

原子力関連施設に関する教育システムの実態調査と分析 —人々はなぜ建設に反対するのか—

1080526 吉岡知哉 By Tomoya Yoshioka

指導教員：草柳俊二教授

高知工科大学 工学部 社会システム工学科 建設マネジメント研究

我が国は、エネルギー自給率が4%という世界有数の資源小国でもありながら、世界4位というエネルギー消費国でもある。現在、石油価格の高騰やCO₂削減、建設可能な面積がないといった理由から火力・水力が低迷し、我が国では電力供給の危機に立たされている。2005年現在、日本の総電力の31%が原子力発電により賄われている。しかし、原子力発電に関する国民の理解は低く、施設が行き詰まっている。原因のひとつに原子力に対する恐怖心や知識の低さが挙げられる。本研究では、現在のエネルギー教育の実態について調査し、原子力関連施設の立地案について適正な議論を行い、意思決定を行う基盤の構築・今後の原子力政策の方向性の確立を目指した。

Key Words : nuclear electric power generation, energy education, knowledge, radioactive waste

1. 背景

(1)住民の意見

2007年、高知県東洋町が、高レベル放射性廃棄物最終処分処理施設の候補地として申請を行ったが、住民はこれに反対し、町長を解任し、申請の取り下げという行動をとった。住民の反対理由は、交付金欲しさの政策に対する抵抗と報じられた。しかし、施設建設の反対に動いた原因は、住民の多くが述べているように根底には核に対する恐怖心があり、同時に原子力関連施設に関する知識の低さがあったと思われる。世界唯一の被爆国である日本の国民が核に対する恐怖心があることは当然といってよい。しかし、問題は原子力関連施設に関する知識の低さである。我が国の原子力教育では、原子力関連施設を適正に理解するとなっているのか。現況の原子力に対する国民の知識度と同時にエネルギー教育の実態を把握することが必要である。

(2)高レベル放射性廃棄物処理施設 未設置問題

軽度の放射線を含む低レベル放射性廃棄物は、その処分施設を青森県六ヶ所村に設置している。問題は、未だ処分施設が設置されていない高レベル放射性廃棄物である。高レベル放射性廃棄物とは、原子燃料からエネルギーを発生させる過程で生じる高い放射能を含んだ液体である。液体を、外径=約40cm 高さ=約1.3m 総重量=500kg容器に詰め、これをガラス固化体として処理をして、各々の原子力発電所や施設に貯蔵している。2006年までの使用済み燃料をガラス固化体になると、容器20,400本になる。現在日本に貯蔵されているガラス固化体の総数は1,551本ある。今後のガラス固化体の発生量は、年間1,100~1,500本と予想される。しかし原子力発電所は増加傾向にあると同時に、高レベル放射性廃棄物も増加傾向にある。現在日

本では、高レベル放射性廃棄物最終処分処理施設の設置予定地が未決定である。原因は、東洋町と同様、住民による設置反対があげられている。住民の理解・承諾が得られないのである。今後、原子力の継続を使用していくためには、早期に高レベル放射性廃棄物の最終処分施設設置が必要となる。

(3)石油価格の高騰

図1に原油価格の推移を示す。近年、世界的に原油価格が急騰し2007年9月現在では、90ドル/バレルを超えた状態となっている。これは比較的原油価格が安定していた1990年代前半の約4倍以上となる。原油価格の高騰の要因としては、「中国や米国の石油需要の増大、中東やベネズエラなどの石油供給国の政情不安定、投機資金の流入」などがある。2003年現在、我が国の電力の石油依存率は49%であり、原油価格の高騰が国民生活に大きな影響を与える産業構造となっている。今後は石油への依存を減らす対策が必要になってくることは言うまでもない。



図1 原油価格の推移

(4) 日本における原子力発電所の必要性

図2に日本の発電方法別経年変化を示す。1965年頃は、

火力発電と水力発電が主な電力の供給手段として使用されていた。現在は、石油価格の高騰や地球温暖化による CO₂ 排出量削減要求などにより火力発電の占める割合は減少している。また、現在では水力発電に適した用地が少なくなっており、発電所の新規建設が少なくなっているため水力発電による電力供給割合も減少している。現在我が国最大の電力供給手段は、原子力発電である。原子力発電は、CO₂ 排出量が比較的少ないことから世界的にも推進されるようになってきている。また、我が国では、高速増殖炉を用いてウランの再利用を行い、さらなるエネルギー効率の向上を図ることを基本方針としている。現在我が国において原子力発電所は55基＝約4,958万kWが稼働している。原子力発電所の数は増加傾向にあり、2030年頃には、総発電の発電方法別割合が約40%になると予想されている。

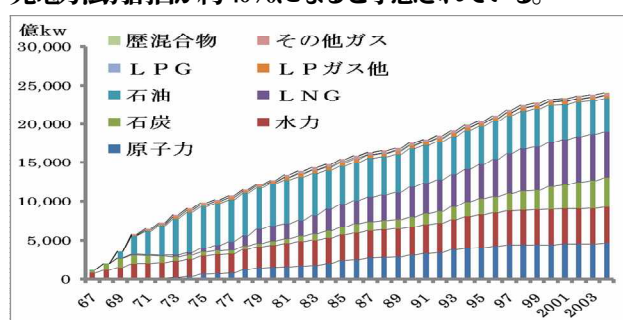


図2 日本の発電方法別経年変化

2. 研究の目的

本研究のフローは以下のとおりである。

- ① 原子力に関する住民の理解度、知識度を調査する。
- ② 原子力に関する教育システムの実態を把握する。
- ③ 住民の知識度と教育実態の関連を分析する。
- ④ 今後の対応策を考える。

3. エネルギー教育に関するアンケート

現在の国民の原子力に関する知識の現況を把握するために、以下のアンケートを実施した。

- ・調査目的：原子力に関する現況の知識量
原子力に関する教育の必要性
- ・内 容：原子力に関する授業受講の有無、授業レベルと知識量、関連施設設置への賛否 必要性等
- ・調査方法：路上アンケート
配布枚数129枚(回収率100%)
- ・調査時期：2006年12月7日～1月11日

図-3は、原子力について小学校・中学校・高校・大学・社会での授業受講の有無についての結果である。この調査結果では、受講したことのある人が58%、受講したことのない方は42%となった。受講した答えた人に対して“授業で学んだ内容”について問題にした結果、図4に示すように“覚えていない”と回答した者は、20%であった。

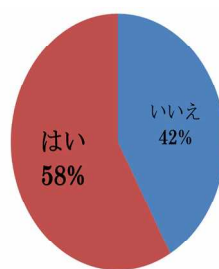


図3 授業受講の有無

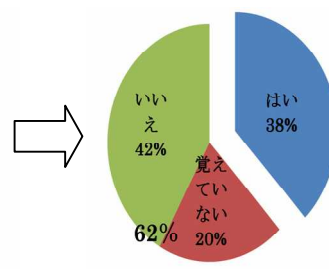


図4 教育の現況

図5のグラフは、原子力に関する知識のアンケート結果である。一般に、原子力発電に関する知識を持っている人は少ないことが分かった。

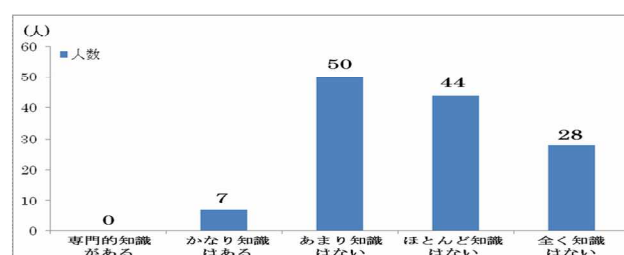


図5 回答者の原子力に関する知識

図6のグラフは、“原子力関連施設が、居住地域に建設予定とされた場合、どうするか”という問題に対するアンケート結果である。全体の64%が反対という結果になった。

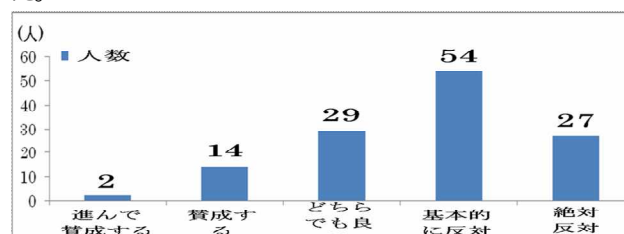


図6 建設の賛否

図7は、原子力関連施設建設に対する賛成と回答した者の原子力関連施設建設に対する知識度を表したものである。図5のグラフに示されている知識があると回答した7人中4人は、原子力関連施設に対して賛成と回答した。原子力に関する知識の有無によって、原子力関連施設の立地案に対する意志決定に大きな影響を与えることが分かる。

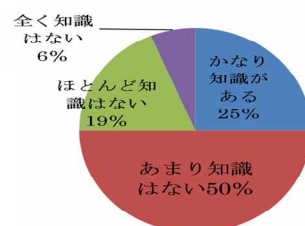


図7 賛成派の知識

エネルギー教育に関するアンケートを分析した結果、住

民の原子力に関する知識量は少ないとなった。つまり少ない知識量で原子力関連施設の立地案について検討、意志決定を求められていることになる。知識量が少ない状態では、冷静な議論や的確な判断を下すことは困難である。早急に原子力に対するエネルギー教育を構築していくことが必要となる。

4.教材

図8は、原子力エネルギー関連について掲載されている小学校の教科書をページ数単位で年度別変化に表したグラフである。1979年(昭和54)次には、エネルギー資源問題や各電力供給手段の方法、利点・問題点などの情報を掲載していた。しかし1991年(平成3)には、原子力に関連する情報が掲載されていないという調査結果となった。

学習指導要領の改正による社会・理科の授業時間削減が主な原因である。図9の上図は、図8のグラフの最高値である1979年次の小学校学習指導要領の主な4教科である。この学習指導要領から下図の平成元年時学習指導要領に改正され、第1・2学年の社会・理科の授業を消去する改正を行った。1979年次の小学校学習指導要領の第5学年社会の目標には“地理的環境としての国土の特色について理解させるとともに、環境の保全や資源の有効な利用についての関心を深めさせる”と定めており、原子力は我が国の資源の有効活用や確保についての説明の一端として資料が掲載されていた。現在の学習指導要領の目標には、資源や原子力については定義されていない。

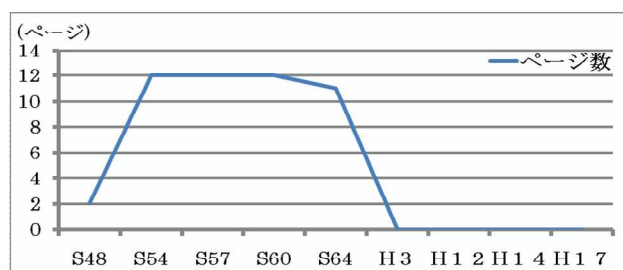


図8 小学校社会科教科書(原子力)年度別変化

	第1学年	第2学年	第3学年	第4学年	第5学年	第6学年
国語	272	280	280	280	210	210
社会	68	70	105	105	105	105
算数	136	175	175	175	175	175
理科	68	70	105	105	105	105

	第1学年	第2学年	第3学年	第4学年	第5学年	第6学年
国語	306	315	280	280	210	210
社会			105	105	105	105
算数	136	175	175	175	175	175
理科			105	105	105	105

図9 授業時数変化(上図=1979年 下図=2007年)

5. エネルギー教育の実態

エネルギー教育の実態を把握するために、以下のアンケートを実施した。

- ・調査目的：原子力に関する教育の必要性

エネルギー教育の実態を把握

教員の原子力に対する知識を把握

- ・内容：主に原子力に関する項目の知識・教育の有無・使用した教科書(副教材)の種類
- ・対象校：高知市・香美市の初等・中等教育機関教員
高知県立高知西高等学校 高知市立朝倉中学校
高知市立朝倉第二小学校 香美市立鏡野中学校
高知県立山田高等学校
配布枚数54部(回収率100%)
- ・調査時期：2006年12月7日～1月11日

図10は“日本における発電方法の変化”という質問に対しての教員の知識レベル、授業レベル、“日本における発電方法の変化”に関する各学年別教科書のレベルを合わせたグラフである。以下、その分析レベルについて述べる。
知識レベル：①全く知らない ②あまり知識がない ③ある程度知識はある ④十分知識がある

授業レベル：①教育の必要性を感じていない ②教育の必要性を感じているが、授業で行ったことがない ③教科書・副教材を使用して教育をしている ④自分で資料収集して教育をしている

教科書レベル：①全く掲載されていない ②あまり掲載されていない ③ある程度掲載されている ④詳細に掲載されている

図11は“原子力発電の仕組み”という質問に対しての結果である。双方のグラフで中学・高校は、三方向の値が高く面積の大きい三角形を形成している。原子力の基礎知識という分野では、教科書レベル、教員の知識レベル、授業レベルが共に高い授業を行っているという結果が得られる。小学校では、三方向の値が小さく、面積の小さな三角形を形成している。小学校では、教員の知識レベル・教科書レベル・授業レベルが低いいため十分な教育ができていないという結果となった。

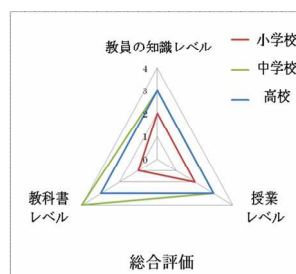


図-10 14の総合評価

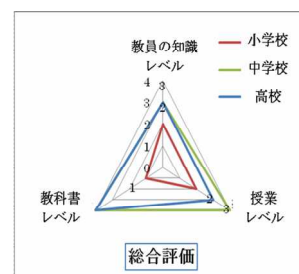


図11 24の総合評価

図12は、“原子力発電稼働によって生じるCO₂排出量”についての質問結果である。図13は“排出される放射性廃棄物の種類と量”についての質問結果である。双方のグラフから、中学・高校の教員は知識レベルを持っているが、授業では取り扱わないことが分かる。知識レベルは持って

おり教育の必要性を感じているのだが、教育は行っていないという状況である。小学校では、三項目共に値が低く、教育を行っていないという結果になった。

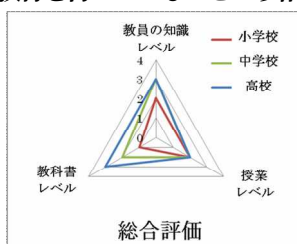


図 12 234の総合評価

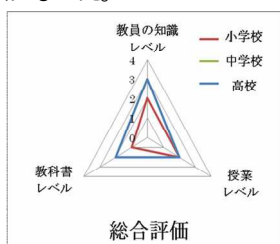


図 13 344の総合評価

図 14 は“他国の原子力政策”に対する質問結果である。図 15 は“原子力発電所における過去の事故発生事例”という質問に対する結果である。双方のグラフから小中高共に三項目の値が小さく、授業を行っていないという結果となった。その他の原子力に関する専門的知識のアンケートも、同様な結果が得られた。

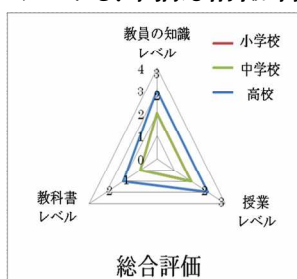


図 14 44の総合評価

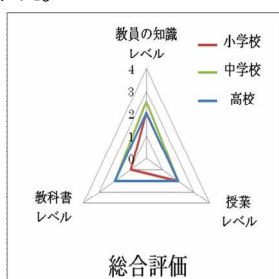


図 15 34の総合評価

基礎知識に関しては、中学・高校では教育を行っているが、それ以外の原子力関連の知識は、教員の知識レベルが低いので教育を行っていないということが分かった。知識を持っているが、学習指導要領として定義されていないため、教育の必要性が薄いと感じ、教育を行っていないという現状であると思われる。小学校では、原子力に関する教育をほとんど行っていない状況である。

6. 原子力エネルギー教育の改善

エネルギー教育における原子力について以下の項目が、原子力関連施設設置の冷静な議論・意志決定の為に必要不可欠な項目であると考えた。

原子力教育必要5項目

①原子力の基礎知識

- ・原子力発電の仕組み
- ・現在の発電事情（年度別発電方法別割合など）
- ・エネルギー自給率

②原子力発電の安全性

- ・原子力発電所と原子力爆弾の関係
- ・原子力関連施設の過去の事故例・確率

③原子力発電の特性

- ・安定供給
- ・CO₂排出量

④放射性廃棄物

⑤他国の原子力政策

上記の5つの項目の内、現在学校教育として行われているのは、原子力の基礎知識だけである。小学校では、どの項目も行われていない。原子力で必要な5項目を小中高の3段階で分割して教育を行うことが、原子力に関する知識を高める方法である。小学校という教育段階は、生活・知識の基盤を構築する重要な段階である。その重要な段階で原子力の教育を行うことが、意志決定や議論を行うために必要な原子力の知識の基盤を作成するために必要であると考えた。今回のエネルギー教育に関するアンケートにより、現在国民が原子力について十分な知識がないことが分かった。賛成にしろ、反対にしろ、こういった状態では、我が国の原子力関連施設設置問題が適正議論されているとは言い難いと考えられる。

現在、総合的学習の時間が設けられており、資源エネルギー省やNUMOなどは、総合的学習の時間にエネルギー教育を行うことに力を入れている。生徒の知識向上と教員の知識向上といった双方の知識向上を行わなければならない。そのためには小学校・中学校・高校の学習指導要領の中に原子力を定義し、双方の知識向上を図ることが必要なことであると考えます。

7. 結論

本研究では、原子力関連施設設置問題について、適正な議論を行い、意志決定を行うための基盤の構築というテーマに沿って進めてきた。学校教育での原子力についての教育が適切に行われることで、国民の原子力に対する知識量の向上や関心を持つことができた時、原子力関連施設立地案に対して適切な判断を下すことができると考える。原子力発電所や放射性廃棄物施設は、今後のエネルギー問題を考えると重要なものとなる。原子力の必要性・特性を理解して、既成懸念を取り除くことができ、国民の原子力に対する評価が変化することを望みます。しかし、原子力関係のデータ改善や事故といった不祥事が、メディアに大きく取り上げられている。原子力関連施設の利用と承諾を得るには、国民の信頼を得ることが必要であり、今後の課題である。

参考文献

1. e 原子力
<http://www.enecho.meti.go.jp/e-ene/index.html>
2. 資源エネルギー庁(エネルギー白書2006・2005)
<http://www.enecho.meti.go.jp/>
3. 文部科学省
<http://www.mext.go.jp/>
4. 高レベル放射性廃棄物の技術と安全性 NUMO 著