

原子力発電が地球温暖化の原因と考える人々の認識

Recognition of People with an Opinion that Nuclear Power Generation causes Global Warming

深江 千代一 (Chiyokazu Fukae)*

要約 原子力発電が地球温暖化の原因になると考えている人はほぼ半数にも上っているが、これがどのような認識、背景から導かれるのかを探るため人々の意識を調査した。その結果、原子力発電は地球温暖化を防止するとの考えには「原子力発電が発電の際、二酸化炭素を排出しない」という正しい知識の有無が最も影響を与えていた。一方、原因とする考えには、「原子力発電所から出る放射性物質が地球温暖化を進める」という誤った認識の影響が最も大きく、この誤解は原子力発電に対するネガティブなイメージによるものであると考えられる。また、地球温暖化の仕組みはほとんど認識されておらず、酸性雨やオゾン層の破壊といった他の地球環境問題と地球温暖化を混同しているものと推測される。これらのことから、原子力発電が地球温暖化防止に効用のある電源であることを普及させるには、原子力発電が発電の際、二酸化炭素を排出しないことの知識の普及、ならびに放射性物質は地球温暖化に関係しないということの理解促進が必要である。また、地球温暖化と他の地球環境問題とをきちんと区別し、わかりやすく伝えていくことが必要である。

キーワード 原子力発電, 地球温暖化, ロジスティック回帰, 質問紙調査

Abstract Almost a half of the people are thinking that nuclear power generation causes global warming. We conducted a survey in order to explore the recognition and background for the thinking of people. Consequently, the existence of the right knowledge "nuclear power generation does not discharge carbon dioxide at the time of power generation" influenced most the idea which nuclear power generation prevents global warming. On the other hand, the misunderstanding as "the radioactive material produced from a nuclear power plant advances global warming" has influenced the idea considered as a cause, and it is thought that this misunderstanding depend on the negative image to nuclear power generation. Moreover, many people do not recognize the mechanism of global warming, and it is thought that they confuse global warming with the other global environment problems, such as acid rain or ozone layer destruction. Therefore, it is required to spread the knowledge that nuclear power generation does not discharge carbon dioxide, and to promote the understanding that a radioactive material is not related to global warming. Furthermore, it is required to distinguish global warming from the other global environment problems, and to explain them intelligibly.

Keywords Nuclear Power Generation, Global Warming, Logistic Regression, Questionnaire Survey

1. はじめに

政府関係機関や民間研究団体等によって実施された意識調査によると、多くの人々は二酸化炭素等の温室効果ガスが地球温暖化の主要因であることを認識し、地球環境問題について関心を持っていることが示されている。しかしながら、原子力発電は二酸化炭素の排出量抑制に大きな貢献を果たしているにも関わらず、地球温暖化防止に有効な電源として原子力発電を挙げる人々の割合は少ない状況である。さらに、先進諸国および我が国における調査によると、原子

力発電が地球温暖化の原因になるという見方と防止になるという見方はほぼ二分されていることが示されている(河波, 2001; 深江, 2003)。また、福井県による調査(エネルギーの総合的な学習検討委員会, 2002)では、福井県全域、さらには原子力発電所の立地地域である嶺南地域においても同様の傾向があることが明らかとなり、原子力発電に対するなじみや知識の多さとは無関係に、広く一般的に存在する傾向であることがわかっている。

人々が地球温暖化や原子力発電に関する知識を習得する手段としては、マスコミ情報の他、学校教育

* (株)原子力安全システム研究所 社会システム研究所

あるいは行政や事業者からの情報などが挙げられる。中学校や高等学校の教科書には地球環境問題に関して記述されたものがあり、行政等からも数多くのパンフレットが発行されているが、地球温暖化について解りやすく記載され、それによって原子力発電と地球温暖化との関係に関する正しい理解が人々に浸透しているかどうかは疑問である。

そこで、原子力発電は地球温暖化防止に有効な手段になるという認識がなぜ浸透しないのか、また半数もの人々が原子力発電は地球温暖化の原因になると考えているのはどのような要因が影響しているのかを探り、それを踏まえ、人々が将来のエネルギーを選択するにあたり主体的かつ適切な判断・バランスのとれた責任ある評価ができるようにするために、地球温暖化問題等に関する正しい知識・認識を浸透させる有効な対応策を検討することが重要である。

2. 目的

本研究は、原子力発電の推進は地球温暖化の原因になると考える人々の認識はどのような考え方や背景に基づいて形成されているのかを以下の観点から調査・分析することを目的とする。

- (1) 学校教育、行政や事業者から提供される地球温暖化に関する情報に不備や不足はないか。
- (2) 原子力発電が地球温暖化の防止あるいは原因になるとの考えに影響を及ぼす要因を抽出し、それらに関する知識や認識が適切か。
- (3) 地球温暖化と他の地球環境問題とを区別して認識されているか。
- (4) 地球温暖化に関する認識の向上が原子力発電の推進への態度変容に影響を及ぼすか。

3. 方法

3.1 質問紙調査

関西地域において下記のようなアンケート調査を実施した。

調査地域：関西地域（大阪府，京都府，兵庫県，滋賀県，奈良県，和歌山県，福井県の一部）

調査対象者：20歳以上の男性721名，女性779名，計1,500名

抽出方法：層化2段無作為抽出法

調査方法：訪問留置法

調査時期：平成15年10月9日～11月9日

有効回収率：71.0%

3.2 質問項目

国民の地球温暖化および原子力発電に関する知識や認識を探るため、次に示す分類にしたがい質問項目を設定した。

- ① 地球温暖化に関する知識・認識
- ② 原子力に対するイメージ
- ③ 原子力発電と環境との関係に対する知識，認識
- ④ 熱による地球温暖化への影響に関する認識
- ⑤ 原子力発電の環境への有用性への評価

3.3 解析方法

アンケート調査を総合的に評価するため、多変量解析手法の一つである「ロジスティック回帰分析」を用いて、原子力発電が地球温暖化の原因になると考える層と防止になると考える層の要因解析を行った。

原子力発電が地球温暖化の防止になると考える層と原因になると考える層を予測するため、二分従属変数の予測値を確率とする次式（ロジスティック関数）で示されるモデルを採用した。

$$P = \frac{1}{1 + EXP(-Z)}$$

$$Z = \alpha + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \dots + \beta_n X_n$$

ここで、 X_n は独立変数，

α は定数， β_n は X_n の回帰係数

この式によって算出される確率Pが0.5を境界として、原子力発電が地球温暖化の防止になると考える層（ $P > 0.5$ ）と原因になると考える層（ $P < 0.5$ ）に分類できる（図1）。

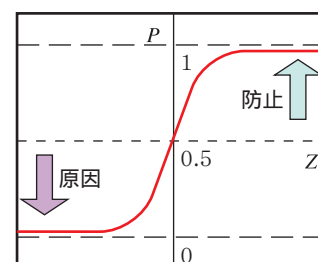


図1 ロジスティック関数

4. 結果

4.1 地球温暖化に関する情報の記載状況

4.1.1 教科書における記載

昨今の地球環境問題に対する関心の高まりから、学校教育においても地球環境問題に関する学習が行われている。そこで、中学校や高等学校で使われている教科書において地球温暖化に関してどのように記述されているかを調査した。

中学校の学習指導要領によると、理科、社会科および技術・家庭科でエネルギー・環境問題を取りあげることになっている。一例をあげると、理科第1分野の教科書（三浦他，2004）においては、火力発電に関する説明の中で“二酸化炭素は熱を吸収する性質があるので、二酸化炭素が増加すると、地球規模の気温の上昇をまねくと考えられている”と地球温暖化について解説されており、温室効果を示す図が掲載されている（図2）。また、主なエネルギー資源の特徴を示した表には、火力発電は二酸化炭素等が発生するという短所が記載され、水力発電は二酸化炭素などの発生がなくクリーンであるとの長所が記載されている。しかしながら、原子力発電が二酸化炭素を排出しないということについては記載されていない。

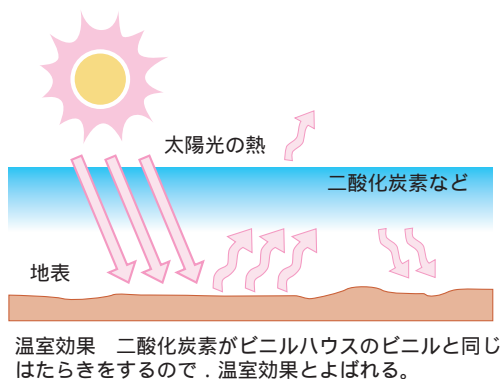


図2 地球温暖化の仕組みに関する中学校教科書の記載例（三浦他，2004）

二酸化炭素を発生する火力発電が地球温暖化の原因の一つになっていることは生徒全員が学習する内容であるが、自動車の利用など日常生活においても二酸化炭素を発生していることや酸性雨については選択授業の範囲とされ、必ずしも生徒全員が学習す

ような構成になっていない。

高等学校においては、理科 - 地学や理科総合の教科 - の課程で地球環境問題を扱うことになっている。学習指導要領には“大気及び海洋の運動が太陽放射エネルギーを原動力として起きていることを地球規模で扱うこと”と記述されており、太陽からの放射エネルギーと地球からの放射エネルギーが釣り合うことにより（放射平衡）、地球の温度がほぼ一定に保たれていることを学ぶことになっている。この放射平衡について定量的に表した図が教科書（島崎他，2003）に掲載されており（図3）、あわせて大気の「温室効果」についても記述されるなど、詳細な内容が盛り込まれている。これらの内容に引き続き地球温暖化を学習すれば各々の関連がより明確になり理解促進につながるものと考えられるが、地球環境問題はこれとは別の章に記載されており、学習内容のつながりを考慮した構成になっているとは言い難い。

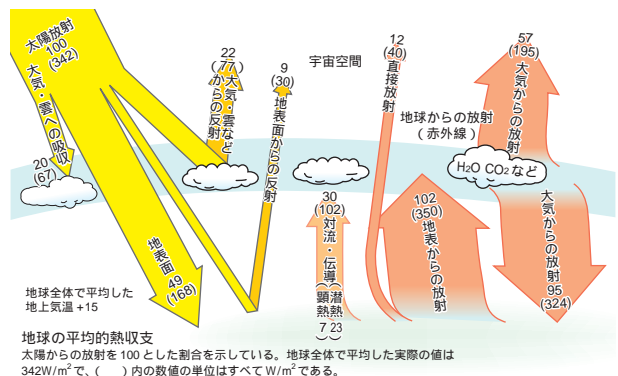


図3 太陽放射と地球放射に関する高等学校教科書の記載例（島崎他，2003）

4.1.2 電気事業者のパンフレットにおける記載

地球温暖化の主要因とされる二酸化炭素の排出量は、石油、石炭等のエネルギーを起源とするものが大半を占めているが、この二酸化炭素排出量削減に積極的に取り組んでいる電気事業者が発行している、環境報告書や原子力発電に関するパンフレットでどのような情報を発信しているのかを調査した。

これらのパンフレットにおいて、原子力発電が地球環境にやさしいエネルギーであることの説明として、「原子力発電は発電の際、二酸化炭素を排出しない」旨、各社とも記載しており、地球環境問題のうち地球温暖化問題を主に取り上げている。なお、酸性雨やオゾン層の破壊といった他の地球環境問題の説明は少

ないが、一部のパンフレットにおいては、「原子力発電は発電の際、二酸化炭素、窒素酸化物や硫黄酸化物を排出しない」という記載も見受けられた。また、地球温暖化の仕組みについて解説しているパンフレットはほとんどみられなかったが、一部の電気事業者がパンフレットで示している地球温暖化の仕組みを説明した図の例を図4に示す。この図は二酸化炭素などの温室効果ガスの増加によって、地球からの放射エネルギーを吸収した大気から再放射されるイメージを意図したものであると思われるが、太陽光が地表で反射しているような印象を与え、太陽放射によって暖められた地球からエネルギーが放射される仕組みはわかり難いと思われる。

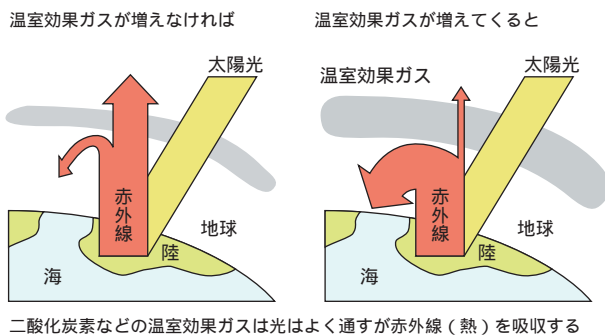


図4 地球温暖化の仕組みに関するパンフレットの記載例（四国電力パンフレット）

4.2 原子力発電が地球温暖化の防止・原因と考える要因解析

原子力発電の利用が増えることが地球温暖化の防止になると考える人と、原因になると考える人の割合は、今回の調査においてもこれまでと同様、二分されているという結果が得られた（図5）。なお、女性は男性に比べて原子力発電が地球温暖化の原因と考える割合が高いことも同様であった（ $\chi^2 = 44.017$, $df=3$, $p<0.01$ ）。

図5 原子力発電の利用が増えることは地球温暖化を進める原因か、防止か

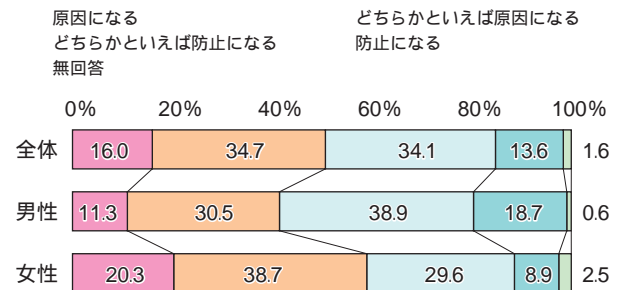


図5 原子力発電の利用が増えることは地球温暖化を進める原因か、防止か

このデータを用いロジスティック回帰分析を行った結果、有意となった項目を表1に示す。なお、これら独立変数間の相関係数はすべて0.4以下であり、多重共線性はみられない。そこで、得られた回帰係数を基に、原子力発電が地球温暖化の防止および原因と考える人を判別したところ、防止と考える人を約73%、原因と考える人を約82%の精度で予測、全体として約77%の精度で分類できた。表1において、回帰係数の符号が負の場合は原子力発電が地球温暖化の防止になるとの考えに影響し、正の場合は原因になるとの考えに影響することを示している。

この結果から、原子力発電が地球温暖化の防止になるとの判断には、「原子力発電が発電の際、二酸化炭素を排出しない」という正しい認識が最も影響を

表1 ロジスティック回帰分析の結果

	回帰係数	統計量	有意確率	オッズ比
問1 原子力発電は発電の際 二酸化炭素を排出しないことの認識	- 0.771	64.615	0.000	0.463
問2 新聞・雑誌・テレビニュースなど マスコミが発信する情報の信用度	- 0.346	16.496	0.000	0.707
問3 原子力発電所から出る放射性物質が地球温暖化の原因であるとの認識	1.086	111.951	0.000	2.962
問4 温排水や高温蒸気による熱が地球温暖化に影響するとの認識	0.410	19.965	0.000	1.507
問5 原子力発電所が増加すると揚水発電所が必要になりそのため のダム建設等によって環境を破壊することから 原子力発電は地球 温暖化防止対策としては得策ではないとの認識	0.323	12.087	0.001	1.381
性別	- 0.219	8.881	0.003	0.785
定数	0.013	0.027	0.870	1.013

及ぼす要因であることが明らかになった。一方、原子力発電が地球温暖化の原因になるとの判断に最も影響を及ぼす要因としては、「原子力発電所から出る放射性物質が地球温暖化を進める」という誤った認識が挙げられた。さらに、「原子力発電所から出る温排水や高温蒸気による熱が地球温暖化に影響する」との認識についても、原子力発電所が地球温暖化の原因になると判断する要因として無視することはできない項目であることがわかった。

4.3 地球温暖化と原子力発電に関する認識の分析

地球温暖化に関する基本的事項についての知識の有無と前項のロジスティック回帰分析により得られた原子力発電が地球温暖化の防止になるか原因になるかの判断に影響を与えている要因との関連について分析した。

4.3.1 地球温暖化に関する知識

地球温暖化に関する基本的な知識を調査した結果、「地球温暖化は二酸化炭素が大気中に溜まることが主要因であると思うか」という質問については、約75%の人が「正しい」あるいは「たぶん正しい」という認識をしていた(図6-1)。一方、「温室効果ガスが大気中に溜まることが地球温暖化の要因であることを知っているか」という質問に対しては、「よく知っている」「知っている」と回答した人をあわせて40%弱しかおらず、半数近くの人には温室効果ガスという言葉聞いたことはあるがその内容までは理解していない(図6-2)。また、「地球温暖化に影響を与えるものは何か」を質問したところ、半数の人が「紫外線」を挙げ、「赤外線」と正しい回答した人は数%にすぎなかった(図6-3)。一方、「放射線」を挙げた人は10%弱存在した。同様の質問として「地球温暖化に最も影響を与える物質は何か」という質問に対しては4割の人が「二酸化炭素」を挙げ、次いで「フロン」が30%、「オゾン」が11%と比較的多く、「放射性物質」を挙げた人は少なかった(図6-4)。

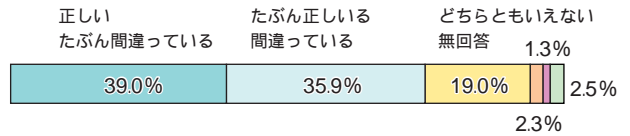


図6-1 二酸化炭素が大気中に溜まることが地球温暖化の主要因である

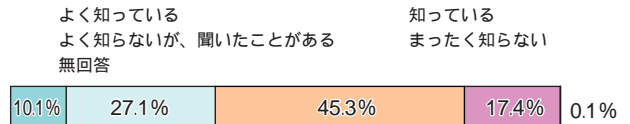


図6-2 温室効果ガスが大気中に溜まることが地球温暖化の要因である



図6-3 地球温暖化に影響を与えるものは何か

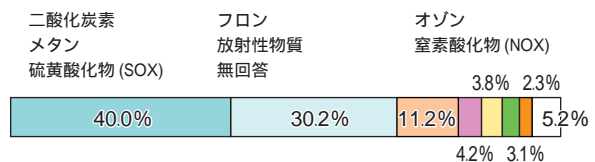


図6-4 地球温暖化に最も影響を与える物質は何か

そこで、地球温暖化の仕組みに関する知識、理解状況を把握するため、地球温暖化に影響を与えるものの知識と地球温暖化に最も影響を与える物質の知識についてクロス集計を行った(図7)。

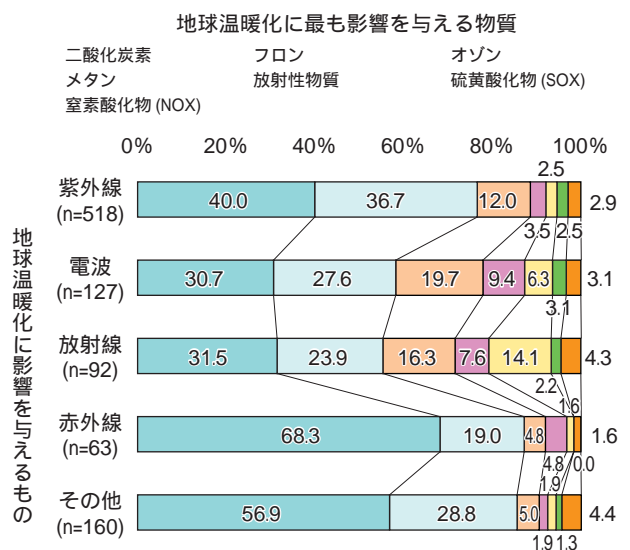


図7 地球温暖化に影響を与える物質に関する知識

その結果，地球温暖化に影響を与えるものとして「紫外線」，「電波」や「放射線」を挙げた人においては，地球温暖化に最も影響を与える物質として「フロン」や「オゾン」を挙げる人が半数近く存在し，「二酸化炭素」と回答した割合は3割ないし4割であったのに対し，「赤外線」が地球温暖化に関与するとの正しい知識を有している層では7割近くの人が「二酸化炭素」を挙げ，温室効果ガスである二酸化炭素の認知度は高い．この層は大学卒業以上の学歴を持つ人にその割合が高く（図8），過去に学んだことがある，あるいはそうした情報に触れたことがあるなどにより，地球温暖化の仕組みに関する正しい知識を有している層であると思われる．

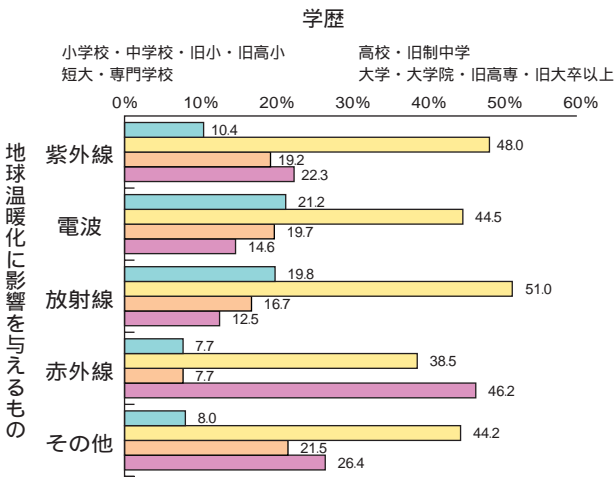


図8 学歴と地球温暖化に影響を与えるものに関する知識のクロス集計

4.3.2 原子力発電の地球温暖化防止への効用に関する認識

(1) 原子力発電が二酸化炭素排出量抑制に貢献していることの認識

原子力発電が地球温暖化の防止になるとの判断に最も大きな影響を及ぼす要因である「原子力発電が発電の際，二酸化炭素を排出しない」ことについて，正しい知識を有している人は半数にも満たず，原子力発電が二酸化炭素排出量抑制に貢献しているという認識はあまり浸透していない（図9）．なお，1/3の人がどちらともいえないという中間的な回答であった．

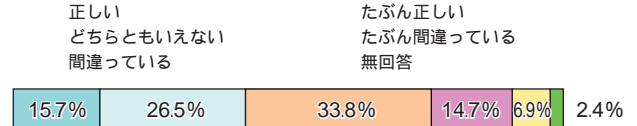


図9 原子力発電が発電の際，二酸化炭素を排出しない

原子力発電が発電の際，二酸化炭素を排出しないという知識を有しているか否かによって，原子力発電の地球温暖化防止への貢献に関する評価に差異がみられるかを調べるためそれらのクロス集計を行った（図10）．その結果，原子力発電が二酸化炭素を排出しないという正しい知識を有する人は，誤った認識をしている人よりも原子力発電が地球温暖化の防止になると考える割合が高く，原子力発電が二酸化炭素を出すと誤った認識をしている人では約75%の人が原子力発電は地球温暖化の原因になると考えている．なお，原子力発電が二酸化炭素を排出しないことについて「どちらともいえない」と回答した人の60%以上は原子力発電が地球温暖化の原因になると考えており，中間層というよりむしろ誤った知識を持った層に近いといえる．

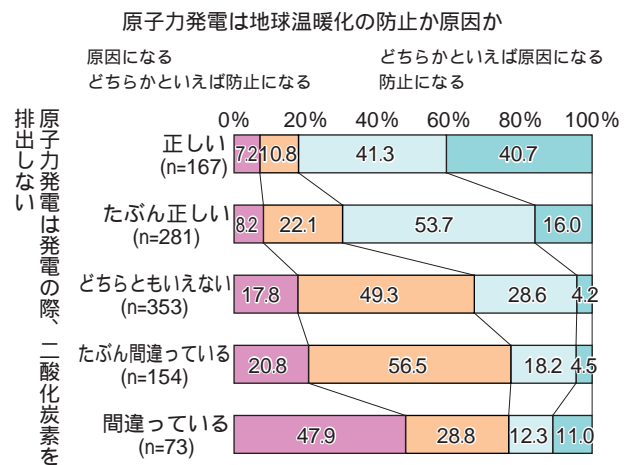


図10 原子力発電は発電の際，二酸化炭素を排出しないことの認識と原因か防止かの認識とのクロス集計
 $\chi^2=329.452, df=12, p<0.01, r=-0.439^{**}$

地球温暖化に影響を与えるものは何かという知識と原子力発電が二酸化炭素を排出しないという知識との関連をみると，地球温暖化には赤外線が関与していることを知っている人は，他の層に比べ原子力発電が二酸化炭素を排出しないことを認識しており（図11），地球温暖化に対する原子力発電の効用をよく理解しているものと考えられる．なお，地球温暖化には赤外線が関与していることを知っている人においては，

どちらともいえないという中間的な意見をもつ人の割合が他の層に比べ少なく、地球温暖化の仕組みの理解が原子力発電の環境特性に対する正しい判断につながっているものと思われる。

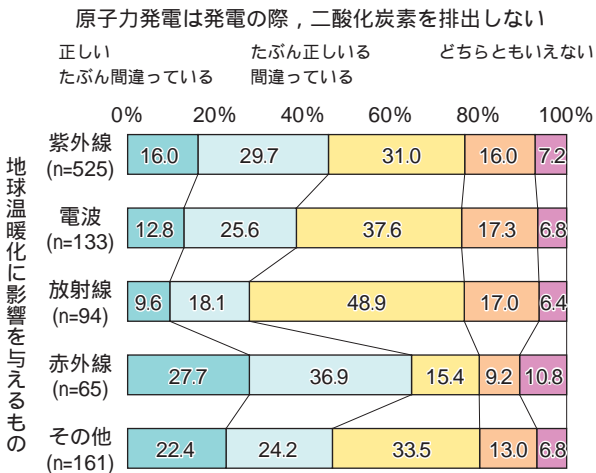


図11 地球温暖化に影響を与えるものと原子力発電が発電の際、二酸化炭素を排出しないことの認知とのクロス集計

放射線が地球温暖化に影響を与えている人においても、原子力発電の環境特性を否定する意見は他の層と比較しても多いとはいえず、「どちらともいえない」とする人が半数近くを占めている。すなわち、放射線が地球温暖化に影響を与えると考え人は、原子力発電が二酸化炭素を排出するか否かに関して確固たる考えを持っているわけではなく、むしろ曖昧な考えの人が多い。

(2) 放射性物質の地球温暖化に及ぼす影響に関する認識

原子力発電所から出る放射性物質が地球温暖化を進めるか否かの認識についての回答割合を図12に示す。4.3.1に示したとおり、地球温暖化に最も影響を与える物質として放射性物質を挙げた人はほとんどいなかったにも関わらず、原子力発電所から出る放射性物質が地球温暖化を進めると考える人は約36%と少なくなく、どちらともいえないという中間層も32%存在した。

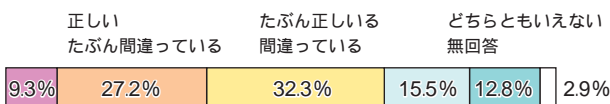


図12 原子力発電所から出る放射性物質が地球温暖化を進める

放射性物質が地球温暖化を進めるとの認識と地球温暖化に最も影響を与える物質に関する知識についてのクロス集計を図13に示す。放射性物質が地球温暖化を進めることは正しいと回答した人、すなわち誤った認識を持つ人においては、地球温暖化に最も影響を与える物質として半数近くの人が「フロン」を挙げ、「二酸化炭素」と回答した人は25%しかいなかった。さらに、放射性物質が地球温暖化を進めると回答した人であっても、地球温暖化に最も影響を与える物質として「放射性物質」を挙げた人は数%と少なく、放射性物質の地球温暖化に対する影響についての認識に一貫性がみられない。これらのことから、放射性物質が地球温暖化を進めるとの誤った認識を持つ人は地球温暖化に関する知識に乏しい人と言える。

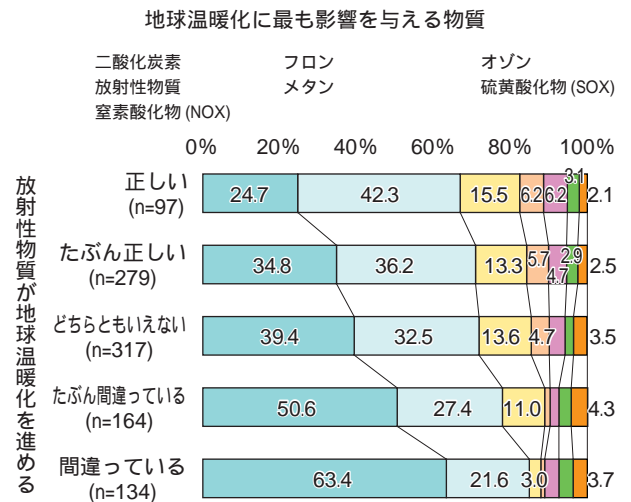


図13 放射性物質が地球温暖化を進めるとの認識と地球温暖化に最も影響を与える物質についての知識とのクロス集計

地球温暖化に関する仕組みについての知識と放射性物質が地球温暖化を進めるとの認識とのクロス集計を図14に示す。地球温暖化には「紫外線」や「電波」が影響すると回答している人では、半数近くの人が放射性物質は地球温暖化を進めるという誤った認識をしており、「放射線」が影響すると回答している層との差異はみられない。地球温暖化に関する知識に乏しい人が改めて原子力発電の環境特性について聞かれると、原子力発電に対するイメージから、人体に悪影響を及ぼす放射性物質は地球環境にも良くないものであるという回答につながっているものと思われる。一方、地球温暖化には「赤外線」が関与していることを知っている層においては、誤った認識を持つ人は少なく、放射性物質は地球温暖化に関係しない

いという正しい知識を有している人が多い。

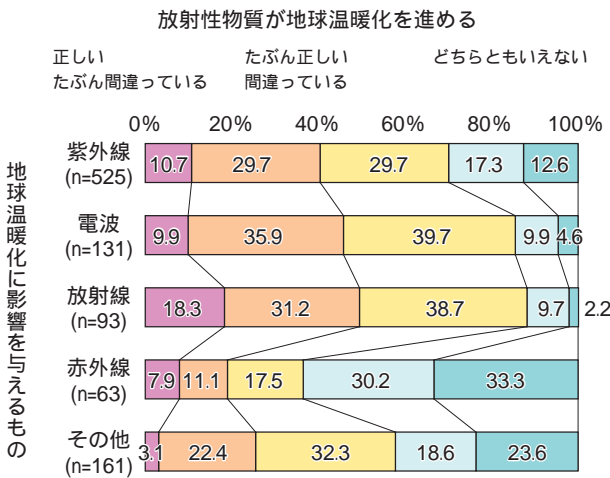


図14 地球温暖化に影響を与えるものと放射性物質が地球温暖化を進めるかの認識とのクロス集計

(3) 温排水や高温蒸気が地球温暖化に及ぼす影響に関する認識

原子力発電所において生じる温排水や高温蒸気による熱が地球温暖化を進めるかという質問に対し、肯定的な回答をした人は半数近くにも及んでいた(図15)。さらに、どちらともいえないとする中間的な層の3割を加えると、多数の人が地球温暖化にはどのような熱源が関係しているかまでを理解しているわけではないことが窺える。

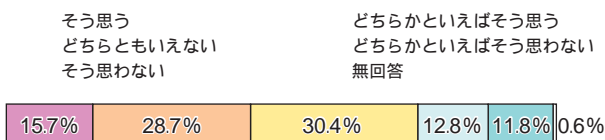


図15 温排水や高温蒸気が地球温暖化を進める

温排水や高温蒸気が地球温暖化を進めるか否かの認識が、原子力発電の地球温暖化への効用に対する認識に影響を与えているかを確認するためクロス集計を行った(図16)。その結果、温排水等が地球温暖化を進めると思う、およびどちらかといえばそう思うと回答した人は、約70%が原子力発電は地球温暖化の原因になると考えている。一方、温排水や高温蒸気が地球温暖化を進めるとは思っていない人は原子力発電が地球温暖化を防止すると考える割合が高くなっている。

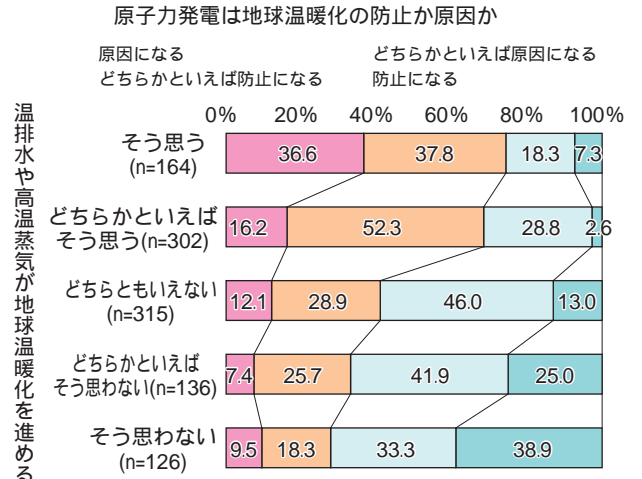


図16 温排水や高温蒸気が地球温暖化を進めるとの認識と原因か防止かの認識とのクロス集計 ($\chi^2=229.672, df=12, p<0.01, r=0.377^{**}$)

地球温暖化に影響を与えるものは何かという知識が温排水や高温蒸気が地球温暖化を進めるか否かの認識に影響を与えるかを確認するためにクロス集計を行った(図17)。地球温暖化に影響を与えるものとして「紫外線」や「放射線」などを挙げた人においては、温排水や高温蒸気が地球温暖化を進めると思う割合が半数にも達しているのに対し、地球温暖化には「赤外線」が関与しているとの正しい知識を有している人では、温排水等が地球温暖化に関係しないことを認識している割合が高い。

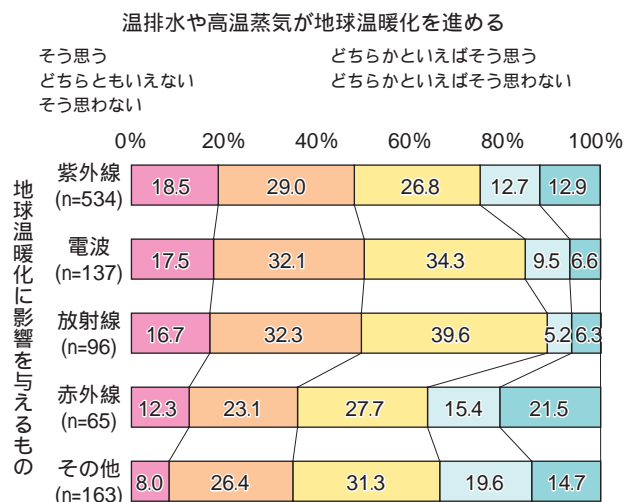


図17 地球温暖化に影響を与えるものと温排水や高温蒸気が地球温暖化を進めるとの認識

4.4 他の地球環境問題と地球温暖化との関連に関する認識

温室効果ガスとして「フロン」や「オゾン」を挙げる人が多いことから、酸性雨やオゾン層の破壊が地球温暖化と関係すると考えているのではないかとと思われる。そこで、地球温暖化に影響を与えるものに関する知識とこれら地球環境問題に関する認識との関係を調査した結果、多くの人が関係しているとの回答であり、関係しないと回答した人はほとんどいなかった(図18)。特に、地球温暖化に係るものとして「紫外線」や「放射線」等を挙げた人において、ほとんど関係ない、あるいはまったく関係ないと回答した人は皆無である。なお、赤外線が地球温暖化に影響すると回答している人の7割程度の人が酸性雨やオゾン層の破壊と地球温暖化が関係すると回答しているが、「フロン」や「オゾン」も温室効果をもつガスであることを認識して回答したか否かは今回のアンケートからは評価できていない。

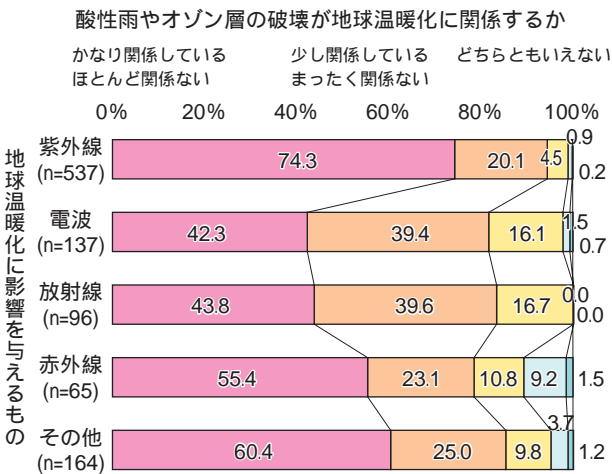


図18 地球温暖化に影響を与えるものと酸性雨やオゾン層の破壊が地球温暖化に係るかの認識とのクロス集計

4.5 原子力発電の推進に対する態度

原子力発電の地球温暖化に対する効用を人々が正しく認識すれば原子力発電所の増設等、原子力発電の推進につながっていくのであろうか。地球温暖化が進む仕組みなどに関する知識を有している人とそうでない人では、原子力発電の推進に対する態度に差があるのか否かを調べてみた。

京都議定書の目標達成には原子力発電所の増設以外に方法がないとの条件設定の下、原子力発電の

増設に賛成か反対かの質問に対し、賛成・反対・どちらともいえないが三分された(図19)。

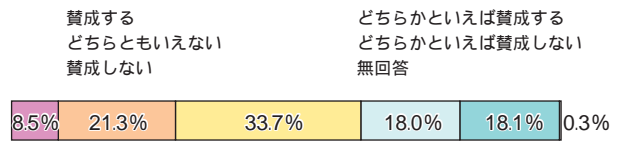


図19 京都議定書の目標達成のためには原子力発電の増設に賛成するか

そこで、地球温暖化に影響を与えるものに関する知識と原子力発電所の増設への賛否についてクロス集計を行った(図20)。「赤外線」が地球温暖化に影響を与えるものだと回答した人、すなわち4.3.1に示したように地球温暖化に関して正しい認識を有している人においては、約4割の人が原子力発電所の増設に賛成し、他の層よりも高い割合が示された。さらに、原子力発電所の増設に対しどちらともいえないと回答した割合に着目してみると、「電波」や「放射線」と回答している層においては4割が中間的な立場であるのに対し、「赤外線」と回答した層では15%程度と少ない。これは、地球温暖化について正しい知識を有していない層においては原子力発電の推進への態度を保留している人が多いのに対し、地球温暖化について正しい知識を有している人では賛成か反対かについてその知識を踏まえていずれかの判断を行い、態度を決定しているものと思われる。

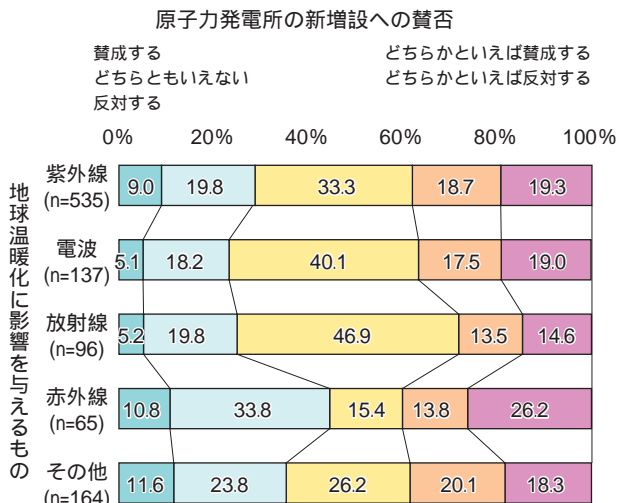


図20 地球温暖化に影響を与えるものと原子力発電所の増設への賛否とのクロス集計

5. 考察

5.1 学校教育，行政や事業者から提供される地球温暖化に関する情報の不備・不足

中学校における理科の教科書には地球温暖化に関する解説ならびに温室効果を示す図が記載されていた。しかしながら，非常に簡単な記載であり本文と図の関連づけが十分であるとはいえず，温室効果はどのように地球温暖化に関係しているのかということや教員が補足説明する必要があると思われる。さらに，一部の内容は選択授業の範囲になっていることから，生徒全員への学習が行われない可能性があることが懸念される。また，様々な発電方式のメリット・デメリットを的確に把握し，比較することは将来のエネルギーをどのように選択していくべきかを考える上で重要であるが，原子力発電が地球温暖化防止に貢献する電源であることに触れられていないことは残念である。

高等学校においては地球の平均的熱収支が定量的に記載され，あわせて温室効果についても解説された高度な内容になっている。ただ，地球温暖化についての記載はこのような地球の熱収支を記した章とは別になっており関連性がわかり難いと思われるため，学習内容のつながりを考慮した構成とすることが理解促進につながるものと考えられる。

電気事業者のパンフレットにおいては，「原子力発電は発電の際，二酸化炭素を排出しない」ことが強調して記載され，地球温暖化を主とした構成であった。一部のパンフレットには酸性雨についての記述が見られたが，「原子力発電は二酸化炭素，窒素酸化物や硫酸酸化物を排出しない」というように地球温暖化と酸性雨を一括りに扱っていたものがあつた。酸性雨とは何かを解説していない例も見受けられ，地球温暖化と酸性雨との区別がわかり難く，地球環境問題の理解促進にはつながらないことが懸念される。「原子力発電は二酸化炭素を排出しない」ことを強調するだけでは，地球の温暖化がどのように進み，原子力発電がそれにどう関連しているかが理解され難いと思われる。

5.2 原子力発電が地球温暖化の防止あるいは原因と考える要因とそれらに関する知識や認識の分析

原子力発電が地球温暖化の防止とする考えには「原子力発電が発電の際，二酸化炭素を排出しない」という認識が，一方，原子力発電が地球温暖化の原因とする考えには，「原子力発電所から出る放射性物質が地球温暖化を進める」ならびに「温排水や高温蒸気による熱が地球温暖化に影響する」という誤った認識が強い影響を与えていることが明らかになった。このことを踏まえ分析を行った結果，原子力発電が二酸化炭素排出量の抑制に効用のある電源であるという正しい知識を身につけることが，原子力発電が地球温暖化防止に役立つという評価につながるものといえよう。ただ，これまでも「原子力発電が発電の際，二酸化炭素を排出しない」ことは行政や電気事業者等が情報提供しているものの，そのことを理解している人は半数にも達しておらず浸透していないことから，原子力発電が二酸化炭素排出量抑制に貢献する電源であることをこれまで以上に積極的に伝えていくことが重要である。

また，「原子力発電所から出る放射性物質が地球温暖化を進める」という認識については，放射性物質が地球温暖化を促進させる主な要因であるという科学的根拠はないにも関わらず，地球温暖化に関する知識を有していないがために放射性物質を地球温暖化の一要因であると解釈したものであろう。放射性物質や放射線を地球温暖化の主たる要因とは考えてはいないが，原子力発電所の事故が発生した場合に大きな被害をもたらす恐れのある放射性物質や放射線は危険で怖いものというネガティブなイメージから，地球環境にも悪影響を与えると考えているものと推測される。さらに，温排水や高温蒸気についても，地球温暖化を促進する熱源に関する知識の不足からこうした評価につながっているものと思われる。これらのことから，放射性物質や温排水等が地球温暖化には関係しないことへの理解促進が必要である。

なお，地球温暖化には紫外線が関係するなどの誤った認識をしている人が多く，原子力発電が二酸化炭素を排出しないという特性や温排水などは地球温暖化には関係しないことへの理解が不十分である。一方，地球温暖化には赤外線が関与することを知っている人は総じて原子力発電の地球温暖化防止へ効用を理解していることから，行政や事業者は地球温暖化の

仕組みに関する適切な情報を発信する，さらにはそのような情報に触れる機会を設けることが重要であろう。

5.3 地球温暖化と他の地球環境問題とを区別した認識

地球温暖化に最も影響する物質として「フロン」もしくは「オゾン」を挙げた人は半数近くいた。「フロン」や「オゾン」は温室効果を持つガスであるが，地球温暖化には紫外線が関与する，あるいは放射性物質が地球温暖化を進めると考えるなど，地球温暖化に関して誤った知識を有している人に「フロン」や「オゾン」を挙げる割合が高くなっていることから，これらが温室効果ガスとして広く認識されているとは考え難い。「フロン」や「オゾン」を選択した理由としては，冷蔵庫やエアコンといった身近な製品にオゾン層破壊の要因である特定フロンが使われていたことから，何となく聞いたことがあり知っているものを選んだのではないかと考えられる。さらに，オゾン層の破壊によって美容や健康に悪影響をおよぼす「紫外線」が強くなることが化粧品のCMを通して印象に残るなど，地球温暖化には「紫外線」が影響するとの誤った認識を持つ人が多いのではないだろうか。これらのことから，地球温暖化とオゾン層の破壊など他の環境問題とを正しく区別し理解されているとは言えず，地球温暖化と他の地球環境問題を混同し誤解が生じているものと考えられる。

5.4 地球温暖化に関する認識向上が原子力発電の推進への態度に及ぼす影響

地球温暖化に関して正しい知識を有している人はそうでない人よりも原子力発電の地球温暖化防止に対する効用を理解し，今後の原子力発電所の新增設に対して賛成の意思を持つ人が多いことが示された。さらに，それらの人においては，原子力発電所の推進に対する態度を決めかねている割合は他の層に比べ少なくなっており，地球温暖化に関する知識の向上により，原子力発電に対する関心も高まり，その有効性が認識されるものと思われる。なお，地球温暖化に関する知識の有無に関わらず，原子力発電所の新增設に反対する人の割合はほとんど変わらなかった。たとえ地球温暖化防止という大きな課題に対する対応であったとしても原子力発電の推進には慎

重な態度をとる人の割合は少なくないものの，原子力発電推進への態度を決めかねている人々を中心とした地球環境問題に関する知識の普及や理解促進を図ることにより，原子力発電所の新增設賛成への態度変容が期待できるものと考えられる。

6. まとめ

原子力発電が地球温暖化の防止あるいは原因になるとの考えに影響を及ぼす要因を探った結果，防止になるとの考えには「原子力発電が発電の際，二酸化炭素を排出しない」という正しい知識の有無が大きな影響を与えていた。一方，原因になるとの考えには「原子力発電所から出る放射性物質が地球温暖化を進める」，「温排水や高温蒸気による熱が地球温暖化に影響する」という誤った認識の影響が大きかった。また，地球温暖化の原因になるとの考えには原子力発電に対するネガティブなイメージが一つの要因として考えられ，原子力発電と地球温暖化の結びつきに誤解が存在すると思われる。これらことから，原子力発電が地球温暖化の防止に貢献するとの認識を向上させるには，原子力発電が二酸化炭素を排出せず，二酸化炭素排出量抑制に貢献する電源であることを伝えていくことが重要であり，放射性物質や温排水などは地球温暖化に関係しないということの理解促進が必要である。

地球温暖化に「赤外線」が関与しているという仕組みはほとんど認識されておらず，「フロン」や「オゾン」などの聞きなれた物質が地球温暖化に関係するとの回答が多いことから，多くの人は地球温暖化の仕組みに関する正しい説明や学習を受けた経験が少なく，地球温暖化と酸性雨やオゾン層の破壊といった他の地球環境問題と混同し誤解しているものと推測される。

地球温暖化の仕組みを理解している人は，総じて正しい判断を示していることから，行政や事業者は地球温暖化の仕組みに関する情報を発信する，さらにはそのような情報に触れる機会を設けることが重要であろう。中学校や高等学校の教育においては地球温暖化問題を学習することになっているが，地球環境問題全体を関連づけて理解するには不十分であると考えられるため，教科書の構成を見直すなどの改善が必要である。さらに，総合的な学習の時間を活用するなど，教科間連携を図ることで地球環境問題のより一層の知識の普及が期待される。一方，学

校で学んでおらず、これまでこのような情報に触れる機会のなかった層では、行政や事業者のパンフレット等が情報入手の一つの手段になると考えられる。しかしながら、地球温暖化と酸性雨などを一括りにして記述したり、簡略化し過ぎた情報を提供したりすることは逆に誤解を生む可能性がある。したがって、地球温暖化と他の地球環境問題とをきちんと区別し、わかりやすく伝えていくことが必要である。

引用文献

- エネルギーの総合的な学習検討委員会 2002 福井県におけるエネルギーの総合的な学習づくりの推進に関する検討結果報告書
- 深江千代一 2003 仮想評価法による太陽光発電、原子力発電の二酸化炭素排出抑制効果 *Journal of the Institute of Nuclear Safety System*, 10, 71-81.
- 河波 潤 2001 環境・エネルギーに対する認識と将来のエネルギー選択意識 - 日・米・独・仏における世論調査結果の比較 - 日本社会心理学会第42回大会発表論文集, 352-353.
- 三浦 登 他 2004 新しい科学1分野下 東京書籍, 84
- 四国電力パンフレット エネルギーのこと電気のこと いっしょに考えてみませんか
- 島崎邦彦 他 2003 地学I地球と宇宙 東京書籍, 137