

意識調査で科学技術リテラシーを どのように尋ねるか？： エネルギー問題・原子力発電をめぐる事実判断

Measuring Science and Technology Literacy in Social Surveys: Evaluation of Factual Judgments about Energy Issues and Nuclear Power Generation

藤田 智博 (Tomohiro Fujita) *1

要約 科学技術をめぐるリテラシーの有無は、意思決定の背後にある事実判断の正確性という観点から理解することが可能である。エネルギー問題や原子力発電について人々がどのような事実判断を下しているのかを測定する質問を考案し、それらを組み込んだ社会調査を実施した。分布、回答特性、変数間の関連といった結果を報告する。

キーワード: 意識調査, リテラシー, 知識, 事実判断, 分布

Abstract The extent of the scientific and technological literacy of the general public can be measured in terms of the accuracy of factual judgments behind their decision making. Therefore, we designed survey questions to measure how people make factual judgments about energy and nuclear power generation issues, and we conducted a social survey that included these questions. We report the distributions, response patterns, and correlations between variables of the results.

Keywords: awareness survey, literacy, knowledge, factual judgment, distribution

1. はじめに

科学技術が有するリスクは専門家によって技術的な査定が行われる。その一方で、同じ科学技術のリスクについて、決して専門家ではない一般の人々にアンケートや質問紙といった調査票を用いて尋ねることも可能であり、後者の場合、つまり調査票等を用いて尋ねた場合の返答・反応をリスク認知 (risk perception) という。

現代社会においては科学技術がもたらすベネフィットやリスクと無縁でいることは専門家ではない一般の人々にとっても困難である。しかし、科学技術を開発する側が、社会問題の解決に寄与することを技術開発の根拠としている側面も無視しえない。それゆえ、ここに、「いかなる科学技術であれば、許容可能 (acceptable) であるのか?」、あるいは「いかなるリスクであれば、許容可能であるのか?」とい

った問題領域が誕生する (Starr, 1969)。リスク認知が、具体的な科学技術の受容の局面においても無視しえない役割を果たしうるのであれば、リスク認知の研究は政策的にも有意義であり、科学技術が有するリスクの技術的な査定とは別次元のテーマとして成立しう (Slovic, 1987)。そこにおいて原子力発電を含む原子力エネルギーの活用は、初期から、しばしば言及される中心的なトピックであったといっ

たであろう。リスク認知は個人によっても技術の内容によってもバラツキがある。個人それぞれでリスクの評価は一致しておらず、同様に、科学技術一般の抽象的なリスクから、バイオテクノロジーやワクチンといった具体的な技術までを想定することができるからである。そのような中で、議論の一つの軸となってきたのは、調査票を用いて測定されるリスク認知を平均した場合に観察される、専門家と一般の人々と

* 1 (株) 原子力安全システム研究所 社会システム研究所

のあいだのギャップである。とりわけ、一般の人々は特定の科学技術のみならず、多くの科学技術のリスクを「許容しがたい」水準のものとみなしがちであり (Fischhoff et al., 1978), その点を考慮するならば、専門家の評価とのギャップをいかにして埋めるのかという観点から研究が進められてきたのも無理はない。

有力な仮説とみなされてきたのが情報や知識の役割であろう。専門家と一般の人々を隔てるものが、専門性を要求される知識の有無であると考えるのは、専門家の定義を踏まえるならば、至極当然の思考である。すなわち、一般の人々にも、知識や情報があるならば、専門家の判断に近づくのではないかという仮説が成立する。このような思考のモデルは「欠落モデル (deficit model)」と呼ばれ (Sturgis & Allum, 2004; Allum et al., 2008), 現在に至るまで、支持する側と反対する側、つまり賛否の双方から、議論が行われているとあってよい。

知識や情報の持つ役割を強調するのであれば批判するのである、あるいは欠落モデルの経験的な正しさを支持するのであれば批判するのである、避けて通ることができないのは、知識や情報をどのように測定するのかという方法をめぐる問題である。適切に測定された概念でなければ、そこから産出される知見の妥当性は揺らぎうる。社会調査においては、尋ね方によって人々の反応が変わること (盛山, 2004), つまり結果としての回答が不安定になることはよく知られている。実際、科学技術をめぐる一般の人々の態度を扱った研究においても、測定に注意を払う必要があるにもかかわらず、その点が軽視されていることへは、知識や情報にかかわる項目に限らず、批判が提起されている (Pardo & Calvo, 2002)。

それでは、原子力発電やエネルギー問題にかかわる知識をどのように測定することが好ましいだろうか。本稿では、知識の測定をめぐる議論をレビューしたうえで、原子力発電やエネルギー問題にかかわる知識の有無を問う質問を考案し、実際に調査票を用いた調査で実施した結果について、分布、他変数との関連の有無を考察する。

2. 科学技術リテラシーの測定

2. 1. リテラシーをめぐる議論の背景

科学技術についての知識や情報を有していることを、もう少し一般的に定義するならば、科学技術

リテラシーを持っていることといえる。科学技術リテラシーとは、文字通りに考えるならば、科学技術について読み書きできる能力である。ただ、意味する内容には幅があり、新聞や雑誌で書かれている科学的な用語を理解できるといったことから、科学技術をめぐって社会で論争になっていることを理解したうえで、論争の解決に寄与しうる、民主主義社会の一市民としてふるまうことができるようになることまでを含みうる (Miller, 1998)。

調査票を用いて科学技術リテラシーを尋ねるにあたって、英語圏での研究開始当初は選択肢型と自由回答型の質問を組み合わせで尋ねていたようである。一例として、回答者に対して、DNA について「明確に理解しているのか」、「何となく理解しているのか」、「あまり理解していないのか」を、これら3つの選択肢から選んでもらう。その後、「ご自身の言葉で、DNA とは何かを説明してください」と自由回答型で改めて尋ねる。電話調査であれば、面接調査であれば、後者の質問については調査員が回答内容を一言ずつ記録する。選択肢型の本人の申告と自由回答型の内容を組み合わせで、リテラシーの有無を判断し、たとえばリテラシーがある場合に1とコーディングし、そうでない場合に0とコーディングする (Miller, 1998)。当然、ここでの「DNA」という専門用語を、「放射線 radiation」といった用語に置き換えて実施することも可能である。

容易に想像されるように、このような尋ね方は、回答者に負担を強いることになり、電話調査においては回答が打ち切られ、調査への協力自体を損なう要因になってしまう。そこで、より簡易な手法として、真偽が確定できるような教科書的な記述を回答者に示したうえで、真か偽かを二択で尋ねる形式が考案されている。例を挙げるならば、「あらゆる放射能は人工のものである (All radioactivity is man-made)」といった記述に対して、「真か偽か (True or False)」を回答してもらうわけである。教科書的な記述の内容を回答者が矛盾なく理解している場合に、リテラシーがあると判断され、前述のようにコーディングされ、続く分析に用いられる。

測定をめぐる論点は、これら回答者への尋ね方のみならず、科学的な探求の性質や確率的思考といったことまで、尋ねる内容として含める場合もあり、もう少し幅広い (Miller, 1998)。同時に、科学技術リテラシーの測定は、当初、科学技術一般について抽象的に尋ねるものであった。しかし、ヒト胚細胞、バイオテクノロジー、遺伝子組み換え食品、農業技

術といった、より具体的で領域特殊的な科学技術のリスクや受容を考えるうえでは一般的過ぎるといった批判があり (Allum et al., 2008), 具体的な技術に対応した質問も同時に探求されるようになっている。

2. 2. エネルギー問題への波及

エネルギー問題や原子力発電にかかわるリスクや社会的受容を扱っている研究においても、知識は重要な論点とみなされている。しかし、測定方法は必ずしも一定していない。知識について多くの質問を用いて測定している先行研究として、Stoutenborough et al. (2013), Stoutenborough & Vedlitz (2016)があげられる。簡易なものとしては、Wang et al. (2019)のような例もある。

Stoutenborough et al. (2013), Stoutenborough & Vedlitz (2016)は、知識を主観的な観点からと同時に、先に示したように、事実判断についてのある記述に対して真偽を尋ねる形式でも測定している。主観的な観点から測定する場合は、「以下のそれぞれのエネルギー源について、あなたはご自身がどれくらい知っていると思いますか。0が『全く知らない』、10が『とてもよく知っている』として、0から10までの中で、ご自身を位置づけてください」と述べ、11点尺度で尋ねている。具体的なエネルギー源として、石炭、原子力、天然ガス、水力、太陽光、風力の6つがあげられている (Stoutenborough & Vedlitz, 2016)。

表1 Stoutenborough & Vedlitz (2016)の質問文

テーマ	質問のワーディング
1 エネルギー使用全般	米国 [*] は世界で一人当たりエネルギー消費量をもっとも多い国ではない (NOT)
2 エネルギー使用全般	冷蔵庫は、国のエネルギー使用量の7%を占めている
3 風力発電のシェア	風力は、現在、米国で発電されている電力の10%を占めている
4 天然ガスの特性	安全のため、天然ガスには臭気が加えられなければならない

5 石炭のシェア	石炭は、米国で現在発電されている電力のうち、20%にも満たない
6 発電の仕組み	石炭、天然ガス、原子力、石油による発電は、水を蒸気に変換させるための熱に依存しており、それによって大きなタービンを回転させ、発電を行う
7 ウラン燃料と石油燃料の比較	指先大のウランのペレット1つは、150ガロンの石油とほぼ同量のエネルギーを発生させることができる
8 再生可能エネルギー政策	風力や太陽光といった再生可能エネルギーは、政府の補助金や税制優遇措置を受けているが、石炭や天然ガスのような従来のエネルギーはそうではない
9 風力発電	米国の海岸線のほとんどは風力発電にとっても適している

* 「米国」ないし「国」という言葉に下線

何らかの記述に対して真偽を尋ねる場合の質問のワーディングは、表1に示している。内容は、エネルギー全般、風力発電のシェア、天然ガスの特性、石炭のシェア、発電の仕組み、ウラン燃料と石油燃料の比較、再生可能エネルギー政策、風力発電であり、これらをテーマとした合計9つの一連の質問から構成される。質問文中のワーディングを確認すれば明らかのように、9つ中5つは「米国 (the United States)」ないし「国 (nation)」という言葉が含まれており (表1下線部)、また、それら以外の1つは再生可能エネルギー政策にかかわるものである。それゆえ、内容面において、国 (この場合、米国を想定していることは明らかである) のような、文脈によって回答が変わりうるタイプの質問であるといっただろう。それゆえ、これらを翻訳したものをそのまま日本に当てはめて調査を実施することは必ずしも好ましくないと考えられる。改めて、日本の文脈に即したものを作成し、Stoutenboroughらの研究結果と比較する視点が有効であろう。

2. 3. 日本の文脈の反映へ

国際的な文脈を意識しつつも、日本の文脈を反映させるにあたって参考になるのはやはり日本における 2011 年以降のエネルギー政策であろう。

2011 年の福島事故を経たうえでなお、原子力発電への態度を決めるうえで重要であるのは、事故以前に有していた態度であり、事故後においても態度は比較的安定しており、事故後の変化も限られているという指摘がある (Siegrist & Visschers, 2013)。その理由の一つとして、この研究がスイスで実施されており、事故が起きた福島からは物理的な距離が遠いことが指摘されている。しかし、原子力発電に対する態度は、日本においては、事故前後で大きく変化しており (Kitada, 2016)、国別の文脈を踏まえることは、とりわけ事故を経験した日本においてこそ重要である。それゆえ、方針としては、資源エネルギー庁の資料 (資源エネルギー庁, 2019) 等を参照しつつ、重要な論点をピックアップし、質問文を作成することとした。そして、それらの質問文を含む調査を、詳しくは後述するように 2020 年に関西地域で実施した。具体的な質問文の一覧については表 2 に示した。

表 2 今回作成した知識を問うための質問文

	テーマ	質問のワーディング
1	エネルギー自給率	日本のエネルギー自給率は、食料自給率を上回っている
2	原子力発電所の運営	東日本大震災後、厳しい新規制基準のもとで再稼働をした原子力発電所は、再稼働以降、一度も運転を停止していない
3	原子力発電と CO2	原子力発電では、発電時に地球温暖化の原因物質とされる CO2 が排出されていない
4	CO2 の排出源	自動車等の運輸にかかわる CO2 排出量は、発電所等のエネルギー由来の CO2 排出量を上回っている

5	大規模停電 (ブラックアウト)	日本で 9 電力体制が戦後もなく成立して以降、北海道、東北、東京 (関東)、中部、北陸、関西、中国、四国、九州といった各エリア全域におよぶ大規模停電 (ブラックアウト) が起きたことは一度もない
6	大規模停電 (ブラックアウト) の副作用	大規模停電 (ブラックアウト) が起こったとしても、暗くて不便にはなるが人命に関わるようなことはない
7	電気の同時同量	電気は蓄えることができるので、発電所で十分に作って貯めておけば、いつも発電を続けている必要はない
8	再生可能エネルギーの普及度	テクノロジーの発達はめざましく、太陽光や風力などの再生可能エネルギーだけで、すべての電力をまかなうことがすでに可能になっている
9	再生可能エネルギーの特性	再生可能エネルギーは自然由来であるため、常時安定的に電力を供給することができる
10	最終処分場	原子力発電に伴う高レベル放射性廃棄物の最終処分場は、世界のどの国においても決まっていない

1 問目にはエネルギー自給率を食料自給率と比較する質問を配置した。また、事故後に更新された新規制基準に適合して再稼働している原子力発電所について、定期的に検査を実施するために運転を停止していることを尋ねる質問を、次に配置した。3 問目と 4 問目には、地球温暖化にかかわり、原子力発電が発電時に CO2 を排出していないこと、CO2 排出源を比較する質問をそれぞれ配置した。

2018 年 9 月には、北海道胆振東部地震によって、エリア全域に及ぶ大規模ブラックアウトが、日本で初めて起きている。その点の質問を加え、さらに、

ブラックアウトの副作用をどの程度理解しているのかについて尋ねる質問を加えた（6問目）。7問目には電力の同時同量による制約，8問目と9問目には再生可能エネルギーの普及度と特性，さらに最後の10問目には原子燃料サイクルに関連し最終処分場の場所が既に決まっている国もあることについて知っているかを尋ねる質問を配置した。なお，後述するように調査実施年である2020年は，高レベル放射性廃棄物の最終処分場選定において，北海道の寿都町と神恵内村が文献調査に進む意向を表明した年でもある。その報道は夏頃にはすでになされておき，調査を実施した10月より前になる。

これらについて，「正しいと思う」「正しくないと思う」「わからない」の3つの選択肢から選択してもらった。知識を尋ねる場合，選択肢には「わからない」を含める場合と含めない場合とがあるが，ある記述に対する真偽を問う場合，選択肢が2つと比較的答えやすいことによって，弁別性が低くなるという懸念も表明されていることから（Allum et al., 2008），「わからない」を含む3つの選択肢とした。同時に，「イエス・テンデンス（黙従傾向）」（盛山，2004）が懸念されることから，原子力発電のCO₂排出を尋ねる3問目の質問を除く残りの9問については，「正しくないと思う」を正答とする形式を採用した。

3. 調査概要

知識を問う質問は，継続的に毎年実施している調査の新規項目として，スポット的に導入した。調査は2020年の10月から11月にかけて関西地域の18歳から79歳を対象として実施した。標本は総務省の住民基本台帳年齢階級別人口に基づき，性年齢を割り当て（割当法），1000を回収目標とした。エリア・サンプリングの方法で，100地点を無作為に抽出し，地点抽出後は各地点において割り当てられた回収目標に達するまで，世帯を訪問し，調査票を配布・回収した（訪問留置法）。

調査票は冊子形式で24ページからなる。表紙には問1から順番に後戻りせず最後まで回答するよう指示文を記載している。調査票は，ほとんどの質問が同じであるものの，後半部のみ一部が異なる，A票とB票の2種類を用いている。回答者にはA票か

B票のどちらかが無作為に割り当てられる。知識を問う質問はB票の最後尾に配置した。世帯の訪問数5200（不在・対象者非該当・拒否全て含む）に対し，最終的には1007名から回答が得られ，そのうち，B票への回答があったのは約半数の500名であったことから，以下の分析においては，この500ケースを分析に用いる。

4. 結果

4. 1. 正答数とDK数の分布

まず，正答数の分布を示したのが図1である。正答数の平均値は3.7（標準偏差2.28）である。また，同様に，「わからない」（DK）の回答の分布を示したのが図2である。DK数の平均値は4（標準偏差3.04）である。つまり，平均的な回答者にとって10問中4問程度は「わからない」質問であったといえる。また，10問すべて正答であった回答者はいないのに対して，10問すべて「わからない」と回答している回答者は35人である。当然のことながら，正答数とDK数は負の相関関係にあると予想されるが，相関係数を算出すると，-0.82と絶対値は1に近く大きく負の関係にある。つまり，DK数が多い回答者は当然のことながら正答数が少ない。

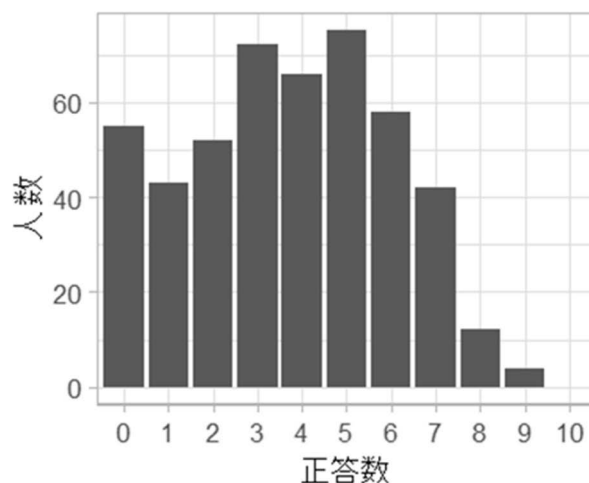


図1 正答数の分布

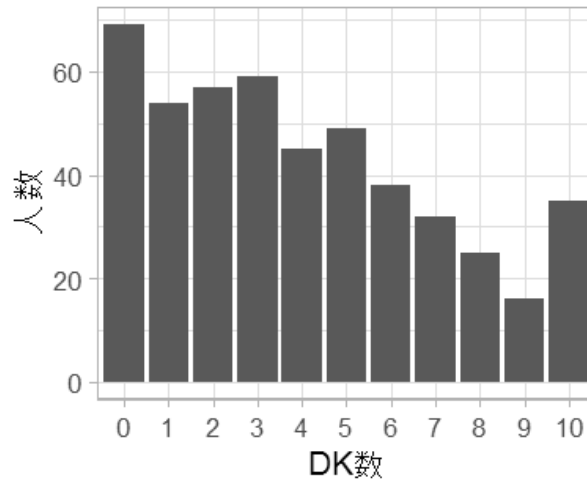


図 2 DK 数の分布

表 3 正答率と相関行列（テトラコリック相関係数に基づく）

質問 番号	正答率 ※	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	.25		.34	.02	.04	.20	.14	.20	.15	.11	.29
2	.32			.21	.21	.38	.35	.38	.33	.27	.35
3	.28				-.09	.16	.14	.13	.25	.34	.13
4	.13					.12	.21	.13	.21	.14	.18
5	.28						.48	.50	.37	.28	.10
6	.67							.58	.48	.55	.16
7	.53								.63	.62	.15
8	.52									.72	.21
9	.56										.27
10	.16										

※100%を 1.00 として算出

続いて、「わからない」を 0 とコーディングし、正答回答を 1 とコーディングしたうえで、正答率と質問間の相関行列を示したのが表 3 になる。正答率は 15% 程度のものから 60% を超えるものまでである。CO2 排出源に関する質問（4 問目）や最終処分場についての質問（10 問目）の正答率が低いのにに対して、大規模停電（ブラックアウト）の副作用（6 問目）や再生可能エネルギーの特性についての質問（9 問目）の正答率は比較的高い。Stoutenborough & Vedlitz (2016) の場合、正答率の平均は 61.8% であり、もっとも低い質問でも 42.2% であることから、内容面の違いはあるものの、本調査の正答率（平均は 37.1%）は低いといえる。ただし、本調査においては、先に指摘した理由から DK の選択肢を加えており、DK の選択肢の選択率の平均が 40% であることを考慮するならば、正答率が低くなることは必ずしも不自然で

はない。

また、相関係数はほとんどないものから、0.7 程度のものである。再生可能エネルギーの普及度と特性を尋ねた 8 問目と 9 問目の相関係数は 0.72 と高い。

4. 2. 他変数との関連

続いて、属性も含めた他変数との関連について確認していく。正答数を、2 問以下、3 問から 5 問、6 問以上の 3 カテゴリに統合した。それぞれの割合は順に 31.3%、44.5%、24.2% になる。同様に、DK の選択数についても 2 個以下、3 個から 5 個、6 個以上の 3 カテゴリに統合した。それぞれの割合は順に 37.6%、31.9%、30.5% になる。そして、正答数、DK 数それぞれと、性別、年齢、学歴、事業者への信頼、

規制機関への信頼，知識への自信といった他変数との関連を確認した．原子力発電に関連する態度としては，原子力発電の地球温暖化への貢献，総合的な利用態度，再稼働への賛否，地層処分への賛否との

関連を確認した．結果は表 4 と表 5 に示している．また、属性以外はそれぞれ次のようなワーディングで尋ねている．

表 4 正答数と他変数との関連の分析

変数	選択肢	χ^2	d.f.	p 値	Cramer's V
性別	・ 男性 ・ 女性	20.35	2	.00 ***	.21
年齢	・ 29 歳以下 ・ 30 歳以上 40 歳未満 ・ 40 歳以上 50 歳未満 ・ 50 歳以上 60 歳未満 ・ 60 歳以上 70 歳未満 ・ 70 歳以上	15.79	10	.11	.13
学歴	・ 中卒・高卒 ・ 専修学校・短大・高専卒 ・ 大卒以上	29.79	4	.00 ***	.18
事業者への信頼	・ 十分ある，ある ・ ない，まったくない	2.98	2	.23	.08
規制機関への信頼	・ 十分ある，ある ・ ない，まったくない	1.18	2	.55	.05
知識への自信	・ 知っているほうだと思う ・ 知らないほうだと思う ・ どちらともいえない	47.85	4	.00 ***	.22
地球温暖化への貢献	・ 有効 ・ どちらかといえば有効 ・ どちらともいえない ・ どちらかといえば有効ではない ・ 有効ではない	24.06	8	.00 **	.16
総合的な利用態度	・ 利用するのがよい ・ 利用もやむを得ない ・ 他の発電に頼るほうがいい ・ 利用すべきではない	17.19	6	.01 ***	.13
再稼働への賛否	・ 運転を再開してよい ・ どちらともいえない ・ 運転を再開すべきでない	30.50	4	.00 ***	.18
地層処分への意見	・ 賛成 ・ 反対 ・ どちらともいえない ・ わからない	17.02	6	.01 ***	.13

* $p < .05$, ** $p < .01$, *** $p < .001$

表 5 DK 数と他変数との関連の分析

変数	選択肢	χ^2	d.f.	p 値	Cramer's V
性別	・ 男性 ・ 女性	16.68	2	.00 ***	.19
年齢	・ 29 歳以下 ・ 30 歳以上 40 歳未満 ・ 40 歳以上 50 歳未満 ・ 50 歳以上 60 歳未満 ・ 60 歳以上 70 歳未満 ・ 70 歳以上	21.13	10	.02 *	.15
学歴	・ 中卒・高卒 ・ 専修学校・短大・高専卒 ・ 大卒以上	19.78	4	.00 ***	.14
事業者への信頼	・ 十分ある、ある ・ ない、まったくない	2.05	2	.36	.07
規制機関への信頼	・ 十分ある、ある ・ ない、まったくない	2.02	2	.36	.07
知識への自信	・ 知っているほうだと思う ・ 知らないほうだと思う ・ どちらともいえない	52.43	4	.00 ***	.23
地球温暖化への貢献	・ 有効 ・ どちらかといえば有効 ・ どちらともいえない ・ どちらかといえば有効ではない ・ 有効ではない	28.41	8	.00 ***	.17
総合的な利用態度	・ 利用するのがよい ・ 利用もやむを得ない ・ 他の発電に頼るほうがいい ・ 利用すべきではない	19.28	6	.00 **	.14
再稼働への賛否	・ 運転を再開してよい ・ どちらともいえない ・ 運転を再開すべきでない	39.66	4	.00 ***	.20
地層処分への意見	・ 賛成 ・ 反対 ・ どちらともいえない ・ わからない	30.94	6	.00 ***	.18

* $p < .05$, ** $p < .01$, *** $p < .001$

事業者への信頼と規制機関への信頼は、それぞれ「日本の電力会社には、原子力発電所を安全に運転し、管理する能力があると思いますか。それとも能力はないと思いますか」、「国の『原子力規制委員会』とその事務局である『原子力規制庁』には、原子力発電の安全を確保する能力があると思いますか。それとも能力はないと思いますか」と尋ねている。

原子力発電にかかわる知識の自信については、「あなたは、原子力発電の方法や、長所・短所など、原子力発電について知っているほうだと思いますか、知らないほうだと思いますか」と尋ねている。

地球温暖化への貢献については、「原子力発電は、地球温暖化対策として有効だと思いますか、有効ではないと思いますか」と尋ねている。

総合的な利用態度についての質問は調査票の後半部に配置しており、「原子力発電についていろいろおたずねしましたが、全体としてあなたのお考えに近いものを次の中から1つだけ選んでその番号に○をつけてください」と尋ねている。

再稼働については、「安全審査に合格した原子力発電所のプラントは、運転を再開してよいと思いますか、それとも、運転を再開すべきでないと思いますか」と尋ねている。

最終処分については、「『地層処分』とは、地下深くの地層がもつ『物質を閉じ込める力』を利用し、高レベル放射性廃棄物を埋めて、人間の生活環境に影響を及ぼさないように長期にわたって安全・確実に隔離する方法です。あなたは、地層処分に賛成ですか、反対ですか」と、簡易な説明を加えたうえで、意見を尋ねている。

これらの質問に対する回答の選択肢は表中に示している。分析方法はクロス表を作成したうえで、 χ^2 検定によって正答数との関連性の有無を検討し、カテゴリカルな関連性の程度 (Cramer's V) を算出した。

正答数、DK 数それぞれについて結果を確認すると次のようになる。まず、属性については、性別、学歴と関連がみられ、知識への自信との関連もみられた。Stoutenborough & Vedlitz (2016)では、真偽を問うた場合と知識を主観的に尋ねた場合の相関係数を0.2程度と報告しているが、本稿の場合においても、正答数と知識への自信の関連の程度は0.22である。相関係数とカテゴリカルな連関係数 (Cramer's V) との直接の比較は難しいものの、それほど大きな隔たりはないと判断してよいだろう。また、先行研究か

ら予想されるように (Siegrist & Cvetkovich, 2000)、事業者であれ、規制機関であれ、正答数 (知識) と信頼とのあいだに関連があるとはいえなかった。

さらに、地球温暖化への貢献、総合的な利用態度、再稼働への賛否、地層処分への意見のそれぞれとも、正答数との関連がみられる。Stoutenborough & Vedlitz (2016)では、記述に対する真偽を問うた場合の知識とリスク認知との相関を-0.12程度と報告しているが、この点についても直接の比較は難しいものの、本研究におけるCramer's Vは0.15程度であり、絶対値についてそれほど大きな隔たりはないと判断してよいだろう。

正答数のみならず、DK 数においても同様の分析を実施しており、結果を表5に示している。正答数以上にDK数とのほうが関連の程度はやや大きくなっているが、正答数と負の関係にあるので当然ではあるものの、おおむね傾向は類似しているといつてよいだろう。

5. 議論と結論

本稿においては、知識の測定という観点から、日本の文脈を踏まえつつ、エネルギー問題・原子力発電に関連する知識を問う質問を考案し、分布、他変数との関連を確認してきた。その結果、他変数との関連が決して大きくないものの確認された。また、関連性の大きさは英語圏の研究が報告している値と比較して、特別大きな隔りがあるわけでもなかった。

以上の結果を踏まえて次のような含意を引き出すことができるだろう。

第一点目として、冒頭に述べたように、欠落モデルを支持するのであれば批判するのであれば、リスク認知の研究を遂行するうえで知識を測定することが避けられないのであれば、先行研究で指摘されているように、真偽を問う形式で知識を尋ねることは、一定程度有効であると考えてよいだろう。訪問留置法という、回答者がある程度回答のための時間を自由に使える方式を採用したとしても、正答率が極端に高くなるわけではなかった。

第二点目として、第一点目とかわるが、真偽にかかわる2つの選択肢に加え、DKを3つ目の選択肢として加えて実施した場合においても、正答あるいは誤答に極端に偏る、あるいは逆に回答がDKに極端に偏ることもなかった。すべてDKを選択する

層がいるのも事実である一方、正答率の高い質問では DK 選択率も低くなっている。

ただし、ウェブ調査のように、社会調査やアンケート調査への協りに慣れている回答者が多く想定されるような状況において、同様の結果が観察されるのかは本稿の検討の範囲を超えている。

第三点目として、質問によって正答率にはバラツキがみられたが、国が公表している資料に掲載されているような内容ですら、正答率が半分を下回ることが珍しくなかった。つまり、原子力発電やエネルギー問題について、「よくは知られていない」ことも明らかになった。エネルギー自給率が低いこと、フィンランドにおいて最終処分場が決定していること、これらは一般の人々の 30%にも知られていないといっただろう。

これらの点を踏まえることで、リスク認知や原子力発電をはじめ、電源別の嗜好や意見がどのように決定されるのかについて、知識の測定も含めた社会的・社会心理学的なメカニズムの分析が可能になる。知識がただちに科学技術やリスクの受容につながるほど単純ではないことについてはすでに指摘されている一方、個人の意思決定を考えるうえで、事実判断は重要な契機であることも指摘されている。そして、事実判断についてはしばしば本稿で採用したような方法で測定がなされる (Fischhoff & Broomell, 2020)。それゆえ、単純な欠落モデルの採択や棄却を超えた研究をさらに遂行していく必要があるだろう。

本稿にかかわるような知識の側面についても、たとえば、北海道で胆振東部地震はあったことを記憶している層は一定程度いるとしても、それを大規模ブラックアウトと関連させて記憶している人となるとどうだろうか。再生可能エネルギーの発電量が天候に左右されることを理解していたとしても、それが一日のなかで需給調整を複雑にしていることまで想像が及ぶ人はどれくらいいるだろうか。ブラックアウトを抑止しつつ、CO₂の排出をゼロに近づけることは果たして可能なのだろうか。エネルギー問題をめぐっては、このように、複数の知識を「組み合わせる」側面も無視しえない。そして、エネルギー政策が体現しているように、トレードオフへの対処が迫られる局面も多い。これらはベネフィットやリスクを単純に尋ねる以上の厄介な側面を有しているといえよう。つまり、研究をさらに深めていく方向性は開かれている。

引用文献

- Allum, N., Sturgis, P., Tabourazi, D. & Smith, I.B. (2008). Science Knowledge and Attitudes across Cultures: a Meta-analysis. *Public Understanding of Science*, 17(1), 35–54.
<https://doi.org/10.1177/0963662506070159>
- Fischhoff, B., Slovic, P. & Lichtenstein, S. (1978). How Safe is Safe Enough?: A Psychometric Study of Attitudes towards Technological Risks. *Policy Sciences*, 9, 127-152.
<https://doi.org/10.1007/BF00143739>
- Fischhoff, B. & Broomell, S. B. (2020). Judgment and Decision Making. *Annual Review of Psychology*, 71, 331–55. <https://doi.org/10.1146/annurev-psych-010419-050747>
- Kitada, A. (2016). Public Opinion Changes after the Fukushima Daiichi Nuclear Power Plant Accident to Nuclear Power Generation as Seen in Continuous Polls over the Past 30 years. *Journal of Nuclear Science and Technology*, 53(11), 1686-1700.
<https://doi.org/10.1080/00223131.2016.1175391>
- Miller, J. D. (1998). The Measurement of Civic Scientific Literacy. *Public Understanding of Science*, 7(3), 203–223.
<https://doi.org/10.1088/0963-6625/7/3/001>
- Pardo, R. & Calvo, F. (2002). Attitudes toward Science among the European Public: a Methodological Analysis. *Public Understanding of Science*, 11(2), 155–195.
<https://doi.org/10.1088/0963-6625/11/2/305>
- 盛山和夫 2004. 社会調査法入門 有斐閣.
- Siegrist, M. & Cvetkovich, G. (2000). Perception of Hazards: The Role of Social Trust and Knowledge. *Risk Analysis*, 20(5), 713-719.
<https://doi.org/10.1111/0272-4332.205064>
- Siegrist, M. & Visschers, V. H. M. (2013). Acceptance of Nuclear Power: The Fukushima Effect. *Energy Policy*, 59, 112–119.
<https://doi.org/10.1016/j.enpol.2012.07.051>
- 資源エネルギー庁 (2019). 日本のエネルギー 2019: エネルギーの今を知る 10 の質問 Retrieved from <https://www.enecho.meti.go.jp/about/pamphlet/> (2020年6月1日)
- Slovic, P. (1987). Perception of Risk, *Science*, 236(4799), 280-285. DOI: 10.1126/science.3563507

- Starr, C. (1969). Social Benefit versus Technological Risk: What is our Society Willing to Pay for Safety? *Science*, 165(3899), 1232-1238.
DOI: 10.1126/science.165.3899.1232
- Stoutenborough, J. W., Sturgess, S. G., & Vedlitz, A. (2013). Knowledge, Risk, and Policy Support: Public Perceptions of Nuclear Power. *Energy Policy*, 62, 176–184.
<https://doi.org/10.1016/j.enpol.2013.06.098>
- Stoutenborough, J. W. & Vedlitz, A. (2016). The Role of Scientific Knowledge in the Public's Perceptions of Energy Technology Risks. *Energy Policy*, 96, 206–216.
<https://doi.org/10.1016/j.enpol.2016.05.031>
- Sturgis, P. & Allum, N. (2004). Science in Society: Re-evaluating the Deficit Model of Public Attitudes. *Public Understanding of Science*, 13(1), 55-74.
<https://doi.org/10.1177/0963662504042690>
- Wang, S., Wang, J., Lin, S. & Li, J. (2019). Public Perceptions and Acceptance of Nuclear Energy in China: The Role of Public Knowledge, Perceived Benefit, Perceived Risk and Public Engagement. *Energy Policy*, 126, 352–360.
<https://doi.org/10.1016/j.enpol.2018.11.040>