されている原子力発電は、発電時にはほとんど CO₂ を出さずに巨大なエネルギーを生み出すことができるといわれる。しかし、2011 年の東日本大震災でおきた福島第一原子力発電所の事故のように、一度事故がおこれば取り返しのつかない大きな被害が生じる。また、使用後の核燃料を無害に処理できる技術が開発されていないため、長期にわたって危険な放射性廃棄物が蓄積されるという問題もあり、対応が求められている。</p>	<p>注 2 の下線部は、誤解を与える表現であるため、以下のように修正することを提案します。</p> <p>「ただし、原子力発電の燃料のウラン採掘から原子力発電所の建設、放射性廃棄物の処分や廃炉にいたるまで、他</p>

	<p>まだ経済的な効率や供給量は低いですが、環境への負荷が小さいクリーンエネルギーとして、太陽光、風力、地熱、バイオマスなどを利用した再生可能エネルギーの開発に大きな期待がかけられている。(後略)</p> <p>図2 原油の地域別埋蔵量と可採年数</p> <p>図3 日本のエネルギー供給と輸入依存度</p> <p><u>注2</u> ただし、原子力発電の燃料のウラン採掘から原子力発電所の建設、放射性廃棄物処理、廃炉にいたるまで、大量の放射性物質やCO₂を出す</p> <p><u>注3</u> たとえば、1986年にソ連(現 ウクライナ)のチェルノブイリ発電所では原子炉が爆発するという大事故がおき、世界的にきわめて大きな被害をあたえた。また、<u>福島第一原子力発電所から放出された放射性物質や地下に流出し続けている汚染水が、広範囲に土壌や海洋を汚染し、深刻な影響をおよぼしている。</u></p>	<p>の化石燃料による発電と同等のCO₂を出し、かつ放射性廃棄物も発生させる」</p> <p>注3の下線部では「福島第一原子力発電所から放出された放射性物質や地下に流出し続けている汚染水が、広範囲に土壌や海洋を汚染し、深刻な影響をおよぼしている」としています。ここでは汚染水の漏えい問題について、「福島第一原子力発電所から放出された放射性物質が地下に流出しないような防護壁の設置や、汚染水が土壌や海洋を汚染しないように除染装置などを稼働させ、土壌や海洋への深刻な影響を低下させている」と現状の対策についても追記されることを望みます。</p> <p>本報告書P.11の「提言1：福島第一原子力発電所事故の対応と今後に関する記述について」(「エネルギー白書2016」経済産業省平成28年5月公表、に記載されている福島第一発電所事故対応の章)を参照ください。</p>
<p>帝国書院 社会科 中学生の 公民 より良い 社会を めざして</p>	<p>P.190-193 [第5部のテーマ例 新しいエネルギー資源] [原子力発電の現状と課題]</p> <p>原子力エネルギーによる原子力発電は、少ない燃料で多くのエネルギーをつくり出せ、発電時に二酸化炭素を排出しない発電方法です。しかし、発電後に生じる放射性廃棄物や廃止後の発電所を安全に処理する方法、その費用の確保、さらには事故を起こさないための安全対策や、事故が起きたときの対応の難しさなどの問題も残されています。</p> <p>原子力発電は、1950年代から世界的に普及してきました。しかし、86年のチェルノブイリ原子力発電所事故や、2011(平成23)年の福島第一原子力発電所</p>	<p>下線部の「一方で、発展途上国のなかには、ベトナムやトルコのように経済発展によって急速に増加する電力需要に対応するため原子力発電所を新たに導入する予定の国もあります」について、中国のように積極的に原子力を</p>

	<p>の事故をふまえ、原子力にたよらない電力政策をさらに進めるドイツのような国もあります。<u>一方で、発展途上国のなかには、ベトナムやトルコのように経済発展によって急速に増加する電力需要に対応するため原子力発電所を新たに導入する予定の国もあります。</u></p> <p>このように各国は、どのように資源やエネルギーを安定して確保するかについて、費用や安全性、現在と未来、環境、生活や経済活動への影響など、さまざまな面から考え、選択しています。</p> <p>図5 福島第一原子力発電所4号機の解体に向けた作業(写真) 福島第一原子力発電所は、東北地方太平洋沖地震による津波などの影響で、放射性物質の漏えいなどの事故が発生し、周囲20km圏内の住民に避難指示が出されました。現在、事故による影響などを取り除き、発電所の解体に向けた作業が行われています。</p> <p>【課題】 確認しよう 新しいエネルギー資源として注目されている資源を、本文から二つ書き出してみましょう。 説明しよう エネルギーを安定して確保することができなくなると、私たちの生活にどのような影響があるか、身近な具体例をあげて説明してみましょう。</p>	<p>導入している国がありますので、以下のように記述することが望ましいと考えます。</p> <p>「一方で、経済発展によって急速に増加する電力需要に対応するため中国、インドは原子力発電所を積極的に導入しています。また、ベトナムやトルコのように新たに導入しようとしている国もあります。」</p> <p>((一社)日本原子力産業協会 2014年世界の原子力開発状況)</p> <p>本報告書P.14の「提言2：わが国および世界各国の原子力エネルギー利用の状況に関する記述について」に挙げている資料も参照ください。</p>
<p>”</p>	<p>P.192 [これからのエネルギーと消費生活] [これからの日本のエネルギー政策] 石油などのエネルギー資源がとばしい日本では1970年代の石油危機以降、エネルギー供給源を多様化するために原子力などの割合を増やしてきました。しかし、2011(平成23)年の福島第一原子力発電所の事故以降、原子力への依存度の高</p>	<p>なし</p>

	<p>さがあらためて問題とされ、エネルギー供給源の最適な組み合わせが議論されています。</p> <p>近年では、太陽光、風力、水力、地熱、バイオマスなどの自然エネルギーによる発電が注目されています。自然エネルギーは、枯渇せず、発電時に二酸化炭素を排出しないため環境への影響が少ないという利点があり、石油などの化石燃料と対比して、再生可能エネルギーともよばれます。自然エネルギーによる発電には、発電費用が高い、自然状況に左右されるため電力供給が不安定である、設置できる地点が限られるなどの課題があります。しかし、日本は技術力を生かして課題の解決に向けた取り組みを続けています。</p> <p>図② おもな国のエネルギー供給源の割合(2011年)</p>	
<p>日本文教出版 中学社会 公民的分野</p>	<p>P.11 第1章 私たちと現代生活 [公民ズームイン 持続可能な社会-視点を広げて現代社会を見てみよう-] [大災害と持続可能な社会]</p> <p>2011年に起こった東日本大震災は、被災した人々の節度あるふるまいや規律を乱さない姿に加え、多くの人々がボランティアとして現地につけけるなど、日本社会の<u>良い面を改めて認識する機会となりました。</u>また、地方自治体、企業はもちろん、世界じゅうからおしめない支援が行われました。</p> <p>大震災は津波をともなって、多くの人々の生命や財産を犠牲にし、生活を破壊しました。持続可能な社会を実現するために、私たち人間は自然とどのように向き合い、共生できるのかを問われることになりました。</p> <p>図⑩ 防護服を着て一時帰宅する人(福島県川内村) (写真) 福島第一原子力発電所事故の事故では、立ち入り制限の問題、放射能の除染の問題、汚染水や放射性廃棄物の取りあつかいなど、多くの課題があります。</p>	<p>下線部の「東日本大震災は、被災した人々の節度あるふるまいや規律を乱さない姿に加え、多くの人々がボランティアとして現地につけけるなど、日本社会の良い面を改めて認識する機会となりました」は、原発事故の影響ばかり載せる中で、非常に適切で温かい表現になっており、望ましい内容です。</p>

<p>”</p>	<p>P.194,195 第4編 私たちと国際社会 5 資源・エネルギー問題 [日本のエネルギー問題] 国内に資源をもたないわが国は、エネルギー資源の80%以上を輸入にたよっています。わが国では、海外から燃料が比較的安定して供給され、温暖化の原因となる二酸化炭素を発電時に排出しない原子力発電が、発電量の約3割を占めていました。しかし、2011年の東日本大震災にともなう福島第一原子力発電所の事故では、放射性物質が飛散し、多くの人々の生活に影響をあたえています。このような甚大な被害がもたらされたことをきっかけに安全性が議論されています。また、<u>使用後に長い期間にわたって管理する必要がある放射性廃棄物の処理の問題</u>もあります。日本のエネルギー構成をどのようにするかについては議論が続いています。 [新しいエネルギーの開発に向けて] 化石燃料は限りあるエネルギー資源ですが、太陽光、風力、地熱、バイオマスなどの再生可能エネルギーは、枯渇することがなく、<u>二酸化炭素を増やしません</u>。わが国では、住宅や産業施設などでの太陽光発電をはじめ、こうしたエネルギーの普及が進んできました。しかし、これらのエネルギーは、天候に左右されたり、かかる費用に対する発電量が少なかつたりする欠点があります。現在も、新しいエネルギーの供給の安定と費用の削減のために、さらに研究が進められています。</p> <p>【課題】 学習の確認と活用 確認 石油・石炭・天然ガス・原子力・自然エネルギー発電の特徴をまとめよう。 活用 将来の日本のエネルギーについて、上記の発電方法をどうすべきだろうか。</p>	<p>下線部の「使用後に長い期間にわたって管理する必要がある放射性廃棄物の処理の問題」は、何の使用後であるのかが不明確です。 「原子力発電所の運転に伴い発生する放射性廃棄物の処理・処分の問題」とすることが適切です。</p> <p>下線部の「二酸化炭素を増やしません」は、再生可能エネルギーは発電設備の製造段階等で一定の二酸化炭素の排出があるため、「運用時には二酸化炭素を増やしません」とするのが適切です。</p>
	<p>P. 194-197 第5章 私たちと国際社会の課題</p>	

<p>育鵬社 [新編] 新しい みんなの 公民</p>	<p>[東日本大震災－国民の絆, 世界の絆] 【コラム】 [2000人近くが親を失う] (前略) 東日本大震災は2011(平成23)年3月11日午後2時46分に起きた地震が発端でした。地震の規模を示すマグニチュードは9.0揺れの大きさを示す震度は、大きい所で7でした。建物が壊れたりしたほか、巨大津波が襲い、岩手、宮城、福島の前3県を中心に約1万6000人が亡くなり、2000人以上が今も行方不明のままです。両親とも失った子どもは241人、どちらかの親が亡くなったり行方不明になった子どもは1400人以上とみられます。 この地震と津波によって東京電力福島第一原子力発電所(福島県)で放射性物質が漏れ出す深刻な事故が起きました。周辺の多くの人々が故郷に帰れず避難生活を送り、また風評被害も起こっています。 災害は平和な暮らしを壊してしまうのです。</p>	<p>なし</p>
<p>〃</p>	<p>P. 195 【コラム】 [中学生たちの活躍「釜石の奇跡」] 「必ずしも十分な対応ができなかった点については、大変申し訳なく思っております」、震災と原発事故から5か月後に内閣総辞職した菅直人首相は、談話の中でそう述べました。政府や東京電力は事故について「想定外」と繰り返していました。確かに人間は大自然の前には無力ですが、災害を最小限に抑えること(減災)はできます。 <u>宮城県にある東北電力女川原子力発電所は、過去の津波の記録をもとに、やや高いところにつくっていたため、事故を免れることができました。</u> 岩手県釜石市では「想定にとられるな」などの原則をもとに熱心に防災教育を行っていたため、小中学生の死者がほとんど出ず、「釜石の軌跡」と…(後略)</p>	<p>下線部では原発安全対策の良好事例としての女川原発を紹介しており、公平な記述です。</p>

<p>”</p>	<p>P. 197 第2節 持続可能な社会をつくるために [持続可能な社会へ向けて]</p> <p>地球温暖化が進むと、自然環境や生活環境に深刻な影響をおよぼし、地球上の生態系を大きく変動させるのではないかとされています。</p> <p>このような国境を超えた地球環境問題に対して、国際社会は1992(平成4)年にブラジルのリオデジャネイロで国連環境開発会議(地球サミット)を開き、約180か国が参加しました。</p> <p>この会議では、持続可能な開発に関するリオ宣言が採択され、地球温暖化を防止するための気候変動枠組条約に多くの国が調印しました。</p> <p>そして1997(平成9)年には、地球温暖化防止京都会議が開かれ、地球温暖化の原因となる温室効果ガスの排出量の削減目標を定めた京都議定書が採択されました。2002年には南アフリカ共和国で「持続可能な開発に関する世界首脳会議(環境開発サミット)」が開かれました。</p> <p>しかし、各国のさまざまな利害を調整することは容易ではありません。地球環境問題を重視する国々と、今後ますます工業化を進め雇用と所得の拡大をめざす発展途上国などで、こうした問題への取り組み姿勢に大きなちがいが見られます。それが国際社会の現実です。地球環境問題を改善するためには国際協調をいっそう進めていくことが必要です。</p> <p>【課題】 地球環境問題について、国際協調を進めていく上での課題について、80字以内でまとめましょう。</p>	<p>2015年12月に開催されたCOP21では、主要排出国を含む196の国や地域が参加した「パリ協定」が可決されており、温暖化対策にとって大きな成果があがりました。今後の教科書改訂において、この状況を反映するのは勿論ですが、現時点でも補足資料等により教師に情報を提供されることを望みます。(出典：環境省ホームページ)</p>
<p>”</p>	<p>P. 200, 201 2. 資源エネルギー問題 [原子力発電の見直し]</p> <p>原子力発電は放射性物質をみつかることについて大きな不安がある一方、地</p>	<p>なし</p>

球温暖化の原因となる二酸化炭素をほとんど出さず、原料となるウランをくり返し利用することで大きなエネルギーを安定的に得られる利点も指摘されています。そのため、大量の石油等を輸入に頼る日本では重要なエネルギー源となってきました。

しかし、2011年3月の東日本大震災の際に起きた福島第一原子力発電所の事故は、放射性物質による深刻な被害をもたらしました。この事故は日本だけでなく世界各国の原子力発電のあり方にも影響をあたえ、各国でエネルギー政策全体を見直す議論が活発化しています。

私たちは今回の事故の教訓を生かし、原子力発電への依存をできるかぎり減らしつつ、放射性廃棄物の処理問題や火力発電所の効率化、安定して低コストにエネルギーを供給できるしくみ作り、地球温暖化対策などに取り組んでいかなければなりません。

[再生可能エネルギーの利用]

人類のエネルギー問題を根本的に解決するには、人工の太陽をつくり出す核融合発電の実用化を待たねばなりません。

それまでは水力だけでなく、太陽光、風力、地熱やバイオマス(動植物から生まれた生物資源)などの再生可能エネルギーのいっそうの利用に加えて、日本近海に大量に眠るメタンハイドレートの採取法や、石油の代替燃料を生産する藻類についての研究などを進めることが大切です。(後略)

図6 主要国の発電電力量国別割合(出典:「原子力・エネルギー図面集 2013」)

図7 主要国の電源別発電電力量の構成比(出典:「原子力・エネルギー図面集 2013」)

	<p>【課題】 これからのエネルギー問題の解決について、何が大切でしょうか。80字以内で説明しましょう。</p>	
--	--	--

出版社 書名	エネルギー・原子力・放射線に関連した記述	コメント・修正文の例
<p>東京書籍 新編 新しい 科学3</p>	<p>P. 274～276 第4章 科学技術と人間 2 エネルギー資源の利用 [電気エネルギーの利用] 電気エネルギーは、送電線を使ってはなれた場所にも供給でき、光や熱、運動エネルギーなど、ほかのエネルギーへの変換が容易にできるため、最も利用しやすいエネルギーといってよい。近年では、省エネルギーのために、電気自動車やハイブリッドカーなど、電気を動力にした乗り物も開発されてきている。家庭で使われている多くの器具では、電気が使われている。高層ビルでは、電気が失われるとエレベーターが使えなくなり、水を送るポンプも動かなくなるなど、機能しなくなる。日本の都市の生活は、電気なしでは考えることができないほど、電気に依存する社会であるといえる。需要に応じて、どのように電気エネルギーは供給されているのだろうか。</p> <p><u>図2 人類のエネルギー総使用の変化</u> 産業革命をきっかけに、エネルギーの大量消費が始まった。</p> <p><u>図3 1日のなかでの電気エネルギーの需要の変化</u></p> <p>【コラム】 「科学でGO! エコ大陸」 エネルギー資源の未来</p>	<p>図2 人類のエネルギー総使用の変化 この図は横軸と縦軸で表すべき事項が逆になっており、不適切です。グラフ表現する場合、見ようとする変化量を横軸にとり、それに応じて変化する事象を縦軸にとるのが通常です。この場合、年代(見たい変化)に応じてエネルギー総使用量(事象)がどうなったかだから、年代を横軸、エネルギー総使用量を縦軸にとるべきです。</p> <p>この図に関しては、学校図書刊「中学校科学3」P. 275、啓林館刊「未来へひろがるサイエンス3」P. 191、東京書籍刊「新編新しい社会歴史」P. 273、東京書籍刊「新編新しい技術・家庭」P. 140にありました。この4点は、いずれも年代を横軸に、エネルギー使用量(消費量)を縦軸にとっています。東京書籍では同社で3科目に同じ図を使用していますが、理科のみは不適切なグラフ表現になっています。</p> <p>図3 1日のなかでの電気エネルギーの需要の変化 この図をここで用いる理由が不明です。日が異なっても1日のうちで使われる電気量の変化の形状は変わらないので意味が無いと思われます。なお、東京書籍では同じ形状</p>

	<p>現在,世界の人口は70億人をこえています。エネルギーを多量に使う先進国では,1人あたりのエネルギー消費量は大きく増加しています。また,発展し始めた途上国の人口を考えると,世界のエネルギー需要はさらに増えることが予想されます。エネルギー消費量に占める割合が高い石炭や天然ガス,石油などの化石燃料の確認埋蔵量を見ると,50~100年程度で枯渇する可能性があります。近年では,シェールガスやメタンハイドレートなどの新たなエネルギー資源が発見,開発され始めています。これに加えて太陽光や風力などの再生可能エネルギーの実用化に向けた取り組みも本格化されています。今後さらに,多様なエネルギー資源の開発が求められていくでしょう。</p> <p>(イラスト) エネルギー資源の可採年数(2012年) (石油46年,天然ガス59年,ウラン106年,石炭118年) (写真) メタンハイドレートの燃焼</p> <p>[発電の方法]</p> <p>私たちのもとに供給される電気エネルギーは,さまざまな発電所から,あらかじめ需要を予測して送電されている。発電方法としては,図1のように火力,原子力,水力の割合が大きい。しかし,火力発電に使われる石油,石炭のような化石燃料や原子力発電に使われるウランは,有限な地下資源であり,いつまでも使い続けられるわけではない。そこで,化石燃料にかわる新しいエネルギー源の開発や再生可能なエネルギーの利用が推進されている。</p> <p>図1 発電方法割合の国際比較(2007年)</p>	<p>の図を「新編新しい技術・家庭」P.143でも使っています。しかし,こちらは1日のうちで使用電気をまかなうのに水力,火力,原子力発電をどの割合で構成させるかを考えさせるものです。本文を補助するにふさわしい図を用いることを望みます。</p>
<p>P.277</p>	<p>図4 原子力発電 核燃料がもつエネルギーを核エネルギーというしくみ・核燃料内での核分裂反応で発生する熱で水蒸気をつくり,タービンを</p>	<p>図4 原子力発電 の短所の下線部「放射線が外部に出ると危険なので」は,</p>

<p>〃</p>	<p>回して発電する。</p> <p>長所 ・少量の燃料でばく大なエネルギーを得ることができる。 ・発電時に温室効果ガスを出さない。</p> <p>短所 ・原子炉内で生じる放射線が外部に出ると危険なので、常に厳しく監視する必要がある。 ・<u>使用済み核燃料や廃炉の処理が難しい。</u></p>	<p>「放射線や放射性物質が外部に出ると危険なので」とするほうが適切です。</p> <p>下線部に「使用済み核燃料や廃炉の処理が難しい」とありますが、「難しい」というよりも、作業や周辺公衆への被ばくを避けるために作業を慎重に行う必要があるのであり、「発電によって生じる強い放射線を出す廃棄物の処分場が未定である。廃炉作業は作業や周辺住民の安全を確保しながら慎重に進めるために時間がかかる」とするほうがより適切です。</p>
<p>〃</p>	<p>P. 277</p> <p>【コラム】 [科学でGO 防災大陸]</p> <p>福島第一原子力発電所の事故</p> <p>2011年3月11日に起こった東北地方太平洋沖地震で、10mをこえる大津波が福島第一原子力発電所をおそいました。原子力発電所には安全のための設備が何重にもされていましたが、地震と津波が原因で、全ての交流電源が止まってしまい、ウラン燃料棒の冷却ができなくなりました。そして<u>原子炉内が異常な高温になり、水素爆発が起こりました。</u>その結果、原子炉建屋は破壊され、放射性ヨウ素や放射性セシウムなどの放射性物質が放出されました。放射性ヨウ素は事故後まもなく検出されなくなりました。一方、放射性セシウムは自然環境の中に残っていますが、徐々に減っていくと考えられています。</p>	<p>限られた紙面に大変要領よく分かり易い正確な表現になっています。可能ならば、最後に「事故のあった発電所は約40年かけて安全な状態になるよう後始末をしていく作業が行われている」を追加するとなお良いと考えます。</p> <p>下線部の「原子炉内が異常な高温になり、水素爆発が起こりました」は、水素がどこからきたのか不明なため、「原子炉内が異常な高温になり、燃料を収めている金属の管が冷却水と化学反応し、水を分解して水素が発生し、それが原子炉からもれ建屋に充満し、水素爆発が起こりました」と説明することを提案します。</p>
<p>〃</p>	<p>P. 280</p> <p>3 放射線の性質と利用</p> <p>【導入】 レッツ トライ!</p> <p>身のまわりには、レントゲン検査など、放射線を利用している物がある。一方、原子力発電所など、事故によって放射線の影響が生じる場合もある。ま</p>	

<p>ずは放射線について、知っていることをあげよう。</p> <p>放射線は地球が誕生する前から宇宙に存在していた。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性質(能力)を放射能といい、その単位はベクレル(記号 Bq)である。</p> <p>科学が進歩して生活を豊かにするために、人類は自然にある放射性物質を制御してエネルギーを利用したり、人工的に放射線をつくってさまざまな形で利用したりしてきた。<u>しかし放射線は私たちのからだに影響をあたえることを忘れてはならない。</u></p> <p>[放射線にはどのような性質があるのだろうか。また、その利用にはどのような問題があるのだろうか。]</p> <p>[放射線の種類]</p> <p>放射線とは原子核から出る高速の粒子の流れや、X線やγ線などの電磁波の総称である。高速の粒子がヘリウムの原子核ならα線、電子ならβ線、中性子なら中性子線とよばれる。放射性物質の原子核は不安定で、別の原子核に自然に変わっていく。これを原子核の壊変(崩壊)といい、このときに放射線が出る(図2)。放射線は目には見えない。</p> <p>放射性物質にはウランなど地下にある物、放射性カリウムのように植物や動物などの中にある物、ラドンのように空気中にある物がある。自然にある放射線を自然放射線という。宇宙からも自然放射線が地球に降り注いでいるが、大部分は地球の大気に吸収される。このほかに人間が人工的に作り出す放射線がある。農業や医療、工業など現代社会で利用されているのは主に人工放射線である。</p> <p>【課題】 調べよう 放射線測定器や霧箱などを使って、放射線について調べてみよう。また、学校内の放射線を測定しよう。</p>	<p>放射線について詳しく丁寧に説明されています。</p> <p>ただ、自然放射線についての記載が少なく、人工放射線の役割、また大量被ばくした際のことが目立っていると思います。</p> <p>下線部の「しかし放射線は私たちのからだに影響をあたえることを忘れてはならない」の記述は、どのようなレベルの放射線でも健康を害するととれ、好ましくありません。「しかし放射線は多量にあびると私たちのからだに影響をあたえることを忘れてはならない」とするのがより適切です。</p>
---	--

	<p>[放射線の性質とその利用]</p> <p>放射線には物質を通りぬける性質(透過性)や物質を変質させる性質があり,現代社会ではこれらの性質を利用している。レントゲン検査,CT,PET では放射線の透過性を利用して,からだを傷つけることなく内部を見ている。また,ジャガイモを長期保存できるように放射線を当てて発芽しないようにすることや,農作物の品種改良などにも放射線が使われている。タイヤのゴムやプラスチックなどに放射線を当てて,よりよい性質の物に変えることも行われている。</p> <p>図1 放射線と放射性物質と放射能の違い(懐中電灯と放射性物質の対比) 図2 壊変によって出る放射線の種類 図3 放射線の透過性 図4 放射線の利用の例(写真)</p>	
<p>”</p>	<p>P. 282,283</p> <p>[放射線の人体への影響]</p> <p>放射線は,細胞を死滅させたり細胞内の DNA を損傷させたりする。死滅や損傷がわずかなら,人体への影響は小さくてすむ。しかし,短期間にきわめて多量の放射線を受けると人間は死亡する。それほどの量でなくても,多量の放射線を受けると人体に影響が出る。受けた放射線量の人体に対する影響を表す単位はシーベルト(記号 Sv)である。受けた放射線量と,がんなどの病気の発生率の関係は,特に少量の放射線を長く受け続けたときの影響についてはまだ正確にはわかっていない。</p> <p>放射性物質は厳重に管理して人が不要な放射線を受けることがないようにしなければならない。放射線から身を守るには,①放射性物質からはなれる,②放射線を受ける時間を短くする,③放射線をさえぎるが3原則である。</p> <p>【課題】 学びを活かして考えよう</p>	<p>【課題】 学びを活かして考えよう</p> <p>の下線部について,実際は原子力施設の事故などにより,環境の放射線レベルが一定以上の基準を超えた場合には,国,地方自治体,公共機関の責任と役割などが災害対策基</p>

多量の放射性物質が空気中に広がった場合について、人体への影響を最小限におさえる方法を考えよう。

【コラム】 [科学で GO! 防災大陸]

放射線から身を守るために

私たちが放射線を受ける経路には、外部ばくと内部被ばくの2つがあります。同じ量の放射線を受けた場合、人体が受ける影響は同じです。内部被ばくは体外に放射性物質が出るまで被ばくを受け続けます。したがって、放射性物質を体内にとりこまないこと、体内から早く排出することが大切です。

放射性物質が皮膚や衣服、住居や土地に付着した状態を汚染といいます。付着した放射性物質がとり除かれるまで、人体に影響をあたえます。汚染された土や樹木の表面の放射性物質をとり除く除染作業を行うことで、放射線量を低減することにつながります。

【コラム】 [半減期]

右図のように、放射能は、時間とともに減っていく。残っている放射能がもとの半分になるまでの時間を半減期といい、放射性物質によってその時間は異なる。

放射性物質	半減期	放射性物質	半減期	放射性物質	半減期
ウラン 238	45 億年	カリウム 40	13 億年	プルトニウム 239	24 万年
炭素 14	5730 年	ラジウム 226	1600 年	セシウム 137	30 年
ヨウ素 131	8 日	ラドン 222	3.8 日		

表1 放射線に関する単位

単位	内容
ベクレル(記号 Bq)	物体中で1秒間に原子核が壊変する数を表す。

本法に基づいて地域防災計画の中で定められています。国は緊急事態宣言をだし、国や県によって対策本部が設置され、予測される被ばく線量のレベルに応じて屋内退避、避難や汚染食物の摂取制限などの対策がとられることになっています。課題のように、考えることはいいことですが、自分の考えで勝手に行動しないということが肝心な心得です。

下線部の「放射線によって、人体にどれだけ影響があるかを表す。グレイに係数をかけて求める(=J/kg)」は、この係数は放射線の種類と人体の対象組織ごとに定められ、1~20であることを入れておくと、グレイと単位は同じJ/kgであることも理解されやすいと思います。

	<p>シーベルト(記号 Sv) <u>放射線によって、人体にどれだけ影響があるかを表す。グレイに係数をかけて求める(=J/kg)</u></p> <p>グレイ(記号 Gy) 放射線がそれを受けている物質 1 kg あたりにあたえるエネルギーを表す。1Gy = 1J/kg</p> <p>図1 放射線の人体への影響の例 人工放射線の利用として 10,000 ミリシーベルトのがん治療の治療部位への照射量から、0.01 ミリシーベルトの歯科撮影の放射線の量まで図にまとめている。また自然放射線を年間平均 2.1 ミリシーベルトと記載している。</p> <p>【コラム】 「科学でGO! 歴史大陸」 「放射能」の名づけ親 キュリー夫人の写真と「放射性物質のポロニウムやラジウムを発見しました。そして放射性物質がもつ放射線を出す能力を放射能(Radiactivity)と名づけました」と説明している。</p> <p>【課題】 学んだことをつなげよう 貴重な資源やエネルギー、科学技術を次の世代に引きついでいくために、私たちが意識していくべきことは何だろうか。</p>	
大日本図書新版	<p>P. 278~280</p> <p>3章 たいせつなエネルギー資源</p> <p>1 わたしたちのくらしとエネルギー [わたしたちはどのくらいのエネルギーを使っているのだろうか]</p> <p>図31に示すように、日本のエネルギー消費量は経済が発展してわたしたちの生活が便利になるにしたがって、急速に増加してきた。</p> <p>日本人の家庭では、平均すると1人あたり1年間で約 1.6×10^{10} J、毎秒では約 500J のエネルギーを使う。つまり、エネルギーの消費率は約 500W となる</p>	なし

<p>理科の世界 3年</p>	<p>(図 32①)。その内訳を見ると、約半分を電気として使っている(図 35)。</p> <p>また、わたしたちは家庭の外でもエネルギーを使っている。それらには学校、オフィス(会社など)、商店などで使う分(図 32②)、自家用車や旅客輸送の分(図 32③)がある。さらにわたしたちは、さまざまな製品を使って便利にくらしている。工場で製品を生産するにも(図 32④)、輸送するにも(図 32⑤)エネルギーを必要とする。</p> <p>図 31 年間エネルギー消費量と GDP の推移(1970～2010)</p> <p>図 32 日本人 1 人あたりの平均エネルギー消費率</p> <p>①家庭 ②学校、オフィス、商店など ③自家用車と旅客輸送 ④産業 ⑤貨物輸送 ⑥発電など変換時に熱となるロス</p> <p>【課題】 やってみよう 家や学校で使っているエネルギーの総量を計算してみよう。</p> <p>家庭で私用した電力量は kWh で表示されるが、ガスの使用量はm^3で表示される。これらを、エネルギーという視点で比べるには、どうすればよいだろうか。(後略)計算例が示されている</p>	
<p>〃</p>	<p>P. 281～283</p> <p>2 電気エネルギーのつくり方</p> <p>[電気エネルギーはどのようにつくり出されるのだろうか]</p> <p>[電気エネルギーのつくり方]</p> <p>2 年で学習したように磁界の中でコイルを回転させると、電流が流れる。発電所では、この原理で、電気エネルギーを得ている。図 36 に示すように電気エネルギーのほとんどは、火力発電、水力発電、原子力発電から得られる。</p>	

	<p>図 36 電気は何からつくっているか(エネルギー白書 2014 より)</p> <p>[火力発電] (省略)</p> <p>[原子力発電] 原子力発電では, ウラン原子が核分裂するときのエネルギー(核エネルギー)で水を加熱して, 高温の水蒸気をつくり, 発電機のタービンを回す。</p> <p>[水力発電] (省略)</p> <p>[エネルギー自給率] 日本では, 火力発電と原子力発電の燃料は, ほとんどすべてを外国からの輸入に頼っている。輸入によらないものの割合(エネルギー自給率)は, わずか 4%程度しかない。</p> <p>図 38 電気は何からつくっているか 火力発電, 原子力発電, 水力発電の説明図</p>	<p>図 38 電気は何からつくっているか</p> <p>は発電所のしくみと写真がセットで示され, 火力発電所と原子力発電所は臨海部につくられ, 水力発電所は山間部にあることもわかりとても良い。火力と原子力発電所に冷却材(水)を循環させるポンプが加わればさらに申し分ありません。</p>
<p>〃</p>	<p>P.286</p> <p>3 エネルギー利用の課題</p> <p>[A] 化石燃料の利用と課題 (省略)</p> <p>[B] 原子力の利用と課題</p> <p>原子力発電は少量の核燃料から大きなエネルギーを得られること, 発電時には二酸化炭素をほとんど排出しないことなどから, 日本でも発電される電気エネルギーの約 1/3 を原子力発電が占めるようになっていた(p.281 図 36)。しかし, 2011 年に起こった東京電力福島第一原子力発電所事故を受けて, 安全基準の見直しが行われ, 新基準を満たせない原子炉は運転できなくなった。</p> <p>原子炉内には, 核分裂によって大量の放射性物質がたまり, それが原子炉の外にもれると, 土壌, 水, 農作物, 水産物などを汚染し, 人体に健康被害が出るおそれもある。また, 原子炉からとり出した使用済み核燃料の中には, 1000 年以上も強い放射線</p>	

	<p>を出し続ける物質がふくまれるため、安全な形で管理しなければならない。このように、原子力を利用するときには、安全に十分注意して行う必要がある。</p> <p>図 43 原子力発電所の事故</p> <p>2011 年 3 月に発生した東北地方太平洋沖地震では東京電力福島第一原子力発電所の原子炉が破損する事故が起こった。</p> <p>また、1986 年、旧ソビエト連邦のチェルノブイリ原子力発電所の原子炉が爆発し、放射性物質がウクライナ・ベラルーシ・ロシアなど広い地域を汚染して、史上最悪の原子力事故となった。</p> <p>★2： 今後、日本の原子力発電の割合が事故前の水準に戻ることは困難とされている。増加するエネルギー需要をまかなうには、今後も原子力の利用が欠かせないと考えている国がある一方、原子力を廃止して再生可能エネルギー (p.291) の利用率を高めようとしている国もある。</p>	<p>下線部の「東北地方太平洋沖地震では」は、「東北地方太平洋沖地震とこれにより起きた津波により」とするほうがより適切と考えます。</p>
<p>〃</p>	<p>【コラム】 [発展 核エネルギーが放出されるしくみ]</p> <p>1 つの原子核が 2 つに分かれることを核分裂という。核分裂で放出されるエネルギーを核エネルギーといい、そのしくみは、燃焼などの化学とはまったく異なる。</p> <p>たとえば炭素を燃やすと、$C+O_2 \rightarrow CO_2$ という反応により、固体だった燃料(C)が気体(CO₂)に変化するとともに熱エネルギーが放出される。このとき炭素(原子番号 6)や酸素(原子番号 8)などの原子は変化しない。</p> <p>一方、<u>原子番号 92 のウラン原子の核分裂では、原子がほぼ半分「割れ」て、ストロンチウム、ヨウ素、キセノン、セシウム(それぞれ原子番号 38,53,54,55)など、まったく別の種類の原子に変化し、このときに化学反応よりもはるかに大きなエネルギーが放出される。</u></p>	<p>核分裂を説明する文章を補助する図の核分裂生成物の表記が不適切です。一般に核分裂では分裂前後で原子番号の和が保たれます(等しくなる)。ウランの原子番号は 92 だから、核分裂生成物のペアの原子番号の和も 92 にしなければなりません。ストロンチウム(原子番号 38)とヨウ素(原子番号 53)では、和が 91 となり成り立ちません。分裂のし方は 40 とおり以上あり、このとき生ずる生成物も 80 種類以上ありますが、もし図中で核分裂生成物をストロンチウム(原子番号 38)と表記するなら、片方の核分裂生成物はキセノン(原子番号 54)とし、またヨウ素(原子番号 53)を表記したいなら、片方はイットリウム(原子番号 39)でなければなりません。</p>

		<p>図の表記では” など” と付して,核分裂生成物がいろいろあるようにぼかしてありますが,ストロンチウムとヨウ素のペアで核分裂生成物が生ずるように表記するのは誤りです。テキストなどで最も多く表記されているのはバリウム(原子番号 56)とクリプトン(原子番号 36)の組み合わせのようです。</p>
<p>”</p>	<p>P.287～290 4 放射線 [放射線とは何だろうか。どのような性質があるのだろうか] [放射線] (省略) [放射線の種類] レントゲン以後,キュリー夫妻など多くの科学者の研究により,放射線には+の電気をもったα線,-の電気をもったβ線,電気をもたないγ線があること,ウラン以外にも放射線を出す物質があることなどがわかった。 現在では,X線とγ線は光の一種,α線は高速のヘリウムの原子核の流れ,β線は高速の電子の流れであることがわかっている。 X線,α線,β線,γ線などの放射線には,次の性質がある。 ①目に見えない。 ②物体を通りぬける能力(透過力)がある。 ③原子をイオンにする能力(電離能)がある。 [放射線 と放射線の単位] 放射線の単位としてはベクレル,グレイ,シーベルトがよく使われる。 ベクレル(Bq)は,放射性物質がどれだけ放射線を出す能力があるかを表す。放射性物質にふくまれる原子が,放射線を出して 1 秒に 1 個変化した場合が 1Bq である。 グレイ(Gy)は,物質や人体が受けた放射線のエネルギーの大きさを表す。放射線を受けた物質 1kg が 1J のエネルギーを得たときの放射線の強さを 1Gy という。</p>	<p>なし</p>

	<p>シーベルト(Sv)とは、放射線が人体にあたえる影響を表すときの単位である。1ミリシーベルト(mSv)は 1000 分の 1 シーベルトである。胸のX線(レントゲン)撮影 1 回の放射線量は、約 0.1 ミリシーベルトである。</p> <p>図 47 放射線の透過力 図 48 放射線の単位 図 49 自然放射線のうちわけ(日本)</p>	
〃	<p>[自然放射線 と人工放射線] クルックス管で発生させる X 線のように、放射線には人工的につくられるもの(人工放射線)と、自然界に存在するもの(自然放射線)とがある。図 49 は、わたしたちが受ける自然放射線のうちわけである。自然放射線のおもな原因は、岩石などに微量にふくまれるウランや、大気に微量にふくまれるラドンなどである。わたしたちは年間 2.1 ミリシーベルト程度の自然放射線を受けている。</p> <p>[被ばく] 放射線を受けることを被ばくという。被ばくには、体外から放射線を受ける外部被ばくと、呼吸や食事などで体内にとり入れた 放射性物質から放射線を受ける内部被ばくがある。</p> <p>図 50 外部被ばくと内部被ばく 図 51 モニタリングポスト(写真) 図 52 ホールボディカウンター(写真)</p>	なし
〃	<p>【コラム】 [発展 放射性同位体と半減期] 原子には、原子番号が同じでも、放射線を出すものと出さないものがある。放射線を出すものを放射性同位体とよぶ。 放射性同位体には、それぞれ特有の半減期がある。半減期とは、放射線を出す原子の数が半分になるまでの時間のことである。 半減期は放射性同位体によって異なる。たとえば、ウラン 235 の半減期は 7 億年</p>	なし

	<p>である。また、セシウム 137 の半減期は約 30 年、ヨウ素 131 の半減期は約 8 日である。</p>	
〃	<p>P.290</p> <p>[放射線の利用]</p> <p>放射線のもつ透過力は、医療診断に画期的な進歩をもたらした。現在でも、さまざまな検査に利用されている。また、放射線のもつ電離能によって、がん細胞を死滅させる放射線治療も普及している。</p> <p>さらに、物体を破壊せずに内部の構造を調べたり、厚さを測定したりするときなど、放射線はいろいろな場面で利用されている。</p> <p>大量の放射線を受けると、やけどのような症状が出たり、細胞中の遺伝子が傷ついてがんが発生しやすくなったりするので、放射線の利用には十分な注意が必要である。</p> <p>★1 放射線には原子をイオンにする能力があるため、遺伝子の本体である DNA を変化させることがある。</p> <p>★2 国際放射線防護委員会(ICRP)は、受ける放射線量が大きくなるほどがんの発生する危険性が高くなるので、放射線量が小さくても影響があると考えて対策を立てるべきであると指摘している。</p> <p>【課題】 やってみよう 放射線を観察してみよう</p> <p>A 放射線測定器</p> <p>B 霧箱の観察</p>	なし
〃	<p>P.297</p> <p>[単元末問題]</p> <p>1. 身近な自然環境の調査 (省略)</p> <p>2. 自然の災害とめぐみ (省略)</p> <p>3. 暮らしを支える科学技術 (省略)</p>	なし

	<p>4. エネルギー資源とその利用</p> <p>①,②,③ (省略)</p> <p>④ 次のア～エの文章で,放射線の説明として正しくないものを選びなさい。</p> <p>ア 放射線には,α線とβ線の2つしかない。</p> <p>イ 放射線は目に見えない。</p> <p>ウ 放射線は物体を通りぬける能力をもつ。</p> <p>エ 放射線が人体にあたえる影響を表す単位は,Svである。</p> <p>⑤ 放射線を利用している例を2つあげなさい。(後略)</p>	
<p>学校図書 中学校 科学3</p>	<p>P.259,260</p> <p>第2章 科学技術と人間</p> <p>1 エネルギーはどのように供給されるか</p> <p>[電気エネルギーの供給]</p> <p>広い地域に電気エネルギーを供給するには,大きな発電機を回す発電所がいくつ も必要とされる。主な発電方法には,水力発電,火力発電,原子力発電がある。</p> <p>図1 日本の家庭で年間に消費される電気エネルギーの電気製品別の割合</p> <p>図2 日本のエネルギー資源別発電電力量の移り変わり (1980～2012年度)</p> <p>[いろいろな発電方法]</p> <p>[水力発電] (省略) [火力発電] (省略)</p> <p>[原子力発電] 沸騰水型原子炉(BWR)の図が示されている</p> <p>発電方法 : 原子炉の中でウランの原子核を分裂させたときに発生する熱で高 温・高圧の水蒸気を発生させ,その力で発電機を回す。</p> <p>長所 : ウランの原子核の分裂は,石油などの燃焼よりもずっと少ない量で大 量のエネルギーを出す。また,発電の過程で二酸化炭素や有害なガ スが出ない。</p> <p>短所 : ウランが地下資源として得られる量にも限りがある。また,原子炉の中</p>	<p>なし</p>

	<p>で放射線 (p.261) が発生しており,慎重で万全の管理が必要である。さらに,長期にわたって放射線を出す,廃棄物が生じるなど,解決しなければならぬ問題は多い。</p>	
<p>”</p>	<p>P.261～265 [放射線の性質とその利用] [放射線]</p> <p>2年で,すべての物質は原子からできていて,原子はそれ以上分割できないことを学習した。いっぽうに,化学変化では原子そのものは変化しない。しかし,原子力発電で核燃料として利用されるウラン原子のように,放射線を出してほかの原子に変わるものがある。放射線を出す能力を放射能といい,放射線を出す物質を放射性物質という(図3)。</p> <p>放射線は大きなエネルギーをもった粒子の流れや光の一種で,アルファ線(α線),ベータ線(β線),ガンマ線(γ線)などがある。アルファ線はヘリウムの原子核の流れ,ベータ線は電子の流れ,ガンマ線は光の一種である。光の一種であるエックス線(X線)も放射線である。</p> <p>放射線には,次のような性質がある。</p> <ol style="list-style-type: none"> ① 目に見えない。 ② 物体を通りぬける能力(透過力)がある。 ③ 原子や分子をイオン化する能力(電離作用)がある。 <p>放射線の透過力は,図4のように放射線の種類によって異なる。</p> <p>放射線には,健康診断のときのエックス線検査で使われるエックス線のように人工的につくられる人工放射線と,自然界にもともと存在する自然放射線がある。</p> <p>図3 放射線・放射能・放射性物質の関係 図4 放射線の種類と透過力</p>	<p>下線部で「原子はそれ以上分割できないことを学習した」としていますが,原子が電子と原子核からできていること,原子核が陽子と中性子でできていることも学んでいくので,「物質の種類の違いは原子の種類の違いとその組み合わせによることを学習した」とするほうがより適切です。</p>

<p>〃</p>	<p>P.262</p> <p>[放射線の単位] 放射線が人体にどれくらい影響があるかを表す単位をシーベルト(記号 Sv)という。1 ミリシーベルト(1mSv)は,1000 分の 1 シーベルトである。</p> <p>[放射線の人体への影響] 図 5 に示すように,私たちは自然放射線をつねに受けながら生活しているが,量が少ないので問題はない。しかし,一度に大量の放射線を受けると,細胞やその中の遺伝子が傷つけられ,がんの原因になつたり,死に至ることもある。</p> <p>図 5 自然放射線 図 6 身のまわりの放射線被ばく</p> <p>【コラム】 [発展 半減期] 放射能は,時間がたつにつれて弱まり,放射性物質の量は減っていく。放射能の量がもとの半分になるまでにかかる時間を「半減期」という。 半減期は,放射性物質の種類によってちがひ,右の表のように,1 分以下のものから数十億年をこえるものまでである。表のウラン 238 の 238 という数字は,ウランの原子核の陽子と中性子を足した数が 238 個という意味である。セシウム 137 とセシウム 134 は,原子核の陽子の数は同じだが,中性子の数がちがっている。</p> <table border="1" data-bbox="336 989 1299 1157"> <thead> <tr> <th>放射性物質</th> <th>半減期</th> <th>放射性物質</th> <th>半減期</th> <th>放射性物質</th> <th>半減期</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>ウラン 238</td> <td>45 億年</td> <td>カリウム 40</td> <td>13 億年</td> <td>セシウム 137</td> <td>30.2 年</td> </tr> <tr> <td>ストロンチウム 90</td> <td>28.8 年</td> <td>セシウム 134</td> <td>2.1 年</td> <td>ヨウ素 131</td> <td>8.0 日</td> </tr> <tr> <td>ラドン 220</td> <td>55.6 秒</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	放射性物質	半減期	放射性物質	半減期	放射性物質	半減期	ウラン 238	45 億年	カリウム 40	13 億年	セシウム 137	30.2 年	ストロンチウム 90	28.8 年	セシウム 134	2.1 年	ヨウ素 131	8.0 日	ラドン 220	55.6 秒					<p>なし</p>
放射性物質	半減期	放射性物質	半減期	放射性物質	半減期																					
ウラン 238	45 億年	カリウム 40	13 億年	セシウム 137	30.2 年																					
ストロンチウム 90	28.8 年	セシウム 134	2.1 年	ヨウ素 131	8.0 日																					
ラドン 220	55.6 秒																									
<p>〃</p>	<p>P.263</p> <p>【課題】 [チャレンジ 放射線測定器で放射線を測定してみよう] A いろいろな場所で放射線の強さをはかる B 放射線源を使って調べる</p>	<p>なし</p>																								

	<p>【課題】 [チャレンジ 放射線を見てみよう ～霧箱～ 霧箱で放射線を観察する</p>	
〃	<p>P.264 [放射線の利用] 放射線には、物体を通りぬける透過力がある。また、原子や分子をイオン化する電離作用などによって物質や生物の性質を変えることができる。放射線は、これらの性質をいかしていろいろな分野で利用されている。 しかし、人をはじめ生物が大量の放射線を受けると害があるため、放射線の利用には十分な注意が必要である。</p> <p>図7 放射線の利用（写真）医療検査、殺菌、空港の荷物検査、 タイヤ強度の改良、パイプの検査、食品の保存</p>	なし
〃	<p>P.265 【コラム】 [科学の窓 放射線の被害] 2011年3月に巨大地震、東北地方太平洋沖地震（マグニチュード9）が発生しました。この地震と巨大な津波によって、福島第一原子力発電所（福島県）で事故が発生し、大量の放射性物質が外部に放出されました。放出された放射性物質が多量に降った地域では、放射線の影響を避けるため、多くの住民が自宅をはなれ避難し、現在も多くの人たちが避難生活を送っています。 被害を受けた地域では、放射線の影響を減らすため、放射性物質が付着した土や草木を取り除く除染作業など、復興・再生に向けての取り組みが進められています。 私たちは放射線についての基礎知識をもち、科学的な根拠のないうわさに惑わされないよう、科学的な見方や考え方を身につけなければなりません。</p> <p>【コラム】 [科学の窓 放射線の発見の歴史]</p>	

	<p>1895年にレントゲン(ドイツ)が、真空放電の実験をしていたとき、放電管から、目に見えないが写真乾板を感光させたり、けい光物質を光らせる何かが出ていることを発見し、これをエックス線と名づけました。病院などで行われるレントゲン撮影という名称は、世界で初めて放射線を発見した人の名前からとったものなのです。</p> <p>続いて、1896年にベクレル(フランス)が、偶然、ウランから写真乾板を感光させるエックス線に似た何かが出ていることを発見しました。この何かは後に放射線と名づけられました。</p> <p>さらに、1898年、マリ・キュリー(フランス)は、夫のピエール・キュリーとともに、ポロニウムとラジウムという放射性物質を発見しました。放射能という名は、後にマリ・キュリーによって名づけられました。</p> <p>1899年、ラザフォード(イギリス)は、ウランから2種類の放射線が出ていることを発見して、アルファ線とベータ線と名づけました。また、<u>その後新たに発見された放射線をガンマ線と名づけました。</u></p>	<p>下線部の「その後新たに発見された放射線をガンマ線と名づけました」を、「1900年、P.U.ヴィラール(フランス)がX線に似た透過性の強い別の放射線を発見し、それに1903年、ラザフォードがガンマ線と名づけました」としてはと思います。</p>
<p>//</p>	<p>P.267 [風力発電] (写真と説明) 発電方法: 風の力を利用して発電機につながるプロペラを回して発電する。 長所: 発電中に廃棄物や排出ガスが出ない。 <u>短所: 風の強さによって発電量が左右される。</u></p> <p>P.268 【コラム】 [科学の窓 海洋温度差発電]</p>	<p>[風力発電] 風力発電の短所として、騒音の発生も明記すべきです。</p> <p>コラムで海洋温度差発電を取りあげています。本調査で見た教科書では唯一のものです。水より沸点の低いアンモニアの蒸気を使うこと、海と太陽がある限り利用可能であること、環境問題への配慮などユニークな点に目を向けていて好ましい記事となっています。</p>
<p>//</p>	<p>P.274 第3章 自然環境の保全と科学技術 1. 資源の利用と環境保全との調和をどのようにはかるか</p>	<p>図1 人類とエネルギー消費量の推移 の横軸の下に年代を経るうちに使われだしたエネルギーの種類が示されていますが、石炭エネルギー、石油エネルギー</p>

	<p><u>図1 人類とエネルギー消費量の推移</u></p>	<p>ギーの最後に原子力エネルギーを加えることを望みます (この図の出典元の図には入っています)。</p>
<p>〃</p>	<p>P.278 [環境保全の取り組み] 燃焼により二酸化炭素を発生させる化石燃料の大量消費は、大気中の二酸化炭素濃度の増加の一因であると考えられている。(中略) さらに、化石燃料の使用の抑制だけでなく、有害な物質を出さない再生可能エネルギーの開発への取り組みがなされている。風力発電、太陽光発電、地熱発電などは有望なエネルギー源である。</p>	<p>なし</p>
<p>教育出版 自然の探 求 中学 校理科 3</p>	<p>P.108～111 単元 3 エネルギーの変換と利用 2 章 エネルギー資源とその利用 2-1 電気エネルギーを得る方法 [火力発電] (省略) [水力発電] (省略) P.111 [原子力発電] 核分裂という反応によって得られる熱エネルギーを利用して発電する方法を原子力発電という。原子炉のなかで、ウランとよばれる核燃料に核分裂を起こさせて高温・高圧の水蒸気をつくり、その水蒸気の力によって発電機のタービンを回して発電する。原子力発電では、少量の核燃料で大きな熱エネルギーを得ることができる、大気を汚染する排出ガスが出ないなどの利点がある。<u>しかし核燃料や発電によって生じる核廃棄物がきわめて有害である、核燃料から得られるエネルギー(核分裂のエネルギー)の制御に高度な技術が必要とされるなどの問題がある。</u></p>	<p>下線部の「しかし、核燃料や発電によって生じる核廃棄物がきわめて有害である、核燃料から得られるエネルギー(核分裂のエネルギー)の制御に高度な技術が必要とされるなどの問題がある。」の表現は誤解を与える表現です。 使用前の核燃料と使用済み燃料や高レベル放射性廃棄物を一括して、「極めて有害」という表現は適切ではありません。使用前の核燃料の放射線被ばくの危険性はそれほど高くはありませんが、核燃料がいったん原子炉の運転に使われると、強い放射線を出す核分裂生成物が生成され、放射線の危険性はずっと高くなります。 したがって、下線部は「しかし、発電によって生じる放射性廃棄物には高濃度の放射性物質が含まれきわめて有害であるため、厳重な管理・保管が必要である。核燃料から得られるエネルギー(核分裂のエネルギー)は強大であり、その制御には高度な技術が要求される」と記述することを提案します。</p>

	<p><u>図7 原子力発電の仕組みとエネルギー変換</u></p> <p>【コラム】[核燃料に使われるウラン] <u>原子力発電の核燃料には,天然のウラン中に約 0.7%ふくまれる ウラン 235 が使われます。</u> 原子核がより小さな原子核 2 個に分裂する反応を核分裂といいます。原子力発電では, ウラン 235 の核分裂の際に放出されるエネルギーを利用しています。 ウラン 1g の核分裂で得られる熱エネルギーは,約 800 億 J です。一方,石油(重油)1g の燃焼で得られる熱エネルギーは,その約 200 万分の 1 の約 4 万 J です。</p> <p>【コラム】[ハローサイエンス 原子力発電所の事故] 原子力発電では,大気を汚染する排出ガスを出さずに大きな電気エネルギーを得ることができます。その一方,甚大な被害をもたらすおそれがあります。 1986 年に,当時ソビエト連邦(現在のウクライナ)のチェルノブイリ原子力発電所の原子炉が爆発し,放射性物質により広い範囲の地域が汚染されました。また,2011 年 3 月に,<u>東北地方太平洋沖地震による影響で,福島第一原子力発電所の原子炉が破損する事故が起きました。</u> チェルノブイリ原子力発電所(当時)の写真</p>	<p>図7 原子力発電の仕組みとエネルギー変換 は,エネルギー形態の移り変わりを核分裂のエネルギー→熱エネルギー→運動エネルギー→電気エネルギーのように左方から右方に示しながら,イラストでは熱源の原子炉が右方,発電機が左方と逆になっていてわかりにくい表現です。左方から右方に向け原子炉,タービン,発電機と配置するイラストにするのが適切です。</p> <p>【コラム】[核燃料に使われるウラン] 下線部「原子力発電の核燃料には,天然のウラン中に約 0.7%ふくまれる ウラン 235 が使われます」は,間違いではありませんが,「原子力発電の核燃料には,天然ウラン中にわずか 0.7%ふくまれるウラン 235 が使われます」がより適切だと思います。</p> <p>下線部の「東北地方太平洋沖地震による影響で,福島第一原子力発電所の原子炉が破損する事故が起きました。」は間違いではありませんが,「東北地方太平洋沖地震とそれによる津波の影響で,福島第一原子力発電所の原子炉が破損する事故が起きました。」とするほうがより適切であると思います。</p>
<p>”</p>	<p>P112,113 [放射線の性質とその利用] いっばんに,どのような化学変化が起こっても,原子そのものは変化しない。しかし,原子力発電で使われる核燃料のウランのように,原子核の状態が不安定な原子には自然に放射線を放出して,他の原子に変わっていくものがある。このようにして放出される放射線には,アルファ線(α線),ベータ線(β線),ガンマ線(γ線)などがあることが知られている。放射線には,物質中を通りぬける透過性(図 8),原子から電子を飛</p>	

ばしてイオンにする電離作用などがある。このような性質を活用して、医療、工業、農業などのさまざまな分野に利用されている(図 9)。

しかし、放射線には、(図 10)のように、人体に影響をあたえるなどの問題があるため、放射線を放出する物質のあつかいには十分な注意が必要である。放射線による人体への影響を少なくするためには、放射線を放出する物質からはなれる、さらされる時間を少なくする、鉛でおおうなどの対策が必要である。

放射線を放出する物質は、自然界にふつうに存在しているため、わたしたちは日常的に大地や大気、宇宙などから放射線にさらされている。しかし、日常的にさらされる放射線は微量であるため、それだけであれば人体に害はないと考えられている。

図 8 放射線の透過性

図 9 放射線の利用 工業、医療、農業、その他

図 10 放射線の人体への影響

【課題】 調べよう

放射線測定器や霧箱などを使って、放射線について調べよう。

【コラム】 [ハローサイエンス 放射線と単位]

放射性物質が放射線を放出する能力の大きさを表す単位にはベクレル(記号:Bq)が使われます。1Bq は、1 秒間に 1 個の割合で原子が崩壊(放射線を放出して他の原子に変わること)するときの放射能の大きさです。

物質が放射線にさらされたときの影響の大きさは、単位質量当たりのエネルギーの吸収(吸収線量)で表し、単位にはグレイ(記号:Gy)が使われます。1 Gy は、物質 1 kg に 1J のエネルギーが吸収されたときの吸収線量です。

放射線の人体への影響の大きさは、吸収線量だけではなく、放射線の種類によっても異なります。そこで、人体の組織への影響の大きさを知る目安には、組織ごとの吸収線量に放射線の種類のちがいを考慮した等価線量が用いられます。また、等価線量だけでは、放射線の全身への影響の大きさの目安を知ること

図 9 放射線の利用 の医療利用で「医療器具の滅菌」は誤りで、「医療器具の滅菌」のほうが適切です。農業利用で「害虫防除」は「害虫駆除」のほうが適切です(出典「原子力がひらく世紀」P.136(一社)日本原子力学会)

【コラム】 [ハローサイエンス 放射線と単位]

の下線部の「放射性物質が放射線を放出する能力の大きさを表す単位にはベクレル(記号:Bq)が使われます」は、間違いではありませんが、能力を指しますから「放射性物質の放射能の強さを表す単位にはベクレル(記号:Bq)が使われます」という表現のほうがより適切です。

	<p>ができません。そこで、全身への影響の大きさを知る目安には、等価線量をもとに人体の組織ごとのちがいまで考慮して足し合わせた実効線量が用いられます。等価線量、実効線量のいずれも、単位にはシーベルト(記号:Sv)が使われます。</p> <p>※3 1Sv は 1000 ミリシーベルト(記号:mSv)である。1Sv=1000mSv。また,1mSv は 1000 マイクロシーベルト(記号:μSv)である。1mSv=1000μSv。</p> <p>【課題】 要点をチェック 発電方法には,どのようなものがあるか。また,それぞれの特徴は何か。</p>	
<p>//</p>	<p>P.116 [エネルギーを有効に利用するしくみ] 図17 コージェネレーションシステムのしくみ ※1 最近では,燃料を燃焼させるときに発生する蒸気も利用してタービンを回す方式(コンバインドサイクル)によって,エネルギーの変換効率が高まっている。</p>	<p>※1 のコンバインドサイクルの説明で 「燃料を燃焼させるときに発生する蒸気も利用してタービンを回す方式」の記述は誤りです。 「燃料を燃焼させて発生するガスでガスタービンを回転させ,ここで使われなかった熱で蒸気をつくり,この蒸気も使ってタービンを回転しエネルギー変換効率を高めている(コンバインドサイクル)」とするほうがより適切です。</p>
<p>//</p>	<p>P.118 [要点と重要用語の整理] 1 エネルギーの移り変わり (省略) 2 エネルギー資源とその利用 ① 電気エネルギーの利用 (省略) ② 火力発電 (省略) ③ 水力発電 (省略) ④ 原子力発電 核分裂という反応によって得られる熱エネルギーを利用して発電する方法を原子力発電という。原子力発電では,少量の核燃料で大きな熱エネルギーを得</p>	<p>下線部の「核燃料や発電核廃棄物がきわめて有害である,核燃料から得られるエネルギーの制御に高度な技術が必要とされるなどの問題がある」の表現は誤解を与える表現です。 使用前の核燃料と使用済み燃料や高レベル放射性廃棄物を一括して,「極めて有害」という表現は適切ではありません。使用前の核燃料の放射線被ばくの危険性はそれほど高く</p>

	<p>ることができる。大気を汚染する排出ガスが出ないといった利点があるが、<u>核燃料や核廃棄物がきわめて有害である。核燃料から得られるエネルギーの制御に高度な技術が必要とされるといった問題がある。</u></p> <p>⑤ 放射線の性質とその利用 ウランのように、原子核の状態が不安定な原子には自然に放射線を放出して他の原子に変わっていくものがある。放射線には、アルファ線(α線)やベータ線(β線)、ガンマ線(γ線)などがあり、透過性や電離作用がある。この性質を活用して、医療、農業などの分野で利用されている。</p> <p>⑥ 放射線による人体への影響] 放射線による人体への影響を少なくするためには、放射線を放出する物質からはなれる、さらされる時間を少なくする、鉛でおおうなどの対策が必要である。</p>	<p>はありませんが、核燃料がいったん原子炉の運転に使われると、強い放射線を出す核分裂生成物が生成され、放射線の危険性はずっと高くなります。</p> <p>下線部は「発電によって生じる放射性廃棄物には高濃度の放射性物質が含まれきわめて有害であるため、厳重な管理・保管が必要である。核燃料から得られるエネルギー(核分裂のエネルギー)は強大であり、その制御には高度な技術が要求される」と記述することを提案します。</p>
<p>”</p>	<p>P.119,120 [基礎・基本問題] 1 エネルギーの移り変わり (省略) 2 エネルギー資源とその利用 ③ 核分裂という反応によって得られる()エネルギーを利用して発電する方法を原子力発電という。 原子力発電では少量の()で大きな()エネルギーを得ることができる、大気を汚染する()が出ないなどの利点があるが、()や核廃棄物がきわめて有害である、核分裂のエネルギーの制御に高度な技術が必要とされるなどの問題がある。</p> <p>④ 原子核の状態が(ア. 安定 イ. 不安定)な原子には自然に放射線を放出して、他の()へ変わっていくものがある。放射線には、物質中を通りぬける()性や原子から電子を飛ばしてイオンにする()作用などがある。</p> <p>⑤ 自然に放射線を放出する性質を()といい、その性質をもつ物質を()という。</p> <p>⑥ 放射線を放出する物質は自然界に(ア. 存在する イ. 存在しない)ため、わた</p>	<p>エネルギー利用についての概要を大部分網羅されていて適切な問題例だと思います。</p>

	<p>私たちは日常的に放射線に(ア. 微量であるがさらされている イ. さらされることはない)。</p>	
<p>〃</p>	<p>P.260</p> <p><u>図4 火力発電所(イギリス)</u></p>	<p>図4 火力発電所(イギリス) の写真は誤解を与えます。</p> <p>本文では,火力発電所では石油,石炭などの化石燃料を使うので,そこから二酸化炭素が排出されることを書いています。またごみ処理や工場などから排出される硫黄酸化物,窒素酸化物,微小粒子状物質(PM2.5)などの大気汚染物質について書いています。すると,本文を補助するためここで示す写真は,燃焼後のガスを排出する火力発電所の排気筒や工場の排気筒にしなければなりません。</p> <p>しかるにこの写真は火力発電所の冷却水の冷却塔であり,上空に白く昇るのは排気ガスではなく発電所からの熱を廃棄している水蒸気です。冷却塔を排気筒と混同しています。冷却塔は海外の内陸部の河川水を冷却材に利用する火力発電所ではよく見られる光景です。わが国では冷却塔は地熱発電所に行くで見られます。東京書籍刊「新編新しい科学3」P.278に地熱発電所の写真を掲載しています。</p> <p>CO₂は大量に放出していても目には見えません。この写真とCO₂の排出を結び付けると誤解を与えるため,説明が必要です。</p>
<p>啓林館 未来へひ ろがるサ イエンス 3</p>	<p>P.181</p> <p>4章 多様なエネルギーとその移り変わり</p> <p>1 エネルギーの種類 (本文略)</p> <p>【課題】 ふりかえり</p>	<p>なし</p>

	<p>1. 電流がもっている,光や熱を発生させたり,物体を動かしたりする能力のことを何といったか。(中学2年)</p> <p>2. 激しく熱や光を出しながら物質が酸化する化学変化を何といったか。(中学2年)</p> <p>P.183</p> <p>4章 多様なエネルギーとその移り変わり</p> <p>1 エネルギーの種類</p> <p>【コラム】[核エネルギー]</p> <p>原子核がもっていて,核分裂(1つの原子核が2つ以上の小さな原子核に分裂すること)などの反応でとり出すことができるエネルギーを核エネルギーという。原子力発電で使われるウランなどの原子核が核分裂するとき,エネルギーが放出されるとともに放射線が出る(p.194 参照)。</p> <p>原子力発電は,核エネルギーを利用して水を加熱することで水蒸気を発生させ,蒸気タービンで発電機を回して発電している(p.192 参照)。</p>	
<p>”</p>	<p>P.186,187</p> <p>(前略) これまでの学習から,電気エネルギーは運動エネルギー,化学エネルギー,熱エネルギー,光エネルギー,音エネルギーなどに変換されていることがわかる。また,手回し発電機のハンドルを手で回すとき,回路がつながっているほうが手ごたえがある。これは,手が発電機に対して仕事をしているということである。</p> <p><u>このように,エネルギーはさまざまな装置を使うことによって互いに変換できることがわかる(図 65)。</u></p> <p><u>図 65 エネルギーの移り変わり</u></p>	<p>本文の下線部では「エネルギーはさまざまな装置を使うことによって,互いに変換できることがわかる(図 65)」と記述しています。</p> <p>しかし, 図 65 エネルギーの移り変わり にはこのことの説明がなく,各エネルギーがどのようにつながっているのか理解しにくいです。たとえば位置,運動,化学,光,電気エネルギーは囲み文字,核エネルギーと熱エネルギーは白抜き文字ですが,この区別の説明がありません。水力発電所,風力発電施設,火力発電所,原子力発電所,地熱発電所,自動車などのエネルギー変換装置は,入力エネルギー源と出力エネルギーの種類を示していると思われませんが,鳥取県伯耆町の牛をエ</p>

		<p>エネルギー変換装置という見立てにはやや疑問を感じます。せっかく大きな図を示しているのに、丁寧な説明が望まれます。</p>
<p>〃</p>	<p>P.191,192 5章 エネルギー資源とその利用 1. 生活を支えるエネルギー P.191 化石燃料以外のエネルギー資源としてはウランなどの放射性物質も利用されている。 P.192 図 73 いろいろな発電方法 発電のしくみとおもな長所・短所をまとめた。 発電機は2年で学習した電磁誘導によって、電流を発生させている。 [水力発電] (省略) [火力発電] (省略) [原子力発電] しくみ: ・ウランなどが核分裂をするときに放出されるエネルギーで水を高温・高圧の水蒸気に変えて、発電機を回転させる。 長所 : ・一定で大量の電力を供給できる。 ・少量の核燃料から大量の電気エネルギーが得られる。 ・発電時に二酸化炭素が発生しない。 短所 : ・核燃料や使い終えた核燃料(放射性廃棄物)から有害な放射線が発生する。 ・放射線の厳しい管理が必要である。 ・事故が起きたときの影響が広範囲かつ長期間にわたる。 ・<u>使い終えた核燃料の処分や廃炉にすることが困難である。</u> [地熱発電] (省略)</p>	<p>図 73 [原子力発電] の短所について記載されている下線部の「核燃料や使い終えた核燃料(放射性廃棄物)から有害な放射線が発生する。」は誤解を与える表現です。 使用前の核燃料と使い終えた燃料(放射性廃棄物)からの放射線を一括して有害という表現は適切ではありません。使用前の核燃料の放射線被ばくの危険性はそれほど高くはありませんが、核燃料がいったん原子炉の運転に使われると、強い放射線を出す核分裂生成物が生成され、放射線の危険性はずっと高くなります。下線部は「使い終えた核燃料(放射性廃棄物)から強い放射線が発生し、有害である。」と記述するほうがより適切です。 図 73 [原子力発電] の短所について、下線部に「使い終えた核燃料の処分や廃炉にすることが困難である」とありますが、「困難」というよりも、作業員や周辺公衆への被ばくを避けるために作業を慎重に行う必要があるためであり、「発電によって生じる強い放射線を出す廃棄物の処分場が未定であり、廃炉作業は作業員や周辺住民の安全を確保しながら慎重に進めるために時間がかかる」とするほうが適切です。</p>

	<p>[太陽光発電] (省略) [風力発電] (省略)</p> <p>P.193 (前略) <u>ウランなどの放射性物質が出す放射線は、生物に影響を及ぼすおそれがある。事故などで原子力発電所から外部に放射線が放出されると、広範囲に長期間にわたって強い放射線が発生し、生物や環境に大きな影響を与える。</u></p> <p>図 74 エネルギー資源の採掘可能な年数(2011 年の予測値) 図 75 大気汚染によるスモッグ(中国) <u>図 76 爆発した福島第一原子力発電所</u> 2011 年 3 月の東北地方太平洋沖地震の直後、<u>原子炉内に閉じこめておかなければならない放射性物質が、水素の爆発などによって大量に外部へ放出された。</u>その結果、土壌や水、空気、農作物、建物など、広範囲が汚染された。</p>	<p>下線部の「ウランなどの放射性物質が出す放射線は、生物に影響を及ぼすおそれがある。事故などで原子力発電所から外部に放射線がだされると、広範囲に長期間にわたって強い放射線が発生し、生物や環境に大きな影響をあたえる」は、ウランの核分裂で発生する核分裂生成物が強い放射線を出し生物や環境に影響を与えるので、 「ウランの核分裂で生まれる放射性物質が出す放射線は、生物に影響を及ぼすおそれがある。事故などで原子力発電所から外部にこの放射性物質がだされると、広範囲に長期間にわたって強い放射線が発生し、生物や環境に大きな影響をあたえるおそれがある」とするほうがより適切です。</p> <p>図 76 爆発した福島第一原子力発電所のタイトルは「水素爆発した福島第一原子力発電所」とするほうがより適切と思います。</p> <p>下線部の「東北地方太平洋沖地震の直後、原子炉内に閉じこめておかなければならない放射性物質が、水素の爆発などによって大量に外部へ放出された」は間違いではありませんが、「東北地方太平洋沖地震とそれによる津波の影響で、原子炉内に閉じこめておかなければならない放射性物質が、水素の爆発などによって大量に外部へ放出された」とするほうがより適切であると思います。</p>
	<p>P.194,195 [放射線] 放射線は目に見えないが、わたしたちの身のまわりにある食物や岩石、温泉などといったものからも出ている。実は、人間自身も放射線を出しており、宇宙からも放射線</p>	

<p>〃</p>	<p>は降り注いでいる。これらは自然放射線といわれ、わたしたちは 1 年間に数ミリシーベルト程度の放射線を浴びている(図 77)。</p> <p>身のまわりの放射線は、放射線測定器を使って調べることができる(図 78)。 ?[放射線にはどのようなものがあるのだろうか。]</p> <p>放射線には多くの種類があり、おもなものとしては、X(エックス)線、α(アルファ)線、β(ベータ)線、γ(ガンマ)線、中性子線などがある(図 79)。放射線には共通して、原子をイオンにする性質(電離作用)や物質を通りぬける能力(透過力)がある(図 80)。</p> <p>放射線の性質を利用したものとして、医療診断で行う X 線撮影やがん治療があり、体内の腫瘍の発見やがん細胞の破壊に用いられている。</p> <p>ほかに、放射線を利用すると、加熱や薬品の使用をしなくても殺菌することができるため、注射器や手術用メスなどの医療器具の滅菌に活用されている。</p> <p>また、放射線は産業のいろいろな場面でも利用されている。農業では、農作物に放射線を照射して殺菌や殺虫をしたり、発芽を防止して食品の保存期間を大幅に長くしたりしている。工業では、タンク内の水量の測定や、高温の鉄板などの厚さを測るのが困難なものの測定に使われている。また、熱に強い電線や、高速走行に適した品質強化タイヤなどをつくるのにも使われている。</p> <p>このように、放射線はさまざまな場面で活用されている一方で、放射線を生物が浴びる(被曝する)と、細胞や DNA が傷ついてしまう可能性がある。浴びた放射線の量が少なければ、ほとんどの場合、細胞は回復するが、一度に多量の放射線を浴びると回復できなくなり、さまざまな病気を誘発したり、ときには死にいたりするなど、健康被害を生じることもある(図 81)。</p> <p>そのため、放射線や放射性物質のあつかいには、細心の注意や配慮が必要である。</p> <p>例えば、<u>原子力発電で使う核燃料や発電後の廃棄物からは放射線が出ていて、外部にもれないように、核燃料や廃棄物の管理、原子炉の安全対策は厳重に行わなければならない。</u></p>	<p>自然放射線の存在や被ばく、放射線の種類と性質、その広い利用について例も入れて詳しく丁寧に説明されています。また、低線量から大量被ばくまでをわかりやすく記述されていることを評価します。</p> <p>下線部の「被曝する」は「被爆」と紛らわしいので「被ばくする」という表現が適切と考えます。</p> <p>下線部の「原子力発電で使う核燃料や発電後の廃棄物からは放射線が出ていて、外部にもれないように、核燃料や廃棄物の管理、原子炉の安全対策は厳重に行わなければならない」は、誤解を与える表現です。</p> <p>使用前の核燃料の放射線被ばくの危険性はそれほど高くはありませんが、核燃料がいったん原子炉の運転に使われると、強い放射線を出す核分裂生成物が生成され、放射線の危険性はずっと高くなります。</p> <p>そこで、「原子力発電で使用した使用済みの核燃料や放射性廃棄物からは強い放射線が出ていて、外部にもれないように、これらの管理、原子炉の安全対策は厳重に行わなければならない」とするほうがより適切です。</p> <p>図 78 放射線の存在を調べる実験 は、放射線測定器さえあれば放射線源がなくてもできる実験です。そして時間を経るごとに一定時間内に測った値が減少す</p>
----------	--	--

	<p>図 77 1 年間に浴びる自然放射線の量</p> <p>図 78 放射線の存在を調べる実験</p> <p>①掃除機のホースの先にティッシュペーパーをとりつけ、10 分ほど吸い続け、空気中にある自然の放射性物質をティッシュペーパーに集める。</p> <p>②放射線測定器のスイッチを入れ、放射性物質を集めたティッシュペーパーからの放射線量を測定する。10 秒ごとに値が変化するので、1 分後に値を読み取る。</p> <p>図 79 おもな放射線</p> <p>図 80 放射線の種類と透過力</p> <p>図 81 放射線による健康への影響</p>	<p>ることから、放射性物質の半減期の概念も知ることができ、中学の教科書に示す実験として高く評価します。</p> <p>本実験を、教科書どおりに日本原子力研究開発機構にて行いました。その結果を、第 3 章 4. 補遺 に紹介しています。</p> <p>実験する場合、ティッシュペーパーは破れたり吸い込まれるため、紙のマスクを勧めます。またヒトが頻繁に出入りする教室より空気の入りの少ない地下室(廊下)や更衣室のほうが好ましい結果が得られます。事前にその場のバックグラウンド放射線を測っておくことも忘れてはなりません。</p>
<p>〃</p>	<p>P.194</p> <p>【側注】① 放射線を出す物質を放射性物質といい、放射線を出す能力を放射能という。放射性物質は放射線を出しながら別の原子に変わる。なお、「放射能がもれた」という表現が用いられることがあるが、正しくは「放射性物質がもれた」である。</p> <p>【側注】② シーベルト(記号 Sv)とは、放射線が人体に与える影響を表すときの単位で、1 シーベルトの 1000 分の 1 が 1 ミリシーベルト(1mSv)である。1mSv =1/1000 Sv</p> <p>なお、放射性物質が放射線を出す能力(放射能の強さ)を表すベクレル(記号 Bq)という単位もある。</p>	<p>なし</p>
<p>〃</p>	<p>【コラム】[発展 半減期と年代の測定]</p> <p>放射性物質は放射線を出して別の原子に変わるので、もとの原子の数は減っていく。その減り方には規則性があり、ある時間がたつと、もとの原子の数は、はじめの半分になる。この時間を半減期という。半減期は放射性物質の種類によって決まっているので、遺跡や過去の地層からの出土品にふくまれる放射性物質の割合を調べることで、年代を推定できる。</p>	<p>なし</p>

出版社 書名	エネルギー・原子力・放射線に関連した記述	コメント・修正文の例
大修館 保健体育	<p>P.83</p> <p>【コラム】 [Topic 発展 放射線と健康]</p> <p>目には見えませんが,私たちの身のまわりには,大地や宇宙などから自然放射線がやって来ています。いっぽう,人間がつくりだす人工放射線もあって,レントゲン(X線)などの医療用として有効利用されているものもあります(図9)。放射線を浴びることを被曝といいます。これには2つあって,外から放射線を体表面に浴びることを「外部被曝」,放射性物質を呼吸や,飲食物から飲み込むなどして体内に取りこみ,体の中から浴びることを「内部被曝」といいます。原子力発電所などの大きいトラブルによっても,人工放射線は放出されます。被曝の程度が大きいと,短期的には死にいたることがあり,また長期的には,細胞の遺伝子を傷つけ,白血病や甲状腺などのがんの多発,あるいは,次世代への遺伝的影響も心配されます。細胞分裂のさかんな子どもの時期には,とくに注意が必要です。ひとたび放出された放射性物質は,数十年・数百年にわたって大気・水・土壌を複合的に汚染し続けるので,長期的な対策が不可欠となります。</p> <p>図9 身の回りの放射線被曝</p>	<p>放射線と健康の欄では,科学的な知識が分かり易く書かれており,教科書の記述として望ましいと思います。</p> <p>なお,下線部の「被曝」は「被爆」と紛らわしいので「被ばく」という表現が適切と考えます。</p> <p>下線部の「がんの多発,あるいは,次世代への遺伝的影響も心配されます」は,広島,長崎の原爆被爆者の調査から,甲状腺がん,白血病などのがんは発生したが,遺伝的影響は疫学調査で被爆されていない人々との有意な差がないとされているので,遺伝的影響は削除し,「がんの多発も心配されます」と記述することを提案します。</p>
学習研究社 新・中学 保健体育	<p>P.51</p> <p>②健康と環境 人類と地球の未来のために</p> <p>[低炭素社会] 二酸化炭素などの温室効果ガスの排出を,自然が吸収できる量内にとどめる社会を低炭素社会といいます。低炭素社会を目指して,生活の工夫,技術の開発などが求められています。</p> <p>[低炭素社会の暮らしの例]</p> <p>住宅・暮らし (省略)</p> <p>交通 (省略)</p>	なし

	<p>電力</p> <ul style="list-style-type: none"> ・自然エネルギーの活用(太陽光,風力,水力,地熱など) ・エネルギー貯蔵技術 	
<p>〃</p>	<p>P. 53</p> <p>② 健康と環境 探求しようよ！</p> <p>【コラム】[放射線と健康]</p> <p>東日本大震災で原子力発電所の事故による放射線の影響が問題となりました。放射線は、病気の検査や治療にも使われているものです。放射線と健康について調べてみましょう。</p> <p>「外部被ばくと内部被ばく」 イラストで説明</p> <p>放射線を受けることを「被ばく」といい、被ばくは「外部被ばく」と「内部被ばく」に分けられます。</p> <p>[外部被ばく] 体の外にある放射性物質から出る放射線を受けること</p> <p>[内部被ばく] 放射性物質が含まれる空気や飲食物を吸ったり食べたりすることで、放射性物質が体の中に入り、体の中から放射線を受けること。</p> <p>[食品中の放射性物質] 図で説明</p> <p>カリウムは、体にとって必要な物質です。私たちは食べ物からカリウムを取り入れますが、自然界のカリウムには、ごくわずかの割合で放射性物質であるカリウム40が存在します。</p> <p>[身の回りの放射線] 図で説明</p> <p>放射線は自然界にもあり、医学的検査などで使われる場合もあります。しかし、放射線を浴びることは最小限にすることが望まれます。</p> <p>[放射線から身を守るには] イラストで説明</p> <p>放射性物質を扱う施設などの事故により、放射性物質が飛来してくる場合があります。そのときには身を守る必要があります。</p> <p>■ 体に付いたり、吸い込んだりするのを防ぐ。</p>	<p>放射線と健康の欄では、科学的な知識が分かり易く書かれており、教科書の記述として望ましいと評価します。</p>

	<p>■ 摂食制限された飲み物や食べ物はとらない。</p> <p>■ 正確な情報を基に行動する。</p>	
--	--	--

出版社 書名	エネルギー・原子力・放射線に関連した記述	コメント・修正文の例
<p>東京書籍 新編 新しい技術・家庭技術分野 未来を創る Technology</p>	<p>P.96 1章 エネルギー変換と利用 2 電気を作る仕組みを知ろう [さまざまな発電方式] 電気エネルギーは、発電機を回したり、光電池で発電したりして得ることができます。私たちが利用する電気は、主に発電所で発電されており、化石燃料や核燃料などの燃料に限りある発電方式と、水力や風力、太陽光などの再生可能エネルギーを利用したものがあります。それぞれの発電方式は図1のように、発電方法によってエネルギー変換効率が異なり、図2のようにそれぞれプラス面とマイナス面があります。現在は、さまざまな電源を組み合わせることでそれぞれの発電方法の特徴を生かしながら電力を供給しています。</p> <p>図1 発電方式別のエネルギー変換効率 水力 80%、火力蒸気 43%、原子力 33%、風力 25%、太陽光 10% など</p> <p>図2 さまざまな発電方式の仕組みと特徴や課題</p> <p>火力発電(略) 水力発電(略) 原子力発電： 特徴：ウランなどの核燃料を使用することで少量の燃料から大量のエネルギーを得ることができる。海辺に建設されることが多い。二酸化炭素排出量：22～25g/kWh</p>	<p>下線部の「放射性廃棄物の長期管理が必要で費用が算出しにくく、処分場が現在は未定である。」は、費用の算定には福島第一原子力発電所事故の影響や廃棄物の管理などまだ「社会的な費用」として算出する条件が確立していない面もありますが、国際的な機関(OECD など)の前提を参考にして、(公)地球環境産業技術研究機構(RITE)が2015年10月に公表した発電単価の評価では、廃棄物の処分、事故時対策(賠償など)を含めて算出していて、以前の評価した費用の1%にも達していない結果になっています。</p> <p>(RITE システム研究グループ “電源別発電コストの最新推計と電源代替の費用便益分析”2015年10月)。</p> <p>このことをふまえ、「放射性廃棄物の長期的な管理が必要で、それらを含めた費用の算出法が福島第一発電所事故を契機に確立されてはいるが、処分場は現在未定である」とすることを提案します。</p>

	<p>課題：核燃料を使用するため安全性に関して特別な配慮が必要である。<u>放射性廃棄物の長期管理が必要で費用が算出しにくく、処分場が現在</u> <u>は未定である。</u>核燃料は輸入される。</p> <p>発電にかかる費用：8.9～円/kWh</p> <p>【課題】まとめよう 各発電方式のプラス面、マイナス面を比較して、その特徴をまとめてみましょう。</p>	
<p>〃</p>	<p>P.140,141 3章 エネルギー変換に関する技術の評価・活用 1 エネルギー変換に関する技術を未来に生かそう [エネルギー変換に関する技術とエネルギー問題] 私たちは豊かで便利な生活を維持するために膨大なエネルギーを消費しています。しかし、資源の少ない日本だけでエネルギーを持続的に供給できる技術はまだありません。そのため、私たちは、限られたエネルギーを効率よく有効に利用していく必要があります。そこで、さまざまなエネルギー変換に関する技術を組み合わせ、それを情報技術によって効率よく制御する仕組みの開発が進められています。</p> <p>図1 エネルギー消費量の変化と技術の発達(700 万年前～2000 年のエネルギー消費量のグラフ) 図2 国内のエネルギー消費の状況(1973～2011 年度のグラフ) 図3 スマートグリッドの概念図とスマートシティへの取り組み</p>	<p>図1 エネルギー消費量の変化と技術の発達 は、時代を経るにつれ世界のエネルギー消費量が増えてきたことを、その時代に現れたエネルギー技術のイラストを添えながら示しています。電灯がともされ蒸気機関、発電機、内燃機関の利用と進むが、最後のロケットは的外れです。ロケット打ち上げ技術で人々が生活のエネルギーを得ているのではありません。ここは複合型火力発電所とか原子力発電所とかハイブリッドまたは水素自動車とか、人々の生活に活用されているエネルギーの利用形態のイラストにするのが適切です。</p>
<p>〃</p>	<p>P.142,143 [エネルギー変換に関する技術と環境との関わり] 化石燃料を中心としたエネルギー資源の大量消費は、資源が枯渇するということだけでなく、エネルギー獲得のために、大量の二酸化炭素(CO₂)が大気中に排出され、地球温暖化をもたらすのではないかと考えられています。</p>	

図4 家庭での1年間のCO₂排出量の例(2009年)

自動車 2130kg, 給湯器 819.7kg, エアコン 796.4 kg, 照明器具 271.8kg,
テレビ 45.3kg 電気冷蔵庫 158.6kg

[エネルギー変換に関する技術と経済との関わり]

石油などの化石燃料の価格は年々上昇し、火力発電や内燃機関を用いた技術を運用するための費用が高くなっています。そのため、化石燃料に頼らない太陽光や風力などの再生可能エネルギーの利用が重要です。しかし、環境に優しい再生可能エネルギーは、まだ発電効率が低く、発電にかかる費用が高いのが現状で、新しいエネルギー技術の開発が待ち望まれています。

図5 エアコンの1年間の消費電力量の推移の例(1991～2011年)(3,500kWh/年から900kWh/年に減少)

図6 ガソリン乗用車の燃費平均値の推移の例(1993～2011年)(12km/Lから19km/Lに向上)

[エネルギー変換に関する技術と社会との関わり]

2011年3月11日の東北地方太平洋沖地震(東日本大震災)の際には、原子力発電所の炉心溶融と建屋爆発事故が発生しました。エネルギー変換の技術を考える際、安全・安心であるということを第一に考えなければなりません。また、被災地が一刻も早く復興・復旧するために、除染技術など、新しい技術を開発していく必要があります。

その一方で、安定的にエネルギーを供給することができなければ、生産活動やふだんの生活が成り立ちません。太陽光や風力などの再生可能エネルギーの割合を増やしていくことが大切ですが、適切な気象条件や広い土地が必要であるなど、建設できる場所が限られます。より安定的にエネルギーを供給する技術の開発が求められています。

図4 家庭での1年間のCO₂排出量の例(2009年)

の下線部にあるCO₂排出量の数値の根拠、あるいは出典を明記することが望ましいと思います。

下線部の「東北地方太平洋沖地震(東日本大震災)の際には、原子力発電所の炉心溶融と建屋爆発事故が発生しました」は間違いではありませんが、「東北地方太平洋沖地震(東日本大震災)とそれによる津波によって、原子力発電所の炉心溶融と建屋内での水素爆発事故が発生しました」とするほうがより適切です。

	<p>図7 福島原子力発電所(事故直後の損傷した1~4号機の空中からの写真)</p> <p>【課題】 考えてみよう(自分なりの発電構成割合を考えてみましょう)</p> <p>右の図は,2010年までの各発電方式の使用割合を1日の時間経過で示したものです。これからは,どのような発電割合で,電力を賄っていけばよいか,学習したことを基に,自分なりの考えをグラフに表しましょう。 (水力発電(揚水式,貯水池式,調整池式,流込式),火力発電,原子力発電を適宜組み合わせる)</p>	<p>課題 考えてみよう(自分なりの発電構成割合を考えてみましょう)は,1日の時間経過による需要電力量を表したグラフに,水力発電(揚水式,貯水式,流入式),火力発電,原子力発電を使い,自分なりの構成割合をつくる課題です。調査した教科書では他の教科も含め唯一のものでした。この課題は,発電単価を念頭に生徒に学習内容をよく考えさせる好ましい課題となっています。</p>
<p>教育図書 新技術・ 家庭 技術分野</p>	<p>P.94~98 第2章 エネルギー変換に関する技術 1 エネルギーを取り出す技術 1 水からエネルギーを取り出す技術(水力) 水力発電のしくみ 2 石炭や石油からエネルギーを取り出す技術 火力発電のしくみ 3 発電機のしくみを2ページで説明している。 P.98 【コラム】 資料 原子力発電のしくみ BWRの図 原子は,原子核と電子からできています。原子力発電では,ウランなどの原子核が壊れて,より小さな原子核になるときに発生する熱で水を加熱して,高温・高圧の蒸気をつくり発電します。<u>核燃料及び廃棄物が放射線を出すため,十分な安全対策が必要です。</u>更なる技術的な対応が求められています。</p>	<p>下線部の「核燃料および廃棄物が放射線を出すため,十分な安全対策が必要です」は,誤解を与える表現です。 使用前の核燃料の放射線被ばくの危険性はそれほど高くはありませんが,核燃料がいったん原子炉の運転に使われると,強い放射線を出す核分裂生成物が生成され,放射線の危険性はずっと高くなります。 そこで,「使用後の核燃料および放射性廃棄物が強い放射線を出すため,十分な安全対策が必要です」とするほうがより適切です。</p>
	<p>P.99 4 これからのエネルギー これまで日本では,電気エネルギーのほとんどを水力・火力・原子力発電でつくり</p>	

<p>//</p>	<p>出してきました。東日本大震災(2011年)以降,原子力発電の比率が低い状態が続いています(図14)。</p> <p>これからの新しいエネルギー開発を進めるためには,環境問題や安全対策について幅広く考えていかねばなりません。たとえば,二酸化炭素の排出(図15)は,地球温暖化の原因になるといわれています。</p> <p>現在,世界中で新しいエネルギー技術の研究が行われています。地熱,風力,太陽光,バイオマス,燃料電池,波力・潮汐,核融合などの例があります。</p> <p>図14 電源別発電電力量構成比(2006~2012年度) 図15 各種電源別のライフサイクルCO₂排出量 【コラム】 資料 洋上風力発電のしくみ</p>	<p>なし</p>
<p>//</p>	<p>P.140 5 エネルギー問題を解決する技術 「エネルギー変換に関する技術」には,エネルギーを取り出す技術をはじめ,エネルギーのかたちや状態をさまざまに変化させる技術,多くの目的に実際に役立てる技術などが含まれています。</p> <p>しかし,いくつかの問題を解決するために,エネルギー変換に関する技術は,さらに先に進まなければなりません。地球温暖化を防止し,安全で持続可能な環境を保つことも,技術の重要な役割です。</p> <p>1 エネルギーを取り巻く問題 エネルギー変換に関する技術は,人々に便利で豊かな生活をもたらしました。とりわけ,電気エネルギー(電力)の利用は,情報通信の技術にも発展し,社会全体を支えています。その一方で,石油や天然ガスなど化石燃料を大量に消費し,環境に深刻な影響を与える問題を生み出しています。</p> <p>図1のように,日本のエネルギー消費量は増加の一途をたどっており,近年では原油に換算して4億KL分もの量が1年間に消費されています。また,その90%以上を海外からの輸入に頼っています。(後略)</p>	<p>なし</p>

	<p>1 エネルギーの値段 (前略)</p> <p>東日本大震災の後は、火力発電の占める割合が 90%に達し、原油や天然ガスを大量に消費しています。つまり、エネルギーを手に入れるために、莫大な費用が必要になります。</p> <p>図 1 日本エネルギー消費量とGDPの推移(1965～2007 年) 図 2 原油価格の変動(2000～2013 年)</p> <p>【課題】 やってみよう 日本は今後、十分な量のエネルギーを利用することができるだろうか。</p> <p>① くふう次第で何とかなる ② 不便な生活が避けられなくなる</p> <p>両方の立場から考えをまとめて話し合おう。</p>	
<p>”</p>	<p>P.143</p> <p>3 エネルギーの問題と現実</p> <p>1 厳しい現実</p> <p>IPCC は、地球の気候変化と影響についてさまざまな調査と報告を行う国連組織です。2013 年に発表された第 5 次報告書には、ますます地球温暖化が進む厳しい現実が示されています。</p> <p>図 6 IPCC 第 4 次評価報告書(1840～2010 年)</p>	<p>なし</p>
	<p>P.94～97</p> <p>1 私たちの生活とエネルギー変換</p> <p>1 エネルギーの利用 [エネルギーの変換]</p>	

<p>開隆堂 技術・家 庭(技術 分野)</p>	<p>わたしたちの身の回りには,化石燃料(石油や石炭など)や風,太陽など,エネルギーを発生させるさまざまなエネルギー資源があります。エネルギー資源は,そのまま利用することが難しいため,使いやすいように変換し,利用しています。</p> <p>2 図 エネルギー資源とその利用までの流れ(石油,天然ガス,石炭,ウラン,再生可能エネルギーを自動車,暖房,厨房・給湯,エアコン,電気機器に利用するまでの流れ</p> <p>【補助】リンク 理科 2 年「電流とその利用」 リンク 理科 3 年「運動とエネルギー」 リンク 理科 3 年「科学技術と人間」</p> <p>2 エネルギー資源 [一次エネルギーから二次エネルギーへ] 自然から得られるエネルギー資源を一次エネルギーといいます。一次エネルギーには,石炭や石油,天然ガスなど地中に埋蔵されている化石燃料と,ウランや太陽光,風力,水力,地熱などがあります。一次エネルギーを利用しやすく変換した二次エネルギーには,電気や都市ガス,ガソリンなどがあります。特に電気は,取り扱いが容易なので,わたしたちはさまざまな技術で発電をしています。</p> <p>[主な発電のしくみ] 電気エネルギーの多くは,エネルギー資源をエネルギー変換して発電機を回すことによって生み出されています(6 図)。</p> <p>6 図 さまざまな発電所の例 (火力,原子力(加圧式),水力,風力,太陽光発電を 図と文で説明) 原子力発電(加圧式) ウラン燃料の核分裂で発生する熱で水を蒸気に変え,</p>	<p>このリンクのように他の教科で学んだことを有機的につなげることは,知識に脈絡と関連性が生まれ好ましいことだと思います。</p> <p>下線部の「福井県大飯発電所では,最大出力 471 万kW」は「福井県大飯発電所では,4基の合計で最大出力 471 万kW」とするのが適切です。</p>
--------------------------------------	---	--

	<p>蒸気が吹き出す力でタービンを回し、発電する。 <u>(福井県大飯発電所では、最大出力 471 万kW)</u></p>	
<p>”</p>	<p>P.100 4 エネルギーの変換と効率 [エネルギー変換効率] あるエネルギーを別のエネルギーに変換するとき、摩擦や抵抗などによって失われるエネルギーがあります。そのため、出力されるエネルギーは、入力されるエネルギーよりも、少なくなります。入力されるエネルギーに対して出力されるエネルギーの割合をエネルギー変換効率といいます。資源を有効に活用するため、さまざまな分野でエネルギー変換効率を高めるための技術開発が進められています。</p> <p>P.101 【図表】 図 発電別のエネルギー変換効率 (水力 80%,火力 43%,原子力 33%,風力 25%,太陽光 10%などのグラフ) 図 発電時のコストと設備利用率 (原子力の発電単価 8.9～円/kWh,設備利用率 70% 2010 モデル) 出典:国家戦略室「コスト等検証委員会報告書」を元に作成 <u>原子力は、定期点検で稼動しない時間が多い点も考慮する必要がある。(上記では考慮していない)</u> 図 発電別の CO₂ 排出量 (石炭火力 864,石油火力 695,LNG 火力 476,太陽光 38,風力 25,原子力 20 g-CO₂/kWh(送電端)</p> <p>【課題】 ふり返り A:よくできた B:だいたいできた C:もう少しがんばりたい</p>	<p>下線部の「原子力は、定期点検で稼動しない時間が多い点も考慮する必要がある。(上記では考慮していない)」は、原子力発電では定期点検時間を考慮して、ここに記載されている70%とした設備利用率を用いて、これに基づくコスト計算をしていますので、この下線部は誤りであり、削除することを要望します。</p> <p>このふり返りは、理解の自己評価をさせ、復習に結び付くようになっており好ましいです。</p>

	<p><input type="checkbox"/>人間はどのようなエネルギーを利用してきたかわかりましたか。具体的な例をあげて、その特徴をかいてみよう。(A B C)</p> <p><input type="checkbox"/>人間はどのようにエネルギーを変換してきたかわかりましたか。具体的な例をあげて、どのようにエネルギーを変換してきたか書いてみよう。(A B C)</p> <p><input type="checkbox"/>エネルギー変換をよくすることの必要性についてわかりましたか。効率を上げることで得られる利点をまとめてみよう。(A B C)</p>	
<p>〃</p>	<p>P.132,133</p> <p>6 エネルギー変換に関する技術の評価・活用</p> <p>2 エネルギー変換に関する技術とわたしたち</p> <p>エネルギー変換に関する技術を利用したこれからの製品やシステムの設計・製作に求められるものは、エネルギー変換効率だけではありません。エネルギー変換に関する技術を利用したものづくりは、私たちの生活にとって安全で有用であるだけでなく、コスト面や地球環境に配慮することも大切です。地球環境のためには、3つのRの視点や、製品のライフサイクルへの配慮が必要です。(後略)</p> <p>参考 製品のライフサイクル図 (つくる,つかう,いかすのライフサイクルを説明)</p> <p>54 図 CO₂排出量を減らすための製品(省エネ家電,ハイブリッドカーのイラスト)</p> <p>【コラム】 参考 エネルギー変換に関する照明器具の比較(白熱電球,蛍光灯,LED電球3者の消費電力費,寿命費,照明の方向,価格の比較表)</p> <p>【課題】 ふり返り</p> <p>A:よくできた B:だいたいできた C:もう少しがんばりたい</p> <p><input type="checkbox"/>社会・環境との関係において、これからのエネルギー変換に関する技術に求められていることについて理解できましたか。(A B C)</p> <p>持続可能な社会の実現のために、エネルギー変換に関する技術をどのように進展させるべきか、考えをかいてみよう。</p>	<p>前記に同じ</p>

	<p>□エネルギー変換を利用した製作品を製作する際に、配慮すべき点がわかりましたか。(A B C)</p> <p>製品開発をするつもりになって、具体例をかいてみよう。</p> <p>P.135</p> <p>【コラム】 探求 エネルギー変換に関する技術について考えよう</p> <p><u>〔日本の発電の現状〕</u></p> <p>現在、日本の発電電力量の構成は火力発電が主力ですが、原子力発電がそのシェアを伸ばしてきていました。原子力発電は燃料の利用期間が長く、燃料を燃焼させない(核分裂で生じる熱を利用する)ために CO₂ の排出量が少ない点などが評価されています。</p> <p>一方、原子力発電所が生活環境に変化を与えることがないか、事故が発生することがないか、燃料や原子炉の最終処分の際に危険は生じないかなど、危惧されている面もあります。</p> <p>実際に 2011 年 3 月には、原子力発電所が地震や津波による被害を受け、放射性物質が放出するなどの事故が発生しました。この事故を受けて原子力発電所の総点検が行われ、その後の再稼動が遅れて発電電力量が著しく低下し、日本中が電力不足に陥りました。世論においては「脱原発」の意見が出てくるなど、原子力発電の利用をめぐる動きが活発になっています。</p> <p>図 電源別発電電力量構成比(2004～2013 年)</p>	<p>〔日本の発電の現状〕</p> <p>について、福島原発事故の影響も含めて正確に書かれていると思います。</p>
<p>開隆堂 技術・家 庭(家庭 分野)</p>	<p>P.92,93</p> <p>2 食品の選択と保存</p> <p>4 食品の安全と情報</p> <p>〔食品の安全を守る〕</p> <p>食品の輸入増加にともない、原産地をいつわる表示や基準を超えた残留農薬などの問題が生じています。国内でも賞味期限の改ざんなどの問題が生じました。<u>2011 年の原子力発電所の事故後は、食品から放射性物質が検出されました。</u></p>	<p>下線部の「2011 年の原子力発電所の事故後は、食品から放射性物質が検出されました」について、もともとすべての食品</p>

食品の安全や正しい表示を求めることは消費者の権利であり,そのために行動することは消費者の責任です。食の安全を守る取り組みは現在,食品安全委員会と国の各行政機関とが協力しながら進めています。

【コラム】「参考 食品の安全を守る取り組みと放射性物質の基準値」

わたしたちの食生活を取り巻く環境は年ごとに変化し,食品の安全性を脅かすようなことも起きてきました。こうしたなか,食品の安全確保のため,食品安全基本法(2003 年施行)のもとに,食品安全委員会(2003 年)が発足しました。下図のように,リスク評価,リスク管理,リスクコミュニケーションの3つが作用しあって食品の安全の取り組みが行われています。

食品中の放射性物質の基準値は,食品安全委員会のリスク評価に基づいて,リスク管理を行う厚生労働省が認定しました。基準値は,その食品に含まれる放射性物質の量と世代別の摂取状況や摂取量など食生活のスタイルのちがいを考慮し,生涯に受ける影響が十分小さく安全なレベルになるように定めています。

毎日,大量に飲む水や,放射線の影響を受けやすい可能性が高い乳児用の食品,成長期の子どもたちが多く飲む牛乳の基準値は低く設定されています。また,国によっても異なっています。

図 23 放射性セシウムの基準値(表)

(放射性ストロンチウム,プルトニウム等を含めて基準値を設定)

基準値(ベクレル/kg) 一般食品 100, 乳児用食品 50, 牛乳 50,
飲料水 10

【コラム】「食の情報をどのように判断していますか？」

(前略)

正確な情報が消費者に十分に伝えられなかったり,消費者が正確な事実を知らないときには,思い込みによるうわさが広がることもあります。2011年の

には放射性物質が含まれています。「食品から規制値を超える放射性物質が検出されました」等と表現するのが適当です。

下線部の「国によっても異なっています」について,日本の食品基準は国際基準(CODEX)よりも厳しい基準(5 倍厳しい)を定めていることを明確にしておくため,「国によっても異なっていますが,わが国では国際基準よりもさらに厳しい基準を設定しています」とすることを提案します。

	<p>原子力発電所事故では、発生当時、農産物の放射線量について正確な情報が十分に伝えられていませんでした。その結果、うわさにより農作物が売れない状況が起きました。現在では、放射性物質の検査結果が公表され基準値以下のものが流通しています。消費者は確かな情報を得て、判断することが求められます。</p> <p>【課題】 ふり返り A:よくできた B:できた C:もう少しがんばりたい <input type="checkbox"/>食についての情報を自分で判断する大切がわかりましたか。(A B C)</p>	<p>前記に同じ</p>
--	---	--------------

3. 総合的な評価

新刊の教科書は、素材が増え・記述が改良され、親しみやすいうようにレイアウトも工夫されいずれも優れた教科書になっています。前節では教科書を精読し、記述の誤り、誤解を招く記述、あいまいな表現、出典が不明などの観点からコメントし修正文案を示しました。

本調査は、エネルギー・環境、原子力エネルギーの利用、放射線の分野に焦点を当てて行ったものですが、福島第一原子力発電所事故については冷静かつ公平に確かな情報に基づいて記述されています。一方、チェルノブイリ原子力発電所事故は、地理、歴史、公民、理科のそれぞれ2点、合計8点の教科書で取りあげられていました。このうちの、歴史の1点(学び舎)が同事故の放射能汚染図を記載し、理科の1点(教育出版)が写真を掲載していました。その他の教科書では福島第一原子力発電所事故と並べて、おおむね「福島第一原子力発電所事故は、1986年のチェルノブイリ原子力発電所(ウクライナ)の事故に匹敵する深刻な事態をもたらした」という比較的簡単な記述で紹介しています。

以下に各教科について印象深かったことを述べます。

1) 社会について

ほとんどの教科書が本文の下に番号を付し、欄外に同じ番号を付して対応する情報を示す図表や脚注を配置してあり理解を助けています。社会での教育の観点の一つに、資料活用の技能・育成がありますが、帝国書院刊の「中学生の地理」では、主な国の発電量の内訳を表す図で、日本の情報については福島事故前と事故後を併記し、その激変ぶりがわかるような気配りがしてあります。このような小さな工夫が、資料活用に役立ち理解を深めます。先年行った高校の教科書調査(平成25年3月に報告)では、福島事故後の世界情

勢の記述でドイツ,イタリアなど原子力発電を放棄した先進国もあり,わが国もそれに倣うのが望ましいかのような記述が目立ちましたが,新版の中学の教科書では,そのような偏見は見られず冷静な書き方であったことを評価します。

ほとんどの教科書で“持続可能な社会”がキーワードとして扱われており,環境を保全し将来の世代に負担を強いけない社会の在り方を考えさせています。それと関連づけて資源の問題,エネルギーの問題を論じていて,未来志向のバランスのとれた内容となっています。

構成の面で印象的であったのは,教育出版や帝国書院刊の教科書では“ふりかえる”,“確認しよう”という体裁で,以前に習った事柄を思い出させ,また他の科目でつながりのある事項とに関連付けを行い,知識が有機的に広がるよう工夫されています。

福島第一原子力発電所事故後の新聞や週刊誌などの記述にしばしば見られた「原子力の安全神話は崩壊した」という情緒的表現は,新版教科書ではほとんど見られなくなり事実関係だけを淡々と記述しています。安全神話が崩壊云々という表現は,本調査の中では日本文教出版刊の「中学社会地理的分野」1冊のみでした。また,風評被害は生産者(現地産業)と消費者(利用者)との状況把握の乖離による負の社会現象ですが,教科書では福島事故による避難民の記述により焦点を当て,大きな社会現象である風評被害についてはほとんど触れていないのが手落ちのように感じられます。唯一上述の日本文教出版刊の地理の教科書で,福島事故後に身の周りで電力についてどのような出来事があり取り組みがあったか,放射性物質の風評被害に対してどう対処すべきかといった,市民の一人として考えなければならない事柄を発展的に取りあげています(東京書籍と育鵬社の公民では用語のみを,開隆堂刊「技術・家庭(家庭分野)」で

は、食の情報をどのように判断していますか、というコラムで取りあげています)。

公民的分野で地球温暖化政策について外交政策を政党に分かれてロールプレイで議論する手法、自己の意見を要領よくまとめるテクニック、ウエビングマップで相互に関連する事項をつなぎながら考える、さらに課題を設定しレポートを作成するなど、多様な学びの形式が採用されていて生きる力を養う教材になっています。このように社会の教科書はどれも生徒自身の見方・考え方を助長する狙いが強く表れており、高く評価できます。

2)理科について

新版教科書で最も顕著だったことは放射線の記述です。旧版(平成24年3月に報告)では1ページで記述されていたものが、新版ではどの教科書も4ページを割いています。内容も放射線の種類に始まり、性質、単位、自然放射線と人工放射線、放射線の防護、放射線のさまざまな利用まで基礎的な事項を網羅しています。半減期の概念も発展的に取りあげています。最低これらのことを理解していれば、新聞・テレビ等の報道内容を理解するにも十分であり、めざましい進展といえます。

しかし中には、年間の自然放射線量を日本ではおよそ2.1ミリシーベルト(世界平均2.4ミリシーベルト)と示す一方で、一般公衆の年間線量限度が1ミリシーベルトと定められているとだけ記している教科書があります。自然放射線は地球上に生活している以上避けることはできないのに対して、線量限度の値は、原子力施設や研究施設などで人工的に発生する放射線量を安全性の面を考慮して1ミリシーベルト以下に抑えるように規制されている量であると補足しなければ、自然放射線量より低く抑えられている意味が、図表を添えただけでは言葉足らずで理解しにくく、惜しい点

です。

理科で観察・実験の技能を養うことは、自然事象への関心・意欲・態度の醸成、科学的な思考・表現の向上そして自然事象についての知識・理解の深まりとともに重要なことですが、中学では原子力・放射線に関わる観察・実験は内容が限定されるのは仕方ないことです。そのような中で、啓林館刊の「未来へひろがるサイエンス3」では、掃除機の筒の先をティッシュペーパーで包み、室内の空気を吸引し、このときティッシュペーパーに付着したチリなどに含まれる放射性物質を、時間を区切って放射線測定器で測る実験を取りあげています。空気中の見えないチリなどに含まれる放射能が時間ごとに減っていく様子を知るというものです。他の教科書の実験では、漠然と放射線を測ってみようとしていますが、啓林館の教科書では、調べる対象の測定目的を設定し、放射性物質の規則正しい減り方(半減期)の概念を定性的に理解させようとしています。この実験を、本調査に携わった一人が教科書どおりに日本原子力研究開発機構で行いました。その結果を次節の図1に示します。放射能の減衰の定性的側面がわかり、調査した教科書の実験では最も高く評価できる内容でした。次の教科書編集時にこれを参考にし、他の教科書でも本実験を採用することを薦めます。

教科書の原子力発電所のしくみ(火力発電所も同様)の図では、システムに冷却水を流しているのにポンプを示している図はほとんど見られません。これらの施設では水が自然循環するのではなく、強制循環させるためポンプは必要不可欠な機器となっており、簡単にせよ図示するのが適当と思われます(図示されているのは啓林館刊「未来にひろがるサイエンス3」のみ)。これを記せば、本文で福島第一原子力発電所が津波の冠水により電源を喪失し、ポンプが停止し原子炉の冷却機能を失い事故に至ったと書かれているこ

とがより理解できると思われれます。

太陽光,風力などの再生可能エネルギーへの期待が抑制されて扱われていることも共通した特徴でした。福島事故直後に改訂された教科書では,原子力をすべて止めてそれを太陽光,風力,地熱などで賄うかのごとき記述(高校教科書:平成25年3月で報告)が目立ちましたが,新版のこの中学の教科書では,再生可能エネルギーへの過度な期待の記述がほどよく抑えられています。発電方法の説明の中で,学校図書刊の「中学校科学3」のコラム,“科学の窓”では海洋温度差発電を再生可能エネルギーの一つとして紹介しているのも他の教科書にはなく印象深い素材となっています。各種エネルギーのベストミックスを長期的視点から記述するうえで,再生可能エネルギーの開発・利用のさまざまな形態を紹介することは適切なことです。

理科では社会と違い,自由討議とかロールプレイのような意見の交換ではなく,主に調べ学習で理解の深まりを求めています。テーマの設定やレポートの書き方まで示し,きめ細かに導いています。理科の教育目的の一つでもある科学的な思考・表現を養う上で,調べるテーマを設定し自らの力でまとめる作業は,国語力も求められ真の学力アップにつながります。

中学の理科学習は,科学の主要な事項の単元学習にならざるを得ません。教科書のように限られたページ数で生徒へ自然科学への興味・関心を起こさせる工夫の一つに,素材に比較的自由度のあるコラム欄の活用があります。理科の本文では,自然事象について現在正しいとされる見方や理論を中心として書かれています。しかし忘れてならないことに,現象への気づきと,なぜという問いかけがあります。先人がなぜと疑問に思い,理論の構築に至った科学史的側面,将来の技術への応用へ夢を馳せるなど,コラム欄を発展

的に使った教科書は読んで楽しく、自然科学方面への興味・関心につなげると思います。

原子力利用のように見方・考え方の異なるテーマは、長所、短所を比較し、わが国の地政学上の特徴を見極め、世界の動向も参考にしつつ、近年急速に発展しつつある映像教材と教科書をミックスさせ、自由研究・課題学習も取り入れて生徒のさらなる理解が深まることを期待します。

新刊の理科では、最終章において科学技術の社会への貢献に関する記述が強化され、科学が日常生活と密着していることに気づくようにしていることも好感が持てます。

3)保健体育について

学研教育みらい刊の「新・中学保健体育」には放射線と健康を学習する中で、身の周りの放射線について図で説明しています。この図は、理科ではスタイルを変えどの教科書にも紹介されているものですが、ここの図は一味異なり、放射線医学総合研究所の資料を出典とし、100ミリシーベルト以上で、がんのリスクが上昇する、そして1ミリシーベルトは放射線業務従事者以外の年間の人工的被ばく限度と示しています。また食品中に含まれるカリウム40の放射能の強さも紹介されていて、他の教科書の図より放射線の身体への影響、食品摂取により取り込まれる放射能を示す図として必要事項が記入され役立つ情報となっています。

4)技術・家庭について

どの教科書もエネルギー効率を記し、理科の原理面の記述と相互に補完し合い、技術への応用がよく理解できるようになっています。また本文による解説と図表・脚注が半々で、読ませるより大きめの図で見せるつくりとしています。教育目的の一つである生活を工夫し想像する能力を助長する配慮が随所に表れていて、技術の実際面が身近に感じられよい教科書となっています。ただ、図の中には技術書から

そのまま転写したようなものもあり,精密図よりも中学生になじむよう必要部分だけ簡略化した図に描き直す気配りも必要ではないかと思われまゝす。

東京書籍刊の「新編新しい技術・家庭」では,一日の時間経過に対する送電電力量の図が示され,それを自分で水力,火力,原子力でどのように構成するか考えさせています。発電方式による運転の時間追従性(要求される電力量に応じていかに早く発電量を適合できるか)まで考えるのは中学生には無理ですが,発電方式別の発電コストを念頭に考えねばベストミックスにはならず,よい演習の一つになっています。開隆堂刊の「技術・家庭(家庭分野)」には食品の安全を守る取り組みと放射性物質の基準値が紹介され,情報量として十分な内容を示しています。

総合的に,新版の教科書は,一部に情緒的表現も見られましたが,どの教科も格段に進歩していると高く評価します。

本教科書調査を行うに際して,携わった委員が常に念頭に置いた点は,中学校の生徒に施す適切な教育レベルはどの辺か,新聞・テレビ等の報道を正しく理解するのに基礎となる知識は何か,価値観により答えが一つに収まらない内容を考えさせているか,社会に受け入れられる研究・技術の情報の与え方はどうあるべきかなど,原子力平和利用の学術・技術を追求する機関の見解として,偏見を持たずに精読し,気づいた事項を述べることでした。

総合的な評価をするにあたっては,定まった手法がないことから,公平な見方として,学習指導要領に示されている各教科の目標を基礎として視点を設定し,これを達成するために教科書に盛り込まれている本文記述,図表,脚注,観察・実験,コラム,課題,その他の工夫などを見ました。教科書はページ数が限定されています。その窮屈な中で,各教科

書はよくできています。当学会では、今後とも教科書内容を注視し、よりよいものになるよう協力していきたく思います。

4. 補遺：簡易放射線測定器による放射線測定実験について

教科書に取りあげられている、簡易放射線測定器による放射線測定の一つを、検証を兼ねて本調査に携わった一人が行った結果を紹介します。これは電気掃除機で大気中のチリなどに含まれる放射性物質を集めて、一定時間おきに放射線量を測ることで、放射性物質が身近にあることとその減衰の様子について知ることができる実験です。

実験：

簡易放射線測定器を用いて、掃除機の筒にフィルター(マスク)を付け、大気を吸引して、フィルターに付着したと思われる放射性物質からの放射線を一定時間ごとに測定する。

結果：

地上1階の居室での吸引では放射能の蓄積は検知できなかった。

しかし、地下1階廊下で換気が少ないところでは、フィルターに放射性物質が蓄積することを確認できた。また、吸引を停止した後の測定から、放射能の減衰も確認できた。

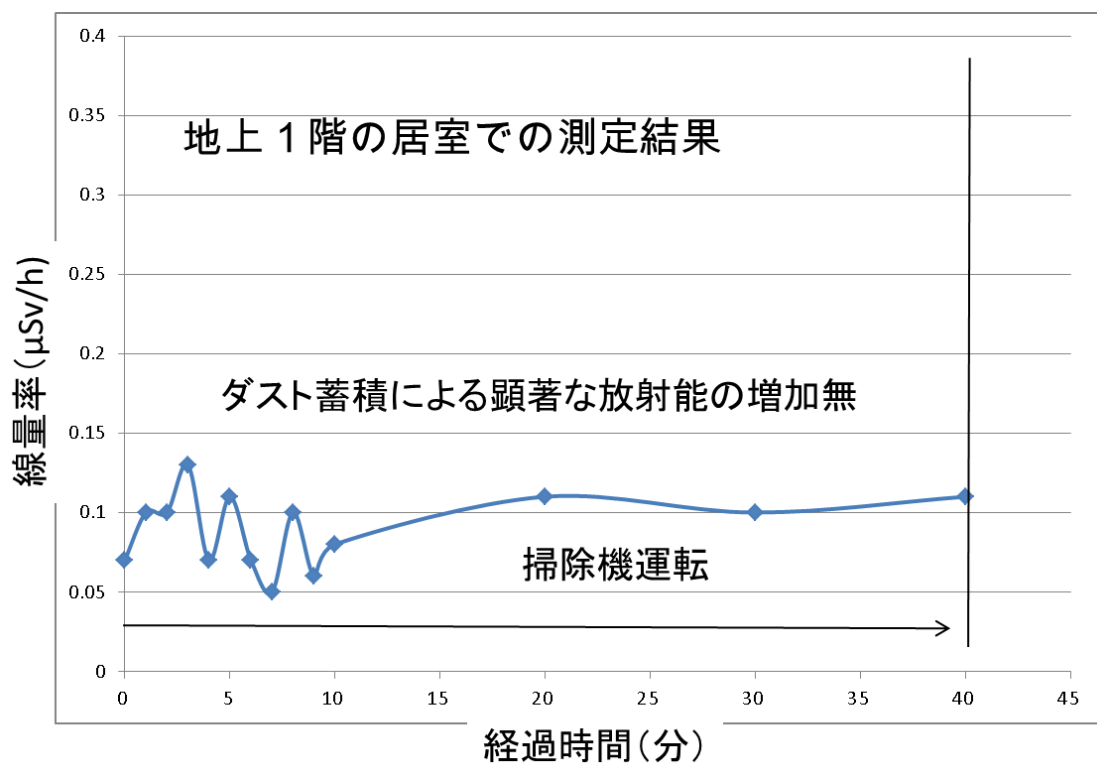
ホットスポットが探せる! ガンマ イレブン

簡易放射線モニタ γ 11

放射線の強さが目に見える!

- 簡単操作でガンマ線を簡易測定
- 60秒の移動平均値を10秒ごとに表示更新
- バックグラウンドカット機能搭載(特許出願中)
(バックグラウンドを消去することで高い放射線が発見できます)
- ガンマ線が入射すると検出ランプが光ります
- 検知したガンマ線の強さをバーグラフ表示
(瞬間放射線の強度が視覚的にわかります)

※ 出願番号: 特許2011-243898号

地下1階廊下での測定結果

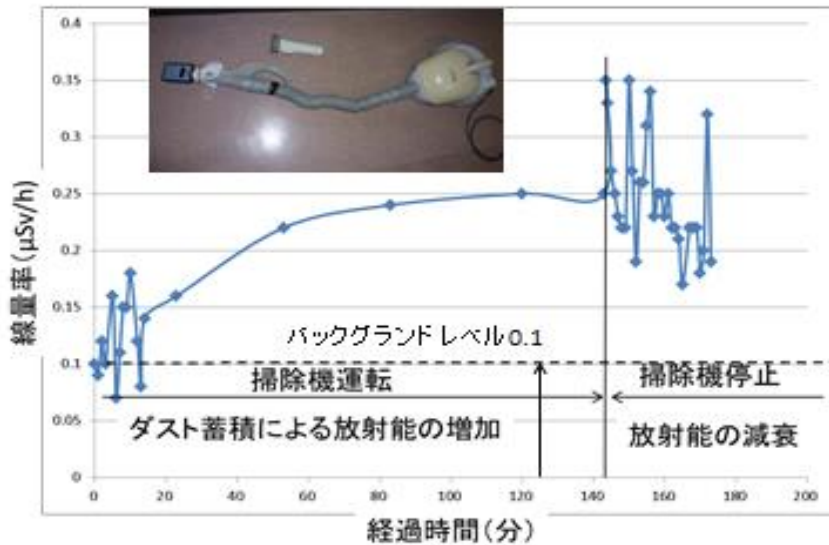


図 1 簡易放射線測定器による室内の大気に含まれる放射性物質からの放射線測定実験

教科書の記述では掃除機の筒にティッシュペーパーを取り付けるとありましたが、これでは破れたので市販の使い捨てマスクに替えて実施しました。

〔解説〕

空気中に存在する主な天然の放射性核種は、ウラン崩壊系列のラドン(Rn^{222}),トリウム崩壊系列のトロン(Rn^{220})と、それぞれの子孫核種が挙げられ、特にラドンとその子孫核種が多く存在しています。ラドン、トロンは希ガスであるためろ紙(マスク,ティッシュペーパー)に捕集されることはありませんが、その子孫核種は微粒子あるいは空気中のチリに付着して存在するので、ろ紙(マスク)に捕集されます。したがって捕集直後に測定すると放射能を測定することができます。

Rn^{222} から始まり Pb^{206} までの崩壊系列には、いくつかの放射性核種がありますが、途中の Pb^{210} の半減期は 22 年と長いので、空気中の天然放射性核種を考える場合には安定核種とみなせます。したがって空気中には Po^{218} から Po^{214} まで

の放射性のラドン子孫核種が存在し、それぞれの半減期がラドンに比べて短いことから、これらの核種の放射能濃度はラドンの濃度に比例しているとみなされます。

ろ紙(マスク)に付着した Po^{218} は半減期が約 3 分と短くその放射エネルギーは急速に減衰していくので、捕集を始めてから比較的早い時期に捕集による増加と崩壊による減衰の量が等しくなり平衡した量になります。 Po^{214} 以降の放射性崩壊については略します。

この実験に使用した簡易放射線測定器では、核種の弁別はできませんが、上記のような空気中のラドン、トロンの崩壊子孫核種を検知したものと考えられます。中学の学習では核種という概念は出てこないもので、立ち入った議論は略しても差し支えありません。それでも結果のグラフから空気中にはラドンやトロンの崩壊による放射性物質が存在し、その放射能は、時間を経て減衰することが大まかにわかります。このことから本実験は、簡易放射線測定器さえあれば身近な道具で、簡単に危険もなくできるので、中学生の放射線実験として適当であると思われます。また自然放射線には宇宙線、大地からの放射線、食物摂取による放射線の他に、空気中のラドンの放射線も加わることに気づかせる補助にもなると思われます。

第4章 調査の記録

1. 会議等開催記録

本調査に関して、原子力学会教育委員会教科書調査ワーキンググループ(調査担当者)を置き、幹事会議を開催し、随時メールで担当者間の意見交換を行って調査を進めた。また、教育委員会に活動を報告しつつ調査を進めた。

平成27年12月19日(土) 第1回教科書調査幹事会議

調査および解析の方針について意見交換を行い、調査の分担、作業スケジュールなどを決めた。

平成28年3月26日(土) 第2回教科書調査幹事会議

調査結果の解析・意見交換を行い、報告書の取りまとめ案の作成を行った。

平成28年5月12日(木) 第3回教科書調査幹事会議

調査結果の解析・意見交換を行い、報告書の取りまとめを行った。

2. 教科書調査担当者および教育委員会委員

教科書調査担当者

委員氏名	所属(*主査)
工藤 和彦	九州大学(名誉教授)*
伊藤 甫	H&I技術士事務所
笠井 重夫	東芝原子力エンジニアリングサービス(株)
菊池 裕彦	三菱重工業(株)
北村 正晴	東北大学(名誉教授)
熊谷 明	元(一財)日本原子力文化財団
櫻井 俊吾	(株)東芝電力システム社
末廣 利恵	(一財)エネルギー総合工学研究所
杉本 純	元京都大学
寺澤 倫孝	兵庫県立大学
中島 健	京都大学
松永 一郎	(一社)日本原子力学会シニアネットワーク連絡会
宮沢 龍雄	元(株)エネルギー計画コンサルタント
山下 清信	(独)日本原子力研究開発機構
芳中 一行	(独)日本原子力研究開発機構
若杉 和彦	(一社)日本原子力学会シニアネットワーク連絡会
調査協力	(株)科学新聞社(安藤仁)

教育委員会委員

委員氏名	所 属	(※委員長)
浜崎 学	(公益社団法人)日本技術士会	原子力・放射線部会 (勤務先:日本原燃(株)) *
岡田 往子	東京都市大学	
佐藤 修彰	東北大学	
森 治嗣	北海道大学	
小原 徹	東京工業大学	
高橋 信	東北大学	
宇埜 正美	福井大学	
金川 説子	三菱重工業(株)	
木藤 啓子	(一社)日本原子力産業協会	
工藤 和彦	九州大学(名誉教授)	
相楽 洋	東京工業大学	
末廣 利恵	(一財)エネルギー総合工学研究所	
高木 利恵子	エネルギー広報企画舎	
高田 英治	富士電機(株)	
高田 英治	富山高等専門学校	
田辺 朗	(株)東芝	
仲村 光史	東京電力(株)	
日高 昭秀	(独)日本原子力研究開発機構	
藤原 充啓	東北大学	
矢野 隆	エネルギー問題に発言する会 (一社)日本原子力学会シニアネットワーク連絡会	
吉田 拓真	日立 GE ニュークリアエナジー(株)	

3. これまでに公表した報告書

- 「初等・中等教育における「エネルギー」の扱いと高等学校学習指導要領に関する要望書」平成 8 年 5 月(社)日本原子力学会
- 「参考資料 高等学校教科書の中の原子力に関する不適切な記述例」平成 8 年 5 月(社)日本原子力学会
- 「参考資料 高等学校, 中学校教科書の中の原子力に関する不適切な記述例」平成 16 年 12 月(社)日本原子力学会
- 「初等・中等教科書および学習指導要領におけるエネルギー・原子力の扱いに関する要望書」平成 17 年 8 月(社)日本原子力学会
- 「新学習指導要領に基づく小中学校教科書のエネルギー関連記述に関する提言」平成 21 年 1 月(一社)日本原子力学会

「新学習指導要領に基づく高等学校教科書のエネルギー関連記述に関する提言」平成 22 年 1 月 (一社)日本原子力学会

「新学習指導要領に基づく小学校教科書のエネルギー関連記述に関する調査と提言」平成 23 年 1 月 (一社)日本原子力学会

「新学習指導要領に基づく中学校教科書のエネルギー関連記述に関する調査と提言」平成 24 年 3 月 (一社)日本原子力学会

「新学習指導要領に基づく高等学校教科書のエネルギー関連記述に関する調査と提言」平成 25 年 3 月 (一社)日本原子力学会

「新学習指導要領に基づく高等学校教科書の原子力関連記述に関する調査と提言」平成 27 年 3 月 (一社)日本原子力学会

平成 21 年 1 月以降の報告書は, 原子力学会の下記 URL で閲覧できます。

http://www.aesj.net/education/syoto_tyutokyoiku/

本報告書に関する問合せ先

日本原子力学会 教育委員会(原子力学会事務局)

<http://www.aesj.net>