

「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」

—日本原子力学会 原子力教育・研究特別専門委員会の調査から—

EEE第133回講演会

平成21年5月28日(木) 18:00～20:30

新虎ノ門俱楽部

九州大学 名誉教授

特任教授（高等教育開発推進センター）

工藤 和彦

本題の前に：原子力専攻関連の学生の意識調査

原子力学会 原子力教育・研究特別専門委員会の 調査・提言

平成8年

「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17年

「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21年

「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」

本題の前に：原子力専攻関連の学生の意識調査

学生アンケート結果の概要（エネルギー総合工学研究所 平成20年12月）

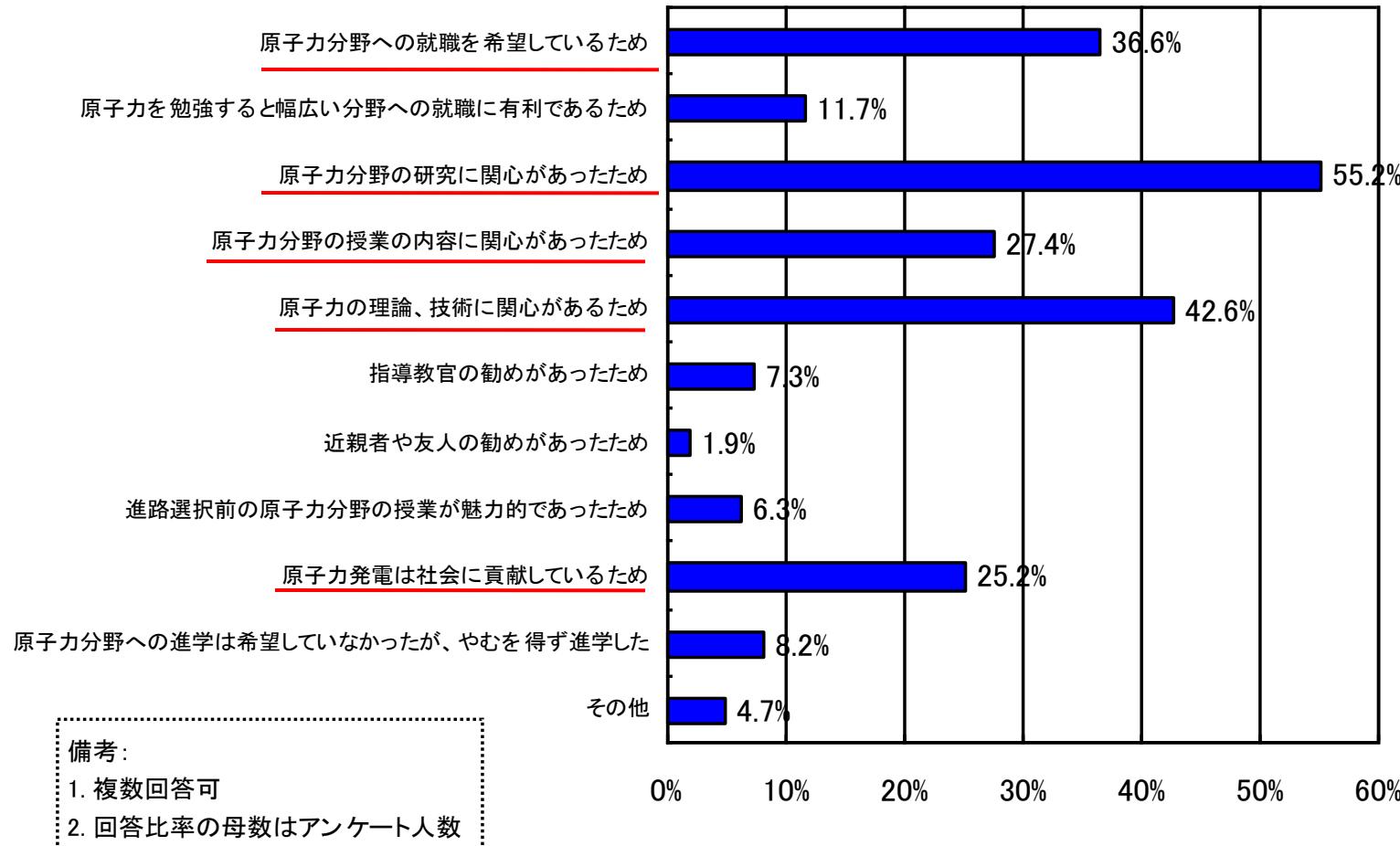
| | 依頼先 学校名 〔（ ）内は依頼校以外の回答者所属学校〕 |
|---|---|
| 平成20年度 ・原子力人材育成 プログラム ・チャレンジ原子力体感 プログラム ・原子力教育支援 プログラム 実施校 | 北海道大学、室蘭工業大学、八戸工業大学 (八戸高専)、東京大学、東京工業大学、武藏 工業大学、福井大学、福井工業大学、京都大 学(北大、東北大、東工大、名大、福井大、神 戸大)、大阪大学、近畿大学(摂南大学、東海 大学)、愛媛大学、九州大学 |
| その他 | 東海大学 |

アンケート回答総数：590名（博士課程及び社会人院生を除く）

学生アンケート結果概要

原子力専攻学生数：317名

原子力分野を専攻した理由

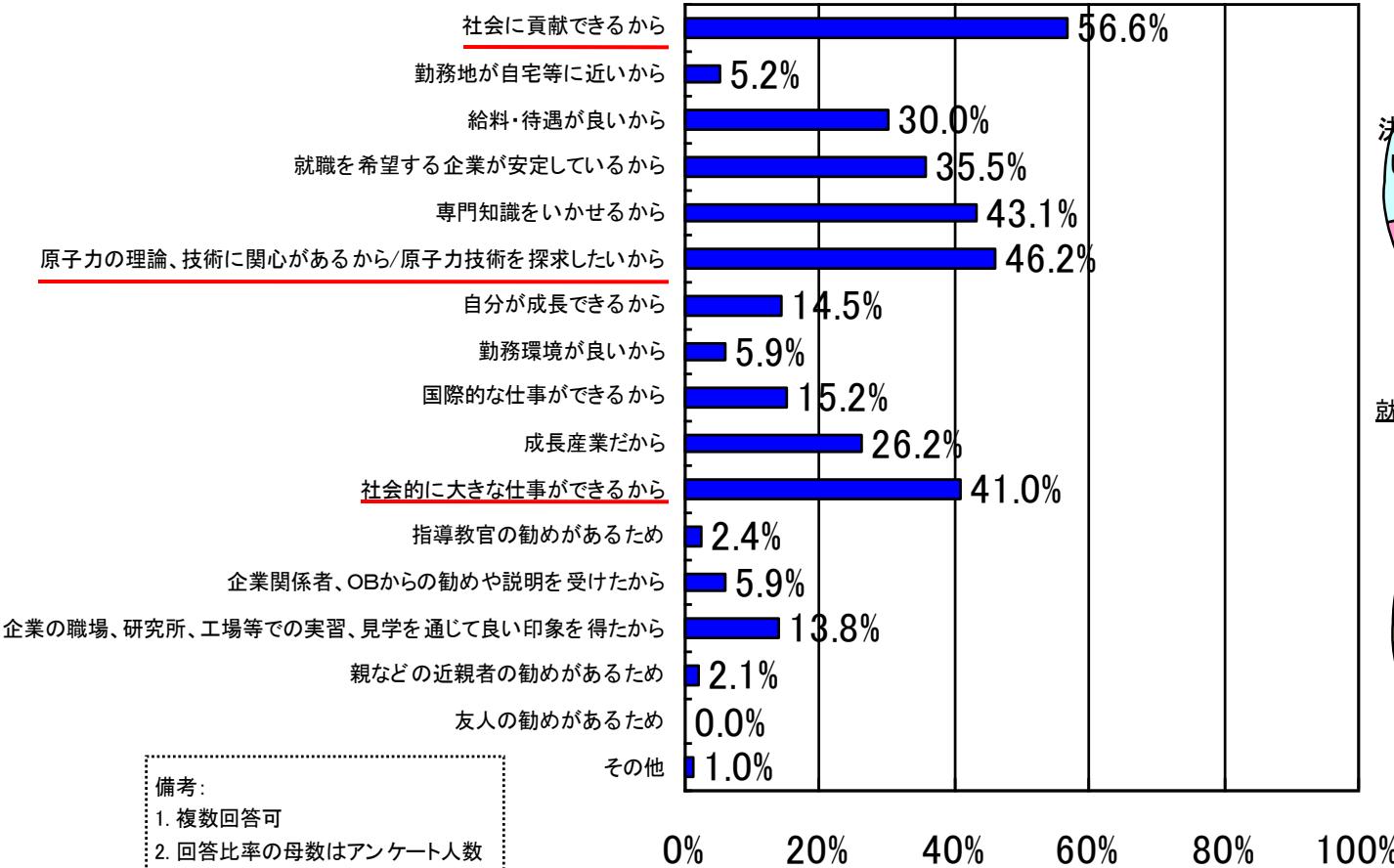


- 専攻の選択理由として、学問の内容への関心が重要な因子となっている。
- 就職を見据えた進学も少なくない。
- やむをえず進学したとの回答は、1割弱とわずかである。

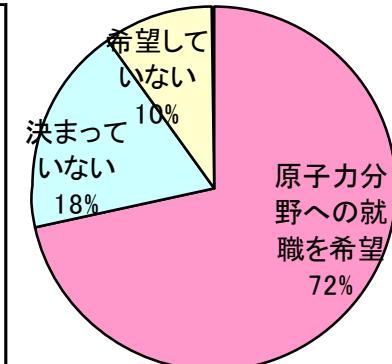
学生アンケート結果概要

原子力分野への就職希望者数：290名

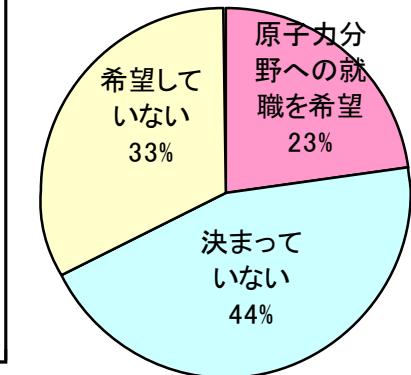
原子力分野への就職希望理由



就職希望状況(概要)：原子力専攻学生



就職希望状況(概要)：非原子力専攻学生



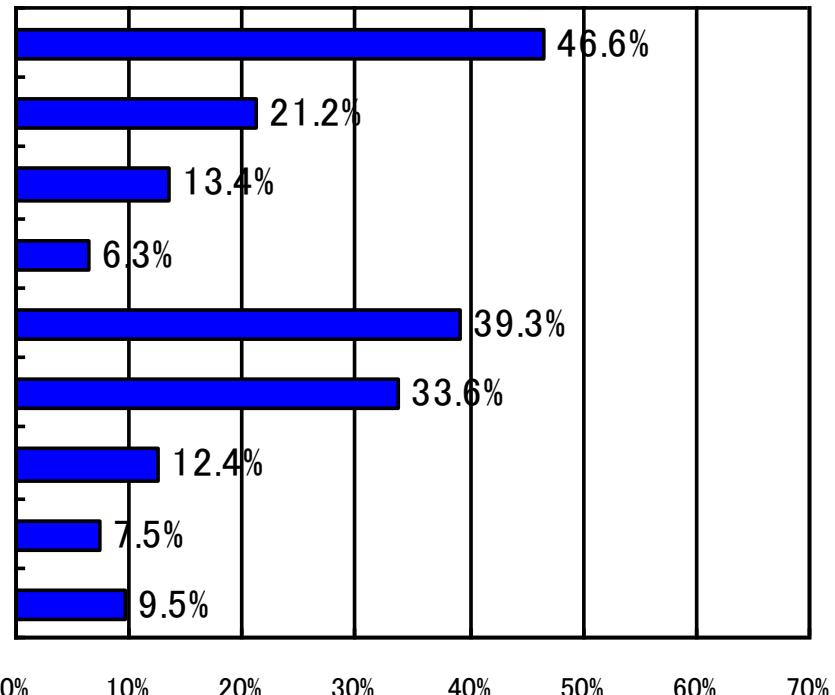
- 社会貢献、技術的な関心、社会的な点での仕事の大きさなどが、大きな要因となっている。
- 企業の安定度・成長性、待遇なども、比較的大きな因子である。
- 自らの考えで就職先を選択しようとしている。

学生アンケート結果概要

アンケート回答学生全体:590名

学生の就職希望の決定に影響を与えたもの:学生全体

- テレビ新聞などのマスコミからの情報
- 市販されている本からの情報
- 小学校、中学校、高校の授業又は教科書の内容
- 小学校、中学校、高校の先生の意見
- 大学、大学院の授業又は教科書の内容
- 大学、大学院の指導教官の意見
- 親などの近親者の意見
- 友人の意見
- その他



備考:

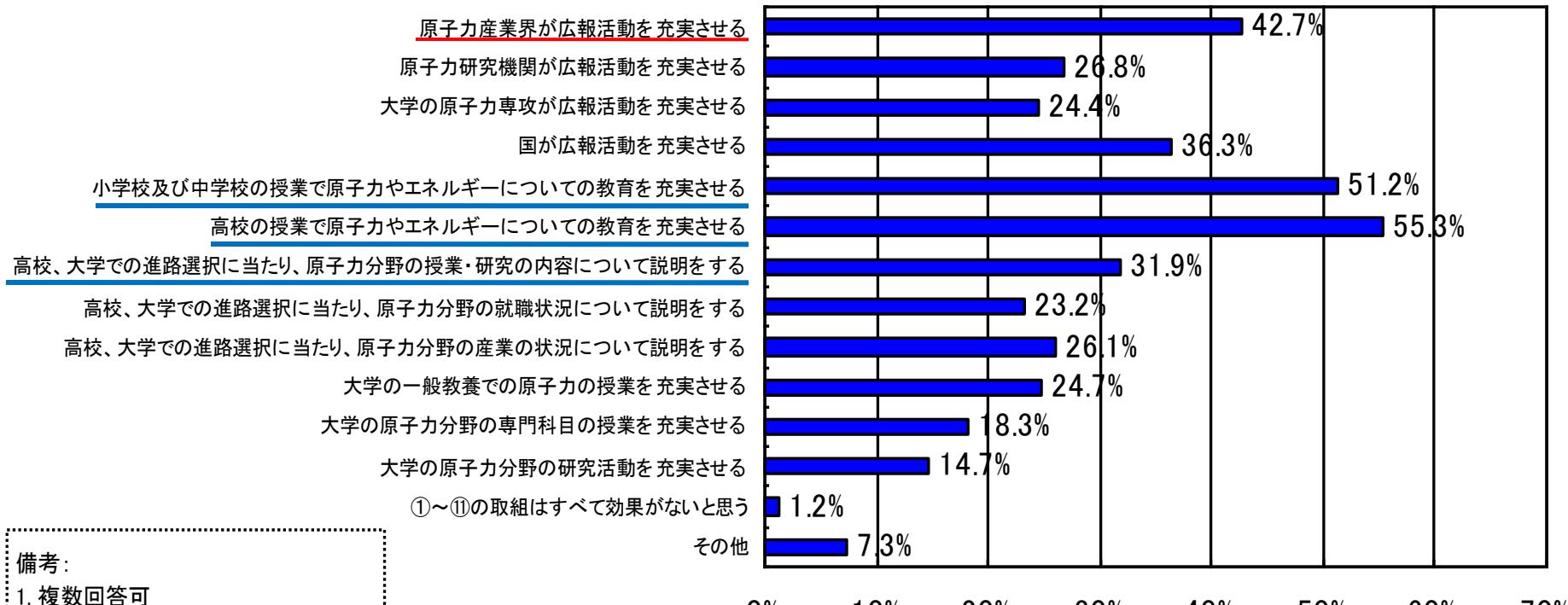
1. 複数回答可
2. 回答比率の母数はアンケート人数

- 大学での授業や教官の意見と並びマスコミからの情報や市販されている図書等が大きな影響を与えている(原子力専攻学生のみの集計では、マスコミの影響は低下)。
- 初等中等教育の教科書や教師の意見を挙げた学生は、少ない。
- また、近親者等の意見は大きな影響を与えていない。

学生アンケート結果概要

アンケート回答学生全体：590名

原子力への進学、就職を増加させる方策：学生全体



備考：

1. 複数回答可

2. 回答比率の母数はアンケート人数

- 小学校～高校における原子力、エネルギー教育が、重要との見方をしている。
(原子力専攻学生のみの集計では、更に顕著)
- また、進路選択時の原子力産業および業界への就職状況の説明、一般教養での原子力に関する授業の充実が必要と考えられている。
- 一方、原子力産業、研究機関、大学、国による広報活動も有効と考えられている。

学習指導要領について

学習指導要領：学校教育法に基づいて、小・中・高校などで各教科で実際に教えられる内容とその詳細について定めたもの。

検定済み教科書：教科書検定において、学習指導要領に定められた内容を満たしているもの。
平成14年度から「発展的な学習内容」を許容。

| 変遷 | 改訂年度(小学校) | 小学校で開始された年 | キーワード |
|-------------|-----------|--------------|--------------------|
| | | 昭和22年(1947)～ | 「修身」の廃止 「社会科」の新設 |
| | | 昭和26年(1951)～ | |
| | | 昭和31年(1956)～ | (高校のみの改訂) |
| 昭和33年(1958) | | 昭和36年(1961)～ | 「道徳」の時間 科目数の増加 |
| 昭和43年(1968) | | 昭和46年(1971)～ | 現代化カリキュラム 濃密な教育 |
| 昭和52年(1977) | | 昭和55年(1980)～ | 「ゆとり」教育 |
| 平成元年(1989) | | 平成 4年(1992)～ | 「生活科」、「地理・歴史」と「公民」 |
| 平成10年(1998) | | 平成14年(2002)～ | 「総合的な学習の時間」「生きる力」 |
| 平成20年(2008) | | 平成23年(2011)～ | ゆとり教育見直し、「基礎・基本」重視 |

原子力学会 原子力教育・研究特別専門委員会の調査・提言

- 平成8年
「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」
「高等学校教科書中の原子力に関する不適切な記述例」
- 平成17年
「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」
「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21年
「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8年(平成元年告示、高校で6年実施の学習指導要領に基づく調査)

「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」

1. 高等学校教科書中の原子力に関する不適切な記述例

以下には調査を行った高等学校教科書（平成5年検定済み、公民、地理、理科）についてすべてを網羅するものではなく、一部の例のみを示す。

1) 極端な事例を示し、あたかも全体がそうであるかのような印象を与える記述

- ① 「いったん事故が起こると、放射能の及ぼす影響は大きく、放射性物質によって地球上はおおわれてしまう。」

「高等学校 政治・経済」、第一学習社、p. 101.

- ③ 「また原子力発電に利用された冷却水や洗浄水なども沿岸の海に放出されている。このような累積する核廃棄物の処理は、運転中の放射能もれや核燃料の再処理工場の安全などとともに人類を核汚染から守るうえで重要な課題である。」

「地理B」、教育出版社、p. 115.

④「核分裂による放射能は、直接人間の生命を奪うほか、その放射能によって白血病やガンなどの治癒の困難な病を引き起こし、胎児にも影響を及ぼす。さらに、動植物が被爆した場合でも食物連鎖によって人間の体内に蓄積され、人間に被害が生じる。」

「地理B」，教育出版社，p. 114.

⑤「放射能漏れだけでなく、使用済みの核燃料を含む放射性廃棄物の処理や廃炉の解体などに関連して、安全性を確立するじゅうぶんな見通しがいまのところ立っていない」

「現代社会」，三省堂，p. 77.

⑦「放射線の毒性を解決する技術的方法は確立されておらず……」

「新高校現代社会」，一橋出版，p. 19.

2) 曖昧でイメージを損なうような語句（下線部）や表現を用いている記述

②「しかし、核分裂により生ずる「死の灰」の処理など、安全性をめぐる問題が他の代替エネルギーとは異なる点であり……」

「新高校現代社会」，一橋出版，p. 11.

④「「死の灰」のひろがりは風向に左右された。チェルノブイリに東京を重ねると……」

「現代地理B」，清水書院，p. 183.

⑤チェルノブイリ事故に関連して

「……原子炉が爆発する事故が起こった。被災者の数は数十万とも数百万ともいわれる。原子炉は2人の遺体とともにコンクリートで固められ……」

「高校物理IA」，新興出版社，啓林館，第3部冒頭写真の説明。

3) 根拠が不明確であったり誤って伝えられた海外の原子力事情の一面を強調する記述

① 「1979年のアメリカのスリーマイル島の原子力発電所の事故でも、周辺地域に多大な放射能被害をもたらした。」

「高等学校 現代社会」，数研出版，p. 25.

② 「使用済み核燃料の廃棄物が年々増加し、ヨーロッパでは、地下の岩塩鉱山跡や大西洋の深海底への投棄が実施されている。」

「地理B」，教出出版，p. 115.

2. 高等学校教科書（公民、地理、理科）における原子力関連の記述の現状と問題点

1) 社会系教科

- (1) 社会系教科書（現代社会、政治・経済、地理A）において原子力発電は、①資源・エネルギー及び②環境、の視点から記述されている。前者については、地球的課題としての資源エネルギー問題、国際社会の動向、現代の経済や国民生活等との関連において論ぜられている。一方、後者については、技術の発展が地球環境の破壊をもたらす一例として、チェルノブイリ発電所の事故を取り上げて論じているものが多く、さらには核実験による環境汚染の問題に言及しているものもある。
- (2) 一般に原子力発電の問題を社会系教科書で扱うとすれば、各発電方法の長所、短所を客観的に併記した上で、その選択について考えさせる立場を取るのが適切と考えられるが、現行教科書ではこの点から見て妥当性を欠くものが見られる。その多くは、記述に公正を欠き、原子力発電の短所の説明には力を入れているが、長所については極めて簡単な説明にとどめるか、あるいは記述を省略している。これらのケースでは執筆者の原子力発電に対する否定的な主觀が根底にあり、それが使用された語句の端々に表れているように感ぜられることが多い。例えば、①極端な事例を示し、あたかもすべてのケースがそうであるかのような印象を与える記述、②曖昧でイメージを損なうような語句や表現を用いている記述、③根拠が不明確であり誤って伝えられた海外の原子力事情の一面を強調する記述等が多く見られる^{*3)}。

(3) より複雑な状況を生じているのは、問題の多くが表現上の微妙な言葉の綾に起因している点である。すなわち、不適切と判断される表現のうち、明らかな誤りと断定できる例はむしろ少数で、多くは原子力発電に関する表現に微妙な偏りがあり、記述全体のトーンが感性的又はバランスを欠くと判断される状況である。したがってたとえ一部の語句を訂正しても、全体のトーンはほとんど変わらない。教科書の記述としては本来、より客観的で、中立的な立場からの記述が必要であると判断され、この状況を是正するためには記述の大幅な改訂が必要であると考える。添付資料にその具体的な提案を示す。

2) 理科（「総合理科」の指導資料を含む）

- (1) 理科教科書では、物理及び総合理科（指導資料）の中で放射線や原子核、さらには原子炉や原子力発電についてある程度詳しい記述がある。これらは一部を除けば社会系教科書に比べ客観的で、ある程度正しい理解が得られるよう配慮されているとの印象を受ける。記述もバランスが取れており、例えば放射線の危険性について述べると同時にその利用についても記述されているという具合である。
- (2) 一部の教科書で原子力発電の安全性や放射性廃棄物の処分に関連して、社会系教科書と類似した記述が見られる。これは物理の学習指導要領の中で、「放射能及び原子力の利用とその安全性の問題にも簡単に触れること。」と書かれていることに従つたものと推定されるが、その内容に「理科」の立場から具体的な記述がなく、「問題あり」というような簡単な表現で終わってしまっている。
- (3) 物理の教科書や総合理科の指導資料の中に見られる放射線や原子力発電などに関連した記述を詳細に見ると、用いられている数値や単位、用語や図面等に誤りや適切でないものが幾つか見受けられる。

(6) 理科教科書に関連する最大の問題点は、放射線、放射能や原子力について物理と総合理科（指導資料）の中である程度取り扱われているものの、化学や生物、地学では全く記述されていないか、ほとんど記述がないに等しいことがある。これは生徒が物理を選択しない場合、放射線や原子力について正しい理解を得る機会がないことを意味している。さらに、平成6年度における高等学校理科の全教科書中に占める物理（IA+IB）の採択率は11%にすぎないこと^{*4)}、総合理科においては教科書すらないこと、また全体の60%近くを占める化学IB（33.8%）と生物IB（24.3%）^{*4)}に放射線や原子力に関する記述がないに等しいことを考えると、次世代を背負って立つ若者に与えるその影響は深刻である。これは、ひとり原子力関連分野に対する影響ばかりでなく、ミクロの視点が必要とされる先端科学技術すべてについて同様の影響をもつと思われる。

指導要領改訂の提案内容

(1) 社会系教科

下記の事項が教科書中に盛り込まれるよう指導要領及びその解説の中で指導されることを希望する。以下、現在の教科書中で取り上げられている文脈あるいは内容に従って分類して要望を述べる。

(a) 資源・エネルギーの視点から論ぜられる場合

- ① 原子力エネルギー利用の長所と短所を客観的に併記すること。
- ② 原子力を含めたエネルギー源の選択は、各国の資源の保有状況、環境問題、技術の発展の度合い等に応じて異なるものであり、多様化していること。
- ③ 1次エネルギーと2次エネルギー（例えば水素エネルギー）の相違を理解させること。
- ④ 原子力の統計データは公的機関から発表された最新のものを用い、その年度を示すこと。

(b) 科学技術の発達と国際社会との関連で論ぜられる場合

- ⑤ 一部教科書では、原子力の軍事利用と平和利用を同一視するかのような記述があるが、これを明確に区別し、日本は原子力基本法第二条に定めているとおり、平和利用に徹していること。
- ⑥ 平和利用の推進と安全性の一層の向上をはかり、軍事利用への転用を防ぐ核物質管理の国際機関が設けられ、核不拡散の取り決めに日本をはじめ多数の国々が加盟していること。
- ⑦ ②との関連で、ヨーロッパでは原子力発電から撤退をはかる国もあるが、発展途上国、特にアジアにおいては、今後一層原子力発電への依存を強めようとしている国があること。

(c) 環境の視点から論ぜられる場合

- ⑧ ①の繰り返しであるが、原子力エネルギー利用の利点を併記すること。
- ⑨ チェルノブイリ事故等の被害については風評等によるものは避け、公的機関から発表された信頼できる情報に基づいて記述すること。
- ⑩ チェルノブイリ事故以降、国際的な体制の中で原子力発電の安全性を確保していく努力が進められていること。
- ⑪ 使用済み燃料より生ずる放射性廃棄物については安全な処分技術の確立に向けて、各国で研究開発が活発に進められていること。

(2) 理 科

i) 各科目共通

生徒の科目選択にかかわらず、ある程度原子力に関する理解が得られるよう、原子力に関する記述がなされている現在の総合理科に類似した科目を必修として課することが一案である。

これが困難である場合には、各科目に共通して下記の事項が盛り込まれることを希望する。

- ① 放射線や放射能は自然界に存在するものであること。
 - ② ①との関連で人間は常に天然の放射線に曝されていること。
 - ③ 原子力の軍事利用と平和利用の相違を理解させること。
 - ④ 新エネルギーの開発にはその量、質、コストの面で技術的課題が存在すること。
-

ii) 物理

- ⑤ 現在、物理IAでは「エネルギーと生活」の中で「太陽エネルギーと原子力」として取り扱うよう指導されているが、この章立ては技術の現状を理解し各エネルギー源の本質を理解する上で適切ではないと考える。化石燃料によるエネルギーと原子力を対比して捉え、その他の新エネルギーをこれに比較するのが適當と考える。
- ⑥ 物理IA、IBの現学習指導要領において「原子力については、放射能及び原子力の利用とその安全性の問題にも簡単に触れること。」となっている。この表現は簡略に過ぎて、教科書執筆者に十分な理解がなされていないように思われる。ここでの「安全性の問題に触れる」とは物理として安全性について触れると解釈されるが、実際には社会系教科書と同じようにただ「安全性の問題が解決していない」あるいは「問題が残る」といった表現のみにとどめられているものが見られる。

科学技術の産物には何がしかの危険の発生する確率を伴うが、この確率をその危険の大きさに応じて合理的に低減する努力を払うことが科学・技術者に課せられた責務である。既に述べたように、我が国においては原子力の安全性に関して極めて慎重な配慮がなされ、安全確保のために多大の努力が払われている。この点が正しく記述される表現に改められることを要望する。また今後の加速器利用の展開を考えて、放射能のみでなく、「放射線の利用」を加えることを希望する。例えば、少なくとも「放射線、放射能及び原子力の利用について述べ、その安全性への配慮にも簡単に触れること。」といった表現とすることを要望したい。

iii) 化学、生物

- ⑦ 化学 I B では、既に述べたように、放射線、放射能や原子力に関する記述がほとんど見られない。化学 I B の内容では「原子の構成」の中で原子核、放射線、放射能や放射性同位元素等を取り上げることが適當と考える。現在の学習指導要領では周期表の第 3 周期までの元素を取り上げることとなっているが、生活環境に結び付いた重要な元素（例えば Rn, Ra, Th, U など）についても取り上げることが必要と考える。
- ⑧ 化学 I A の一部の教科書では「化学の応用と人間生活」中の「環境の保全」において原子力発電が簡単に触れられているが、その取り扱い方は社会科系教科書と類似している。現在の化学 I A の内容としては、「自然界における物質の成分元素」の中で U や Ra を取り上げ、原子核、放射能や放射線について理解をさせることが適當と考える。
- ⑨ 生物 I B の現在の内容においては「生物と環境に関する探究活動」の中で自然放射線と放射線の生物への影響について取り上げることを希望する。
- ⑩ 生物 I A の 1 教科書中では「人間の生活と生物」の中で原子力発電が簡単に触れられているが、更に「自然のなかの人間」において自然放射線やその生物影響についても併せて触ることを要望する。

学習指導要領改訂の提案内容(まとめ)

社会科教科書

1. 資源エネルギーの視点、原子力の長所、短所を客観的に記述すること
2. 科学技術の発達と国際社会との関連を記述すること
軍事利用と平和利用とを明確に区別する、核物質の管理が国際機関で行われていること
3. 環境への影響、チェルノブイリ事故の被害等について、正確な情報を記述すること

理科教科書

4. 自然界の放射能、放射線の存在
5. 再生可能エネルギーとの量、質、コスト面での定量的比較
6. 放射線、放射能、原子力利用の安全性への配慮を述べること
7. 生物学、化学においても放射線、放射能、原子力について記述すること

平成17年（平成11年告示、15年実施の学習指導要領に基づく調査）

「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」

1. 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

「さらに近年、環境破壊は地球的な規模で進んでおり、放射能汚染、オゾン層破壊、熱帯雨林破壊、酸性雨、砂漠化などは国際的に共通の課題である」
(高校 政治・経済)

「資源の少ない日本では、原子力発電所の建設に力を入れており、総発電量の約29.5%を原子力発電が占めている(2000年度)。

(中略)

代替エネルギーとして活用されている原子力発電は、核廃棄物の処理の問題、温排水による環境の問題など、解決しなければならない課題も多い。」
(高校 現代社会)

「原子力発電は、少ない燃料で大きな出力が得られることや、二酸化炭素を排出しないといった利点があり、すでに主要な電力供給源となっている。**その一方で、出力の調整がむずかしく、事故による放射能漏れや放射性廃棄物の処理にはとくに十分な配慮が必要である。**」（高校 現代社会）

「日本では、大量の放射能が外部にもれるような事故はこれまでおこっていない。しかし、**緊急炉心冷却装置が作動するなど、重大事故につながりかねない事故はおこっている。**（1991年の関西電力美浜原発での緊急炉心停止装置の作動）」（高校 世界史）

「短期的な被曝では、**2–3Svが致死量と言われている。**」（高校 物理Ⅱ）

注：

2Svの被曝では5%の人が死亡、4Svで約50%の人が30日以内に死亡、7Sv以上では100%の人が死亡すると言われている。このことより、「2–3Svが致死量」という表現は誤りといえる。「致死量」という言葉は、ほぼ100%が死亡するという意味と考えられるので、ここでは「7Sv以上が致死量と言われている。」とすべきである。

「 Chernobyl 原子力発電所の大事故（1986年4月、**放射能被ばくで死者約300名**）」（高校 政治経済）

1. 学校教科書におけるエネルギー・原子力関連記述の改訂に関する要望

(1) 社会系教科書

- ・わが国がエネルギー資源輸入大国となっている状況を、十分理解させるべきである。
- ・原子力のシステムは、**エネルギー安全保障・安定供給の観点**から少なからぬ寄与をしていることも重要な点として示されるべきである。
- ・電力供給面での**二酸化炭素排出量の削減対策**として、原子力発電の積極的な利用が有効な手段であることを理解させる必要がある。
- ・**自然エネルギー・新エネルギーの利用**を促進することは重要ではあるが、当面利用できる量には限界があり、また、質やコストの面などについて克服すべき技術的な課題も残っていること、現状では火力や原子力の代替電源ではなく補完するものであることを述べる必要がある。
- ・原子力発電をはじめ、わが国の各主力電源については、それぞれの**長所、短所を客観的に記述することが重要である。**

(2) 理科系教科書

- ・早い時期(初等教育)の教科書からエネルギーに関する概念を育む記述を入れる必要がある。
- ・電力、ガスなどは最も身近なエネルギー源となっていることから、高学年でのエネルギーの発生原理、量的な概念などに結び付けられるような導入教育を低学年で行うことが望まれる。
- ・理科の教科(物理、化学、生物、地学)のどの科目を選択しても、エネルギーや原子力に関する一定の理解が得られるような構成とすることを望む。
- ・理科の基礎的な知識として、放射線や放射能は自然界に広く存在するものであること、人類は常に天然の放射線にさらされて生存していることを理解させる必要がある。

2. 学習指導要領・解説の改訂に関する要望

(1) 中学校学習指導要領・解説－社会編

[地理的分野]

「わが国のエネルギー問題」とは「わが国がエネルギー資源輸入大国となっている」ことが最も重要な点であることを明示することを望む。

[公民的分野]

「わが国のエネルギー源はほとんどを輸入に頼っており、エネルギー輸入量の減少と価格の高騰は経済に重大な影響をもたらす可能性があること」を指摘する必要がある。

また、「地球環境の保全と資源・エネルギーの開発・利用」に関連して、「**主要なエネルギー源の長所、短所を客観的に記述し**、太陽エネルギーなどの新しいエネルギー源が担うことができる役割についてもふれる」ことが重要である。

(2) 中学校学習指導要領・解説－理科編

[第1分野]

水力、火力、原子力等による発電の長所と短所」とともに、これらの**電源の供給構成についても言及し**、エネルギーの有効な利用についての理解を深めることが望ましい。

(3)、(4)高等学校学習指導要領・解説－地理歴史編、公民編

[地理A]、[現代社会]

「わが国はエネルギー資源の消費大国であるが、そのほとんどを輸入に頼つており、世界的なエネルギー需要の増大に伴うエネルギー輸入量の減少と価格の高騰は経済に重大な影響をもたらす可能性があること」、

「電力供給面での二酸化炭素排出量の削減対策として、原子力発電の積極的な利用が有効な手段であること」および「主要なエネルギー源の長所、短所を客観的に記述し、太陽エネルギーなどの新しいエネルギー源が担うことができる役割についてもふれる」必要がある。

[政治・経済]

「わが国はエネルギー資源の消費大国であるが、電力供給面での二酸化炭素排出量の削減対策として、原子力発電の積極的な利用が有効な手段であること」および「主要なエネルギー源の長所、短所を客観的に記述し、太陽エネルギーなどの新しいエネルギー源が担うことができる役割についてもふれる」必要がある。

(5)高等学校学習指導要領・解説－理科編

[理科総合A]

「わが国のエネルギー源の構成を概観し、主要なエネルギー源の長所、短所を客観的に記述し、太陽エネルギーなどの新しいエネルギー源が担うことができる役割についてもふれる」ことを望む。

[物理Ⅱ]

「放射線や放射能は自然界に広く存在するものであること、人類は常に天然の放射線にさらされて生存していることも理解させる」ことを望む。

3. 教育課程の見直し

- ・**地球環境問題を正確に理解し、その対策としてのエネルギー資源の適正な利用や原子力発電の果たす役割などを総合的な視点に立って学習させるために、環境とエネルギー問題を一体化した教育課程が設定されることを望む。**
- ・エネルギーに関する概念を育む理科教育を、早い時期(初等教育)から始めることが重要である。
- ・理科の教科書について、生徒の科目選択如何にかかわらず、放射線、放射能や原子力に関する科学的な理解が得られるよう、**化学、生物、地学の教科書においても関連事項の記述がなされること**とその内容の充実を強く望む。³⁰

平成21年（平成20年告示の学習指導要領に関する調査）
「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」

現行(平成14年から)の小中学校教科書のエネルギー関連記述の調査

「発電方式に水力・火力・原子力がある…最近では、少ない燃料で大きな電力のえられる原子力発電がふえてきているが、安全面での不安がある」
(小学3, 4年社会)

(注:漠然と「安全面での不安」とするより、「安全性について解決すべき課題が残っている」とするほうがより適切である)

「公害に関連する環境問題として、酸性雨、ごみ、排ガス、ダイオキシン、放射性物質など…」(中学社会 地理的分野)

(注:少なくとも日本において、他の例示にある排ガスやダイオキシンのように環境問題として実際に「公害」として大きい問題となったことはない)

「発電所はおもに火力、水力、原子力のエネルギーを利用し電気を起こす
太陽光・風なども実用化が進められている。…
火力は二酸化炭素出す、量に限りがある。
水力は、二酸化炭素出さないがダムの費用が多い。
太陽光や風力は発電の時間や場所が限られたり発電の量や天気の影響がある。しかし、自然エネルギーを使うので様々な物質を出すことはない。」
(小学理科)

「放射線を出すウランなどの物質が燃料…
少量で大きなエネルギーを得られる反面、放射線が人体や作物に多量に当たると危険なので常に厳しく監視して安全を確保する必要がある」
(中学理科 第一分野)
(注:「放射線が人体に“多量に”当たると危険」という表現は適切である。)

「原子力発電は、温室効果ガスを出さず効率よい安定した電力が得られるが、安全性の向上や最終処分場などの課題がある」
(中学社会 地理的分野)

3. 新学習指導要領のエネルギー関連記述の調査

小学3, 4年社会

電気の確保については、需要の増加に対して、主として火力、原子力、水力の発電所から送り出される電気によって安定供給が図られていること、燃料や水資源の確保のための対策や発電所から消費地に送電されるまでの事業が計画的に進められていること、地域の人々が節電や太陽エネルギーの利用に努めるなどの工夫や協力をしていることを取り上げることが考えられる。その際、火力発電の燃料である液化天然ガスや重油、原子力発電の燃料であるウランなどを外国から輸入していること、火力発電所や原子力発電所においては環境に配慮していることや安全性の確保に努めていることについて取り上げることも考えられる。

中学理科 第一分野

生活の中では様々なエネルギーを変換して利用しており、変換の前後でエネルギーの総量は保存されること、変換の際に一部のエネルギーは利用目的以外のエネルギーに変換されること、人間は石油や石炭、天然ガス、核燃料、太陽光などによるエネルギーを活用しており、それらの特徴を理解させ、エネルギー資源の安定な確保と有効利用が重要であることを日常生活や社会と関連付けて認識させることが主なねらいである。

中学理科 第一分野

日常生活や社会で利用している石油や天然ガス、太陽光など、エネルギー資源の種類や入手方法、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。

エネルギーや物質の利用と自然環境の保全など、科学技術の利用と環境保全にかかる事柄をテーマとして取り上げ、生徒に選択させるようとする。テーマとして、次のような例が考えられる。

- ・新エネルギーの利用と環境への影響
- ・原子力の利用とその課題
- ・バイオ燃料の利用とその課題
- ・環境保全と資源の利用

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

- (1) 小学校の理科・社会科で原子力エネルギーを教える
- (2) 中学校の理科・社会科で核燃料のリサイクルを教える
- (3) 中学校の理科で放射線利用の実例を教える
- (4) 中学校の理科で自然放射線の存在を教えるとともに測定実験を行う
- (5) 中学校の理科で原子力の安全性について教える。
- (6) 中学校の社会科で世界の原子力利用拡大の流れを教える

まとめ

- 教科書の原子力、放射線などに関する記述は少しずつ改善されてきている
- しかし、正確な内容、公平な取扱いの点では問題もある
- 特に自然エネルギーとの対比においてこれが顕著である
- エネルギー供給の現状、安全保障の面での原子力の役割が適切に記述されるべきである
- 理科のどの科目においても原子力・放射線の記述がなされ、「放射線を正しく怖がる」ことが教育される必要がある。

このような長期的な活動の継続が教育の改善・向上につながる。今後ともご理解ご支援をお願いしたい。