

原子力発電所の経年劣化に関する世論

Public Opinion on Age-related Degradation in Nuclear Power Plants

松田 年弘 (Toshihiro Matsuda)*¹

要約 本研究の第一の目的は、過去に生じた原子力発電所の事故・トラブルの発生要因の一つであり、また安全性に係わる問題である原子力発電所の経年劣化に対する公衆の認識や意見、すなわち原子力発電所の経年劣化に関する世論の実態を明らかにすることである。第二の目的は、肉厚管理の未実施を原因とする美浜発電所3号機事故が経年劣化に関する世論に与えた影響を調べることである。第1回調査は2003年8月、第2回調査は同事故の二ヶ月後となる2004年10月に実施された。調査の結果、経年劣化事象は原子力発電所の安全性に係わるリスク要因の一つとして人々に認識されつつあることがわかった。配管のひび割れという経年劣化事象に対する人々の反応の特徴は、①不安を抱く人々が多いが、事業者が対応できる技術力を持つと思う人々が相対的に少ないこと、②放射能が漏れていると思う人々が多いこと、③検査等によって確実に発見すべきという意見が多いが、一方で点検整備ミスを事故原因として想起する割合が高いことである。これらの心配の内容をふまえ、国や事業者が原子力発電所の経年劣化の実態およびその対策をわかりやすく説明することが今後望まれる。美浜発電所3号機事故が経年劣化に関する世論に与えた影響については、原子力発電所の安全性に対する全般的な評価を大きく低下させるには至らなかったが、「点検・整備ミス」と「配管の経年劣化事象」という二つのリスク要因を人々に新たにまたは強く認識させたことがわかった。

キーワード 原子力発電所, 経年劣化事象, 事故原因, 世論, 美浜発電所3号機事故

Abstract The first objective of this study is to shed light on the public opinion on age-related degradation at nuclear power plants, namely, on how the general public recognizes or views age-related degradation, which is a safety-related issue and one of the factors contributing to accidents and failures which occur at nuclear power plants. The second objective is to look into the impacts of the accident at Mihama Unit 3, which was caused by a failure to check on the piping wall thickness, on the public opinion on age-related degradation. The first survey was conducted in August 2003, followed by the second survey in October 2004, two months after the accident. The surveys found that the age-related degradation is being perceived by people as one of the risk factors that affect the safety of nuclear power plants. The characteristics of the citizens' perceptions toward age-related degradation in the form of piping cracks are that: (a) many respondents feel uneasy but a relatively few people consider that nuclear operators are technologically capable of coping with this problem; (b) many people believe that radioactivity may be released; and (c) numerous respondents consider that signs of cracks must be thoroughly detected through inspections, while on the other hand, a large percentage of the respondents attribute the accident to improper inspections/maintenance. Based on these results, the government and nuclear operators are expected to give most illuminating explanation on the current situation of and remedial measures against age-related degradation at nuclear power plants. As for the effects of the Mihama-3 accident on the public opinion on age-related degradation, it was revealed that the accident has not so significantly affected the general view for the safety of nuclear power plants, but has newly or strongly aroused people's consciousness of two of the risk factors - improper inspections/maintenance and the age-related degradation of piping.

Keywords Nuclear power plants, age-related degradation events, causes of accidents, public opinion, Mihama-3 accident

* 1 原子力安全システム研究所 社会システム研究所 客員研究員, 追手門学院大学 経済学部 助教授

1. はじめに

経年劣化事象とは、機器の性能や部品の性質、材質、形状などが時間の経過とともに低下することである（日本機械学会,1997）。原子力発電所で発生した過去のトラブルにおいて、経年劣化事象が関係したものは少なくない。トラブルに関係した主な経年劣化事象は、熱疲労または機械疲労（配管、弁、ポンプ等）、応力腐食割れ（蒸気発生器、配管等）、磨耗・減肉（蒸気発生器、弁、配管、ポンプ、電気品）と報告されている（原子力施設運転管理年報,2004）（植松,1999）。

植松（1999）の傾向分析によると、わが国の原子力発電所における1997年3月末時点までの法律及び通達対象のトラブルのうち、経年劣化トラブルは全体の52%をしめている。近年では、2002年の自主点検作業記録の不適切な取り扱いに関する問題やその後の調査により報告されたBWRの炉心シュラウドのひび割れと原子炉再循環系配管のひび割れ、2004年の美浜発電所3号機事故における二次系配管破損も経年劣化事象に起因するものである。また、原子力安全システム研究所の宮崎ら（2004）は、海外の原子力発電所における不具合事象の傾向分析を行い、例えば2003年における機械の不具合のうち約四割を経年劣化によるものと分類している²。

原子力発電所における経年劣化事象への対応は、機器や部品が設計上の耐用年数に至る前に交換すること、また、耐用年数よりも短い期間で劣化した事例もあるので、保守管理の徹底により、劣化事象を早期に発見し、補修、交換等の適切な対策を行うことされる（原子力安全年報,1989）。また、2002年には定期事業者検査と健全性評価制度が導入され、検査において設備にき裂（ひび割れ）が発見された場合、設備の健全性を評価することが義務付けられている。なお、原子力発電所における経年劣化事象のうち、長期間の運転により、新たに顕在化したり、より進展したりする性状を示す事象は高経年化事象と呼ばれる（原子力安全・保安院,2005）。高経年化対策については、通商産業省（当時）が1996年に

「高経年化に関する基本的な考え方」を公表し、現在は「実用発電用原子炉の設置、運転等に関する規則」に基づき、長期保全計画が事業者によって策定されている。

このように過去の原子力発電所のトラブルや事故において経年劣化事象が関係したものは比較的が多く、またその対策が進められているところであるが、広義の利用者である一般公衆が原子力発電所の経年劣化に対して、どのような認識や意見を持っているのかについては、あまり明らかにされていないのが現状である。例えば、旧総理府による「エネルギーに関する世論調査（1999）」と「原子力に関する世論調査（1990）」では原子力発電所の経年劣化に関する質問は行われていない。また、原子力安全システム研究所による継続意識調査においては、2002年の第3回調査から高経年化に関する質問文が一問含まれたところである。北田（2003）によると、約三分の一の公衆が「運転年数が長い原子力発電所が増えていくので、安全性は低下している」という意見に同意を示している。

原子力発電に関する世論を概観すると、原子力発電の利用に対しては肯定あるいは現状維持層が多数をしめて安定しているが、原子力発電所の安全性や事故に対する公衆の不安感は大きいことが知られている（原子力安全システム研究所,2004）（総理府,1999）。従って、過去の事故・トラブルの発生要因の一つであり、また原子力発電所の安全性に係わる経年劣化や高経年化に対して、公衆がどのような認識や意見を持っているのかを明らかにすることは、原子力発電に係わる規制当局や事業者と一般公衆との間でコミュニケーションが行われることが望ましいテーマと内容の検討材料に資することが期待できよう。

2. 目的

本稿の第一の目的は、原子力発電所における経年劣化事象や高経年化に対する関西地域の世論の実態を以下の点について調べることである。すなわち、①原子力発電所の経年劣化に関する用語の認知度、②原子力発電所の“老朽化”に対する心配の程度、③原子力発電所の検査に対する評価、④配管のひび割れという経年劣化事象に対して思うこと、⑤同事象のリスクや事業者の対応に関するイメージ、⑥原子力発電所の事故原因として、経年劣化あるいは高経年化事象がどのように認知されているか、⑦健全

² 植松（1999）は「その要因が災害及び人為的なもの以外のものであって、時間の経過とともに機能が徐々に低下しトラブルに至ったと考えられるもの」を経年劣化トラブルと定義し、宮崎ら（2004）は不具合原因をハード関係（経年劣化、不良設備）とソフト関係（保守不良、運転不良）に分類している。

性評価の考え方に対する評価である。

原子力発電所の検査に対する評価を調査項目に含めた理由は、前述したように経年劣化事象への対応は保守管理や定期事業者検査等による劣化事象の発見が重要とされるからである。また、調査項目として配管の経年劣化（ひび割れ）をとりあげたのは、原子力発電所における代表的な劣化事象の一つであること、一次系の配管は健全性評価制度の対象であったこと、被調査者にとって機器（配管）のイメージが比較的容易だと思われたことからである。

第二の目的は、2004年8月9日に関西電力株式会社の美浜発電所3号機で発生した事故（以下、美浜発電所3号機事故）が原子力発電所の経年劣化に関する世論に与えた影響について検討を行うことである³。美浜発電所3号機事故は破損した二次系配管から蒸気および高温水が流出し、5名の作業員の方々が亡くなれるという痛ましい事故であった。破損した部位はオリフィスとよばれる流量測定器の下流にあり、運転に伴って減肉とよばれる経年劣化事象が徐々に進行したと推定されるが、当該部位の管理リストへの登録漏れにより、事業者による肉厚管理（減肉管理）が未実施であったため、配管破損に至ったものである（原子力安全・保安院、2005）。

3. 方法

3.1 調査対象と標本抽出

意識調査の対象集団は、原子力発電所を有する関西電力株式会社が供給責任を持つ地域（以下、関西地域）に在住する18歳以上79歳以下の男女とした。標本抽出は層別二段系統抽出法により実施した。

3.2 調査実施時期と回収率

第1回調査を2003年8月に実施し、美浜発電所3号機事故が経年劣化に関する世論に与えた影響を調べることを目的とした第2回調査を同事故の二ヶ月

表1 意識調査の概要

	実施時期	標本数	回収数	回収率
第1回	2003年8月	750名	537名	72%
第2回	2004年10月	1800名	1276名	71%

後となる2004年10月に実施した⁴。

意識調査は訪問留置自記式により実施した。第1回調査の回収率は72%、第2回調査の回収率は71%であった（表1参照）。

3.3 美浜発電所3号機事故の影響評価方法

美浜発電所3号機事故の認知度を問う質問文が第2回調査に追加されたことを除き、第1回調査と第2回調査は同一の調査票によって行われた。従って、二回の調査における回答比率の差を統計的に検定し、有意差のあった項目内容と事故の原因や状況を照合することにより、美浜発電所3号機事故が世論に与えた影響を推定することができる。

統計的検定は、回答比率の標本誤差を正規分布によって近似し、有意水準5%のもとで実施した。二段系統抽出を行ったため、抽出地点による標本誤差の存在を考慮し、本調査の標本誤差の分散は、単純ランダムサンプリングによる標本誤差の分散の2倍と見積もり、検定を行った⁵。

3.4 質問文

3.4.1 経年劣化に関する用語の認知度

経年劣化事象に属する「金属疲労」、「応力腐食割れ」、経年劣化事象を対象とする検査方法の一つである「非破壊検査」、運転期間が長期⁶になることを指す「高経年化」、設備の健全性評価を行う場合の基準となる「維持基準」という五つの用語に対する認知度を質問した。

なお、「高経年化」は一般の国語辞書や機械工学辞典に記載されていない用語であるが、原子力発電所の運転期間が長期になることとして、規制機関や原

³ 調査計画時点では本目的は設定されていなかったが、調査(第1回調査)から約1年後に美浜3号機事故が発生したため、第2回目の調査を実施することによって、同事故の経年劣化に関する世論への影響を調べることが計画された。

⁴ 美浜3号機事故の原子力発電に関する世論全般への影響を調べるため、同じ時期に原子力安全システム研究所によるスポット調査（北田,2005）が実施されている。

⁵ 原子力安全システム研究所のスポット調査または定期調査から得た時系列データの有意差検定を行う場合、抽出地点による標本誤差を考慮している。（松田,1998）

⁶ 「長期間の運転」とは一般に運転開始から30年以降とされているが、今後、プラントのデータを参考に工学的判断に基づき再確認するとされている。（原子力安全・保安院,2005）。

子力発電事業者の報告書や広報媒体の中で定義されて用いられることが多い。

3.4.2 “老朽化”⁷による安全性の心配

十四種類の施設（原子力発電所、火力発電所、自治体のごみ焼却施設、新幹線の車両、新幹線のトンネル、列車・電車の車両、大型旅客航空機、高速道路、地下の水道管、地下のガス管、橋梁、高層ビル、高層ビルのエレベーター、住宅用マンション）を対象として、当該施設の「老朽化が進んでいるので安全性が心配だ」と思ったことがあるかどうかを質問した。

原子力発電所だけではなく、複数の施設に対して本質問を行った理由は、回答比率の相互比較により、各施設の老朽化に対する心配の程度を評価するためである。

3.4.3 検査に対する評価

老朽化に関する質問文において対象とした十四種類の施設（原子力発電所等）を同じく対象として、当該施設の「検査がきちんと行われている」と思うかどうかを質問した。

3.4.4 配管のひび割れという経年劣化事象について

配管のひび割れという経年劣化事象に関する四つの質問を行った。第一に、運転期間が長期になるにつれて原子力発電所の配管にひび割れやその兆候が発生する可能性に対する認知度をたずねた。

第二に、原子力発電所の配管にひび割れやその兆候が出ることについて感じることや思うことについて、予め用意した17個の選択肢によるマルチアンサー形式での回答を求めた。

第三に、原子力発電所の配管にひび割れあるいはその兆候があると聞いた場合のリスクイメージを質問した。「深い割れ：浅い割れ」「大きい割れ：小さい割れ」「安心である：不安である」「安全である：危険である」という形容詞対によるSD法を用いた。

⁷ 質問文で“高経年化”ではなく、“老朽化”という言葉を用いたのは、高経年化という用語が原子力発電所以外の施設でほとんど使用されていないこと、また本質問の趣旨が原子力発電所を含む様々な施設に対する老朽化への心配を問うことにあるためである。

対象者は二群にわけられ、一群には「ひび割れ」のリスクイメージを質問し、別の一群には「ひび割れの兆候」のリスクイメージを質問した。

第四に、配管でひび割れが発見された時の事業者のトラブル対応能力と原子力発電所の状態に関する質問を行った。「原子力発電所の運転中に発電所の中の配管にひび割れが発見され、少量の水漏れがおきている」、「原子力発電所を停めて検査中に、発電所の中の配管にひび割れが発見された」というニュースを聞いたと想定してもらい、事業者のトラブルへの対応能力および放射能漏れ等の発電所の状態について、どのようなイメージを抱くかをたずねた。

3.4.5 原子力発電所の事故原因イメージ

『原子力発電所で放射能漏れ事故が起こった』というニュースをお聞きになったとお考え下さい。あなたは事故の原因として何を思いかべますか。思いつかれたことをいくつでもお書きください」という質問文により、原子力発電所の事故原因として想起するものを自由記述方式でたずねた。

他の質問文の影響を受けないようにするため、本質問文は経年劣化に関する質問文が出る前にもうけ、調査票の冒頭には「問1から最後の質問まで、あともどりせずに順番にお答えください」と明記した。

3.4.6 健全性評価の考え方について

原子力発電所の設備にき裂が発見された場合、き裂がどの程度進展するかを予測し、予測期間において安全水準を満たす場合は引き続き使用可能と判断し、満たさない場合は修理・取替が必要と判断するのが健全性評価の考え方である。健全性評価の考え方を質問文において提示し、この考え方に基づく対策に安心できるかどうかをたずねた。

3.4.7 その他

原子力発電に関連するその他の質問として、原子力発電の有用性に対する評価、原子力発電の安全性に対する関心、原子力発電所の事故に対する不安感、原子力発電の利用に対する意見をたずねた。

また、第2回目の調査においては、美浜発電所3号機事故の認知度を質問した。なお、本調査で用いた主な質問文は原文を論文末に示している。

4. 調査結果

各項目についての調査結果、および美浜発電所3号機事故の前後における回答比率の有意差検定の結果を述べる。特にことわりのない限り、文中の回答比率は第2回目の調査結果を示している。

4.1 経年劣化に関する用語の認知度

「金属疲労」という用語の意味を知っている、あるいはおよその意味を知っている人は約八割と多かったが、「非破壊検査」、「応力腐食割れ」、「高経年化」、「維持基準」については、約半数以上の人々が用語の意味をあいまいにしか知らなかった(図1)。特に、「高経年化」および「応力腐食割れ」については、これらの用語を聞いたことのない人々が約五割をしめ、認知度は非常に低かった。

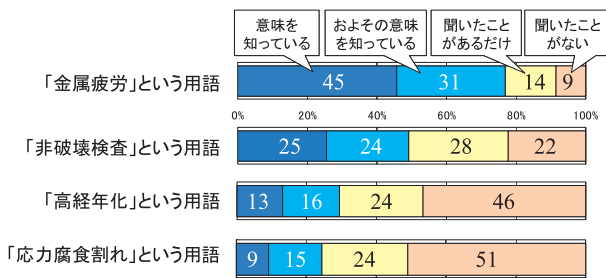


図1 経年劣化に関する用語に対する認知度

美浜発電所3号機事故の前後において、経年劣化に関する用語の認知度(回答比率)に有意な変化は認められなかった。

4.2 “老朽化”による安全性への心配

各施設に対する老朽化による安全性への心配の程度は図2のとおりであった。

本調査が対象とした十四種類の施設の中で、老朽化による安全性への心配の程度が最も大きかったのは原子力発電所であった。ただし、「老朽化が進んでいるので安全性が心配だ」という回答には、当該施設の老朽化への懸念だけではなく、当該施設で事故等が生じることに対するリスク認知の大きさが反映される可能性があるため、本結果の解釈には注意が必要である。このため、事故に対する不安感が同程度のごみ焼却施設と原子力発電所の老朽化に対する心配の程度を更に比較した(図3)。図3から、リス

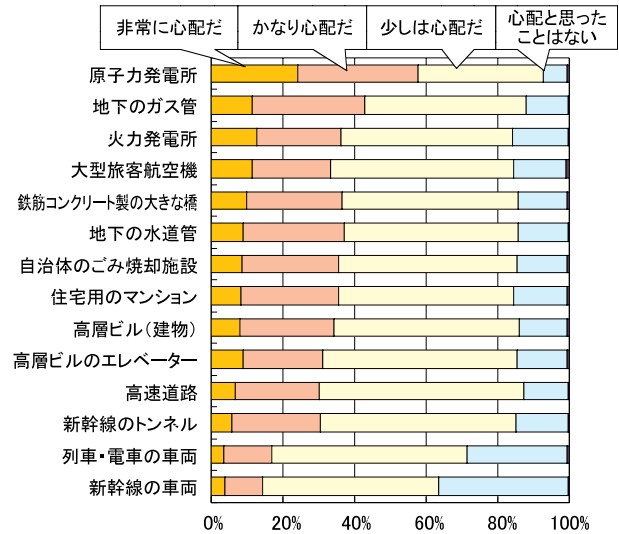
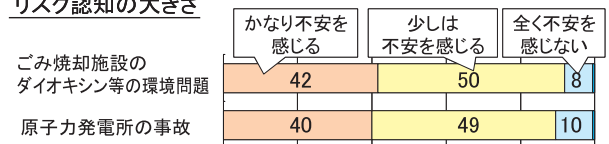


図2 各施設の老朽化による安全性への心配

リスク認知の大きさ



老朽化への心配

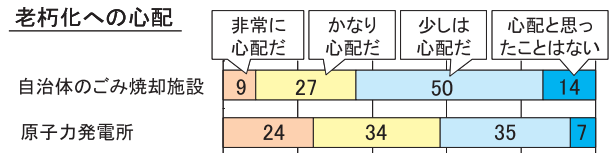


図3 リスク認知が同水準の施設との比較

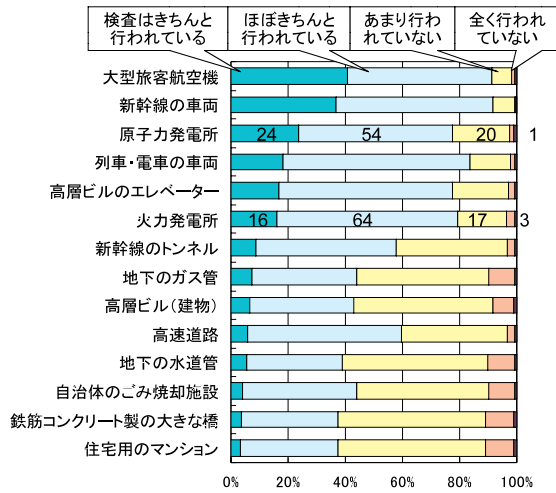
ク認知の大きさがほぼ同水準のごみ焼却施設に比べ、原子力発電所の老朽化による安全性への心配が相対的に大きいことが確認できる。

美浜発電所3号機事故の前後において、原子力発電所の老朽化に対する心配の程度に、有意な変化は認められなかった。他の施設についても、高速道路および新幹線車両の老朽化による安全性への心配の程度が有意に低下したことを除き、第1回と第2回の調査結果に有意な差はみられなかった。

4.3 検査に対する評価

第1回調査における原子力発電所の検査に対する評価は、「検査がきちんに行われている」が24%、「ほぼきちんに行われている」が54%、「検査はあまり行われていない」が20%、「検査は全く行われていない」が1%であり、本調査が対象とした十四種類の施設の中では大型旅客航空機、新幹線車両に次いで高い評価であった(図4)。

第1回調査(2003年8月)



第2回調査(2004年10月)

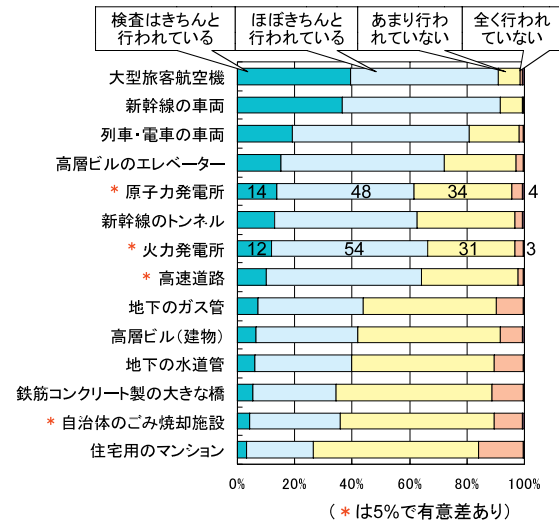


図4 各施設の検査に対する評価

しかし、美浜発電所3号機事故後の第2回調査では、原子力発電所の検査に対する評価に有意な低下がみられた(図4)。「検査がきちんと行われている」が14%、「ほぼきちんと行われている」が48%、「検査はあまり行われていない」が34%、「検査は全く行われていない」が7%であった。

第1回と第2回の調査結果を比較して、調査に対する評価に有意な低下がみられたのは原子力発電所、火力発電所、ごみ焼却施設の三施設であった。他の施設の評価については、高速道路の評価が有意に高くなったことを除くと、統計的に有意な差はみられなかった。なお、第1回と第2回の調査の間の2004年5月に関西電力株式会社の火力発電所の定期事業者検査において不適切な取り扱いのあったことが判明している。

4.4 配管のひび割れという経年劣化事象について

4.4.1 経年劣化事象の認知度

運転期間が長期になるにつれて原子力発電所の配管にひび割れやその兆候が発生する可能性の認知度については、「よく知っている」が20%、「だいたい知っている」が55%、「知らなかった」が25%であった。経年劣化事象の認知度については、美浜発電所3号機事故の前後において回答比率に有意な差は認められなかった。

4.4.2 配管の経年劣化事象に思うこと

配管のひび割れやその兆候が出ることに對して人々が思うことを17個の選択肢を用意して質問したが、表2に選択率が60%以上であった選択肢を示している。表2から、配管のひび割れやその兆候に対するリスク感が大きいことが示唆される。また、配管のひび割れやその兆候の発見に対する強い要求がみられた。その一方で、「全てのひび割れを発見できるのか疑問である」という選択肢が約半数の人々により選ばれ、また、「事業者がひび割れやその兆候に対応できる技術を持つ」という意見の選択率は29%とあまり高くなかった。

表2 配管の経年劣化事象について思うこと

	第1回調査	第2回調査
危険なことである	87.0	91.3*
発見したひび割れについては、しっかりと対策をたてるべきだ	80.6	81.9
発電所全体の安全性が不安である	71.5	78.0*
放射能がもれると思う	64.1	62.8
安全性に関係する大きなひび割れは確実に発見されなければいけない	63.7	71.7*
いつ大事故が起きてもおかしくない	56.6	62.5
どんなに微細なひび割れの兆候でも発見しなければいけない	62.0	60.2
ひび割れの原因やメカニズムについて研究を進めるべきだ	60.7	57.9

(60%以上の選択率があったもの) (* 5%水準で有意)

美浜発電所3号機事故の前後で選択率に有意な増加がみられたのは「危険なことである」「発電所全体の安全性が大丈夫なのか不安に思う」「安全性に関するひび割れは確実に発見しなければいけない」の3個の選択肢であった。他の14個の選択肢の選択率については、有意な差は見られなかった。

4.4.3 配管ひび割れのリスクイメージ

配管の「ひび割れ」と「ひび割れの兆候」のリスクイメージについては、中位を「どちらでもない」とする7段階のSD法を用いて質問した。このため、ネガティブなイメージの選択肢3個（例えば、非常に深い割れ、かなり深い割れ、やや深い割れ）とポジティブなイメージの選択肢3個（例えば、非常に浅い割れ、かなり浅い割れ、やや浅い割れ）の回答比率をそれぞれ合計した比率で回答傾向を見ることにする。

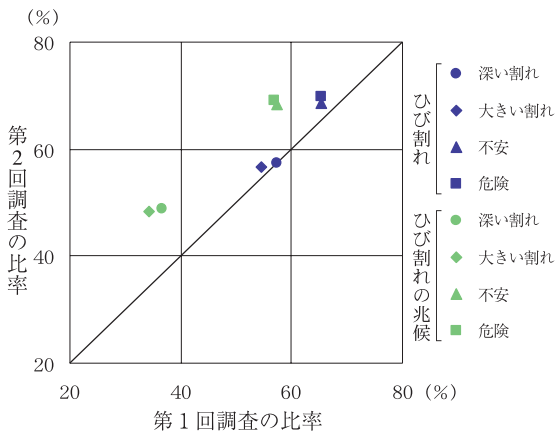


図5 リスクイメージ（ネガティブ）の変化

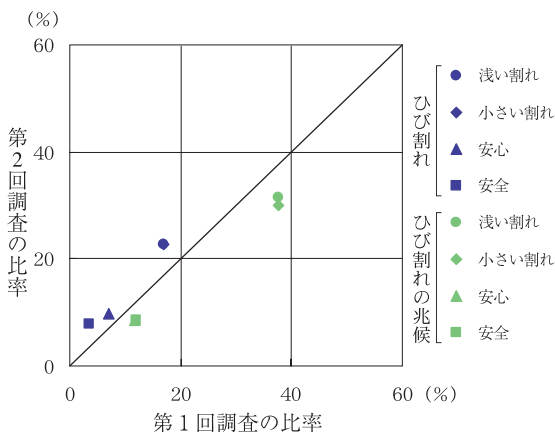


図6 リスクイメージ（ポジティブ）の変化

図5はネガティブなイメージ群が選択された比率をプロットしたものであり、横座標が第1回調査の比率、縦座標が第2回調査の比率を示している。同様に、図6ではポジティブなイメージ群が選択された比率がプロットされている。両図における青色の点は“ひび割れ”のイメージ、緑色の点は“ひび割れの兆候”のイメージに対応している。第1回調査と第2回調査の回答比率に変化のない場合は、これらの点が図中の45度線上にあるが、変化のある場合は45度線上から離れて位置することになる。図5および図6から、“ひび割れ”のリスクイメージに大きな変化は見られなかったが、“ひび割れの兆候”に対するネガティブなイメージ群の選択比率が増加したことがわかる⁸。また、それらの増加は5%水準で統計的に有意であった。

図7は安全/危険のリスクイメージ、図8は安心/不安のリスクイメージを各選択肢の回答比率によって示している。図7および図8から、“ひび割れ”と“ひび割れの兆候”に対する危険性の認識や不安の程度が高いことがわかる。美浜発電所3号機事故の前後では、“ひび割れ”のリスクイメージについては、ネガティブ又はポジティブの選択肢群の合計比率に大きな変化は見られなかったが、各選択肢の回答比率を見ると「非常に危険」に有意な増加がみられた。“ひび割れの兆候”のリスクイメージについては、「非常に不安」と「かなり深い割れ」の選択比率に有意な増加がみられた。

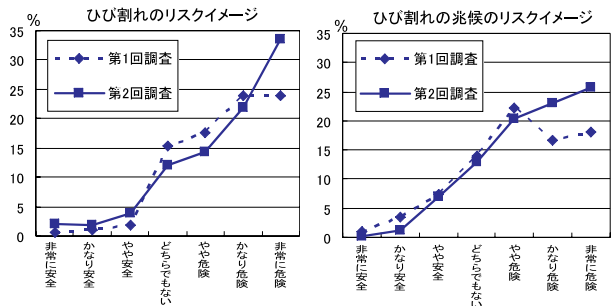


図7 ひび割れと兆候のリスクイメージ(安全/危険)

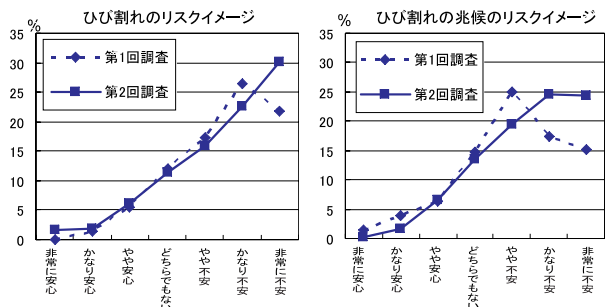


図8 ひび割れと兆候のリスクイメージ(安心/不安)

⁸ この結果、配管の“ひび割れの兆候”のリスクイメージの大きさが“ひび割れ”のリスクイメージの大きさに近づいた。

なお、“ひび割れの兆候”のリスクイメージの無回答率は第1回調査で16～18%，“ひび割れ”については15～18%と高かった。しかし、美浜発電所3号機事故後の第2回調査では“ひび割れの兆候”のリスクイメージの無回答率が四つの質問全てにおいて有意に減少し、9～11%となった。また、“ひび割れ”のリスクイメージの無回答率も四つの質問全てにおいて減少したが、統計的な有意差には至らなかった。

4.4.4 発見された配管ひび割れへの対応について

本質問では「まったくそう思う」「そう思う」「あまりそう思わない」「そう思わない」「わからない」の選択肢を用意して回答を得たので、「まったくそう思う」と「そう思う」の合計比率、および「あまりそう思わない」と「そう思わない」の合計比率によって回答傾向の把握を行った。表3は配管のひび割れが発見された場合のリスクイメージを発電所の状態および事業者の対応力に分類して示したものであり、表中の“そう思う”は「まったくそう思う」と「そう思う」の合計比率，“そう思わない”は「あまりそう思わない」と「そう思わない」の合計比率に対応している。

表3から、人々の回答傾向として以下の点が観察された。“配管のひび割れが検査中に発見された場合”のリスクイメージは、“運転中に発見された場合”と

比較するといずれの項目でも相対的にポジティブであり、特に事業者による対応力については六割以上の人々が肯定的なイメージを有していた。配管のひび割れと放射能漏れの関係については、“配管のひび割れが運転中に発見された場合”に発電所外部に放射能が漏れているというイメージが多数回答となった。本問では“少量の水漏れが起きている”というケースを文中で想定したが、水漏れの量が少量でも配管のひび割れと放射能漏れのイメージの結びつきが強いことが示唆される。

美浜発電所3号機事故の前後では、“配管のひび割れが運転中に発見された場合”に対して「発電所が危険な状態である」と答える比率が有意に増加した。なお、事業者の対応力などの他の項目については有意な変化は見られなかった。

4.5 原子力発電所の事故原因イメージ

第1回調査では79%の回答者から事故原因イメージの記述が得られ、第2回調査では85%の回答者から記述が得られた。第1回調査で記入された事故原因イメージは合計657個であり、記入者一人当たり1.56個であった。第2回調査で記入された事故原因イメージは合計1737個であり、記入者一人当たり1.60個であった。

表3 配管のひび割れが発見された場合に思うこと

	上段(第1回調査) 下段(第2回調査)	運転中に発見		停めて検査中に発見	
		そう思う (合計比率)	そう思わない (合計比率)	そう思う (合計比率)	そう思わない (合計比率)
発電所の 状態	発電所が危険な状態である	50.5 57.6*	36.1 31.5	47.1 44.4	41.9 45.1
	放射能が発電所の外に漏れている	42.9 46.4	38.6 37.1	34.3 35.8	50.3 48.3
事業者の 対応力	発電所でひび割れへの対応が可能である	50.7 52.0	34.4 34.8	65.7 68.9	22.8 20.9
	落ち着いて対応できる時間がある	33.7 33.3	54.4 53.8	62.5 63.7	28.8 26.8
	修理して安全な状態に直すことができる	53.1 55.7	30.5 28.5	70.3 67.9	17.3 18.5

(単位%) (* 前回調査と比較して5%水準で有意)

表4 事故原因イメージの分類

人的要因が関係する事故原因	設計ミス、建設時ミス、運転操作ミス、点検整備ミス、(状況が特定されていない)何らかの人的ミス、技術力不足、マニュアル関係、管理体制、関係者の意識面、会社体質、隠蔽、違反行為、その他
設備が関係する事故原因	設計・構造、機械の故障、誤作動、老朽化・劣化、配管等のひび割れ・亀裂、計測器・コンピュータ関係、安全システム関係、炉心溶融、爆発・火災、異常な反応、臨界、その他
天災、テロ等の外的事象	地震、その他自然現象、テロ、その他犯罪
その他	想定外要因、その他原因

原子力発電所の事故原因として想起されたこれらの記述内容を「人的要因が関係する事故原因」「設備が関係する事故原因」「天災，テロ等の外的事象」「その他」に分類し，更に表4に基づいて細分類を行った。分類された事故原因イメージが総記入個数に示める比率を示したのが図9である。

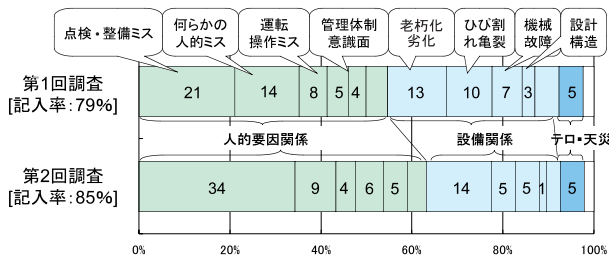


図9 原子力発電所の事故原因イメージ (総記入個数に示める割合)

未記入者を含む回答者総数(回収者数)を分母として，各事故原因イメージが記述された比率を示したのが図10である。図10では，記入比率が第1回または第2回調査において1%をこえた事故原因イメージを掲示した。従って，表4の分類に含まれるが，図10に示されていない事故原因イメージはその記入比率が1%未満のものである。

第1回調査において，人的要因が関係する事故原因イメージのなかで記入率が最も高かったのが「点検・整備ミス」の26%（回収者が記入した比率，以下同様），次いで「何らかの人的ミス」の17%，「運転・操作ミス」の8%，「管理体制」の6%，「意識面」の5%であった。設備に関する事故原因イメー

ジで記入率が高かったのは「老朽化・劣化」の16%，「(配管等の) ひび割れ・亀裂」の12%，機械・設備故障の8%，設計・構造の4%であった。天災・テロ等の外的事象についてはテロが4%，地震が1%であった。

第1回と第2回の調査結果を比較すると，美浜発電所3号機事故の前後では，事故原因として「点検・整備ミス」が想起される比率が26%から半数近くの47%に増加し，その差は5%水準で有意であった。また，「何らかの人的ミス」が17%から12%に，「ひび割れ・亀裂」が12%から5%に有意に減少したが，他の事故原因イメージについては統計的に有意な変化は見られなかった。

4.6 健全性評価に対する考え方について

健全性評価の考え方に対する人々の安心感については，美浜発電所3号機事故の前後において有意な変化は見られなかった。

4.7 原子力発電に関する他の項目

4.7.1 原子力発電の事故に対する不安感

原子力発電所の事故に対する不安感の水準は高いものの，美浜発電所3号機事故の前後において回答比率に有意な差は認められなかった(図11)⁹。また，原子力発電所の安全性に対する関心についても，事

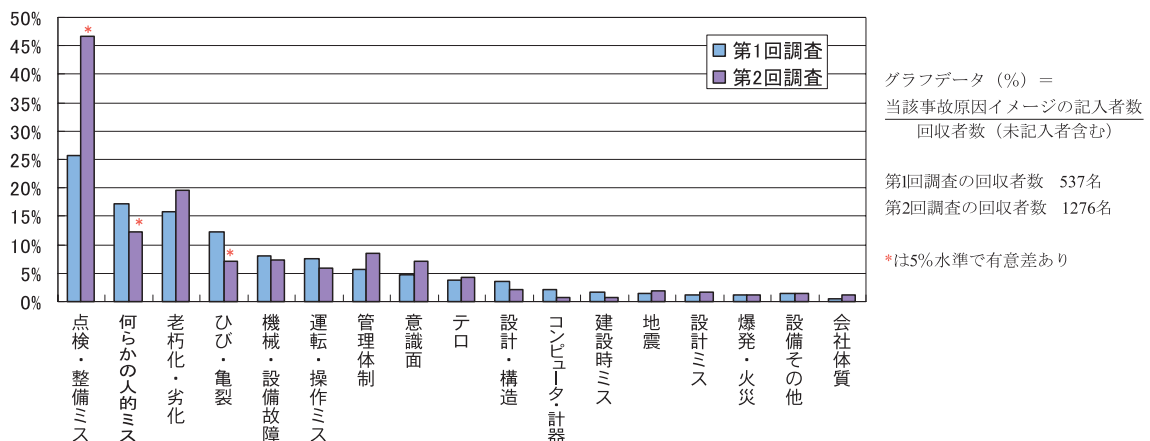


図10 事故原因イメージの記入比率(回収者数に示める割合)

⁹ 同時期に実施された定期調査では事故不安感に有意な差が認められた。ただし，不安感が小さいことを示す選択肢の比率の有意差であり，JCO事故時のように不安感が大きいことを示す選択肢の比率に変化はみられなかった(北田，2005)。本質問に対する定期調査の選択肢が四段階であり，本調査の選択肢が三段階であることの影響も考えられる。

故の前後で回答比率に有意な差は認められなかった(図12).

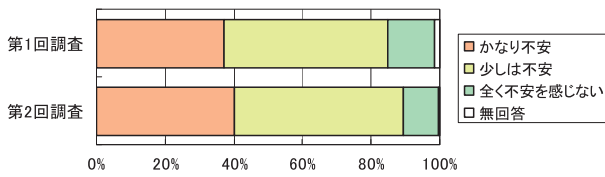


図11 原子力発電の事故に対する不安

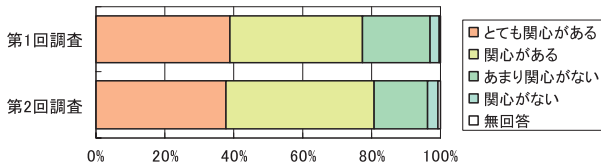


図12 原子力発電所の安全性に対する関心

4.7.2 原子力発電の利用に対する意見

原子力発電の利用については、約7割の人々が「利用すべき」あるいは「利用はやむを得ない」と答える世論の構造が過去10年間に安定して観察されたが(原子力安全システム研究所,2004), 美浜発電所3号機事故前後でもこの構造に有意な変化は見られなかった(図13). 同時期に実施された定期調査(北田, 2005)でも同じ結果が確認されている.

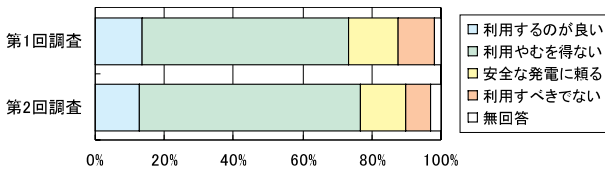


図13 原子力発電の利用に対する意見

4.7.3 原子力発電の有用性に対する意見

原子力発電は社会や人々の生活にとって「有用である」が51%,「どちらともいえない」が40%,「有用ではない」が8%であり, 美浜発電所3号機事故の前後で回答比率に有意な差は認められなかった(図14).

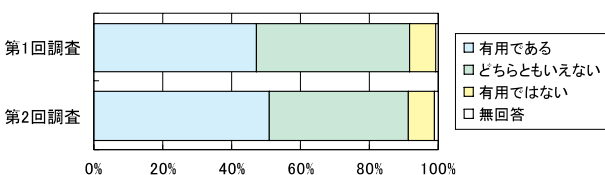


図14 原子力発電の有用性に対する意見

4.8 美浜発電所3号機事故の認知度

美浜発電所3号機事故を「よく知っている」が42%,「知っている」が47%,「聞いたことがある気がする」が7%,「知らない」が3%であり, 約九割の回答者が同事故の発生を認知していた.

5. 考察

5.1 原子力発電所の経年劣化事象に対する世論

5.1.1 原子力発電所の経年劣化事象の認知

本調査の結果では, 約七割の人々が“原子力発電所の運転期間が長期になるにつれて配管にひび割れやその兆候の出る場合があること”をおよそ知っており, 約半数の人々が“老朽化(質問文原文)”から原子力発電所の安全性に心配を感じていた. また, 約四分の一の人々が原子力発電所の事故原因として, 老朽化・劣化, または経年劣化事象の一つであるひび割れ・亀裂を想起した. ただし, 原子力発電所の経年劣化に関する用語の認知度は低い水準にあることがわかった. これらの調査結果は, 人々の多くは原子力発電所の高経年化に関する詳しい知識は持たないものの, 原子力発電所の安全性に係わるリスク要因の一つとして経年劣化事象の存在が認識されつつある状況を示唆している.

人々が原子力発電所の安全性に係わるリスク要因を新たに認識するプロセスには, 現実に発生した事故やトラブルの原因や状況の認知が関与していると考えられる. その根拠は事故原因として想起される内容の時系列変化である(図10). 事故原因として点検・整備ミスが想起される比率は第1回調査では26%であったが, 肉厚管理の未実施を原因とする美浜発電所3号機事故後の第2回調査ではその比率が47%に大きく増加した. また, 第1回調査において, ひび割れ・亀裂が事故原因として想起される比率が12%(第四位)と相対的に高かったのは, その前年に東京電力の原子力発電所においてシュラウド等のひび割れの自主点検記録に不適切な取り扱いのあった経緯が報道されたことが背景にあると考えられる. ただし, 1年後の第2回調査では, ひび割れ・亀裂が想起される比率は7%と減少している. リスク要因を認識するプロセスは, 事故やトラブルの発生を

通じて人々がリスク要因を新たに又は強く認識し、その認識の強度が時間の経過とともに減衰していくという繰り返してであると推測される。

本論文の冒頭で述べたように、原子力発電所で発生した過去のトラブルで経年劣化事象が関係したものは少なくない。原子力発電所のリスク要因の一つとして経年劣化事象の存在が人々に認識されつつある背景の一つとして、過去に発生したトラブルの原因や状況の認知があると考えるのが妥当であろう。

5.1.2 経年劣化事象に対する人々の反応

原子力発電所の配管ひび割れという経年劣化事象に対する人々の主な認識や反応を列挙すると、①発電所全体の安全性が心配である、②大きな事故につながる可能性がある、③安全性に係わるひび割れやその兆候は検査等によって確実に発見されるべきである、④発見したひび割れについてはしっかりと対策をすべきである、⑤ひび割れから放射能が漏れる、⑥ひび割れの原因について研究を進めるべき等である(4.4.2)。これらの反応の多くは広義のリスク評価とリスク管理を求めたものと解釈でき、経年劣化事象に対する実際の取り組み(保守管理の徹底、劣化事象の早期発見、補修・交換等の適切な対応、研究開発の推進)と対応させることも可能である。ただし、人々の認識や反応における以下の特徴に我々は留意をすべきである。

第一に、原子力発電所の配管にひび割れやその兆候が発生することに対して人々が感じる危険性の認識や不安の程度が相当に強いことである(4.4.2)(4.4.3)。

第二の特徴は、配管のひび割れ発生に対して不安を抱く人が多いことに比して、事業者がそれらの事象に対応する技術力を有すると思う人々が約三割と少ないことである(4.4.2)。ただし、発電所を止めて検査中に発見された配管のひび割れについては、約六割強の人々が事業者による対応と修理が可能と考えている(4.4.4)。

第三の特徴は、検査等によって配管のひび割れや兆候を確実に発見すべきと思う人々が、検査の有効性に対する疑問や点検・整備ミスに対する心配を同時に抱いている場合が多いことである。安全性に係わるひび割れを確実に発見すべきと思う人々の約六割が“全てのひび割れを発見できるのか疑問である”と感じている(4.4.2)。また、点検・整備ミスは原子力発電所の事故原因として想起される頻度が最も大

きい(4.5)。

第四の特徴は、配管のひび割れと放射能漏れというイメージの結びつきが強いことである。とりわけ、運転中に配管が割れて水漏れが生じた場合には、外部に放射能が漏れているというイメージを約四割強の人々が抱いている(4.4.4)。

5.1.3 コミュニケーション活動に対する示唆

原子力安全・保安院(2005)は報告書「高経年化対策の充実に向けた基本的考え方」において、「国、事業者のそれぞれが原子力安全に関する考え方や高経年化対策を含む様々な保全活動や検査活動の内容及び結果について、わかり易く一般に周知することに加え、事故、故障等に関する情報についても、それらが原子力安全に及ぼす影響や高経年化による性能低下との関係に関する適切な説明をした上で、幅広く積極的に公表していくことが重要である」と述べている。5.1.2で述べた本調査の結果は、この指摘が原子力発電所の高経年化だけではなく、一般に原子力発電所の経年劣化に対しても妥当であることを強く示唆している。ただし、国や事業者が一般の人々とのコミュニケーションを展開するにあたっては、調査結果が示唆する人々の認識の特徴をふまえ、以下の点に留意することが望まれる。

第一に、事業者の検査活動の実態や有効性を人々に説明することを目的としたコンテンツの検討が課題となることである。人々は検査活動によってひび割れ等の経年劣化事象が確実に発見されることを強く望んでいるが、他方で点検・整備ミスや検査の有効性に対する懸念を感じている。既存のパンフレット等のコンテンツを用いてこれらの懸念に応えられるのかどうかを検討し、それが困難である場合は新たなコンテンツを作成することが望まれる。

第二に、調査結果は経年劣化事象に対する技術力を事業者が有すると思う人々が少ないことを示しており、経年劣化に対する具体的な取り組み(保守管理、検査、補修・交換等)を説明するコンテンツの検討がやはり課題となることである¹⁰。

¹⁰ コンテンツの検討は今後の課題であるが、一般論として保守管理、検査、補修・交換等の取り組みを説明するだけではなく、経年劣化事象を原因として過去に発生した様々なトラブルへの対策が理解される内容とすることが望ましいと思われる。原子力発電所は多くの機器とその材料から構成され、その使用環境に応じて様々な経年変化事象(応力腐食割れ、疲労、減肉等)があるため、その事例もまた多様である。

第三に、配管の経年劣化に対して、多くの人々が放射能漏れを心配していることをふまえたコミュニケーションの実施である。原子力発電所には配管以外の多重障壁があるため、配管のひび割れによる水漏れが事象として直ちに外部への放射能漏れに結びつくものではない。しかし、配管の経年劣化事象に起因するトラブルの報告や説明を行う場合は、人々の心配が放射能漏れにあることに留意して、放射能漏れの有無に関する状況について詳しい説明を行うことが望ましい。

第四に、経年劣化に関する用語の認知度の低さをふまえて、平易でわかりやすい用語の定義と使い方に留意することが望ましい。

第五に、一般の人々とのコミュニケーションにあたっては、正確な知識を持たない人々の不安を払拭するというスタンスではなく、他者（一般の人々）への説明を通じて、自らの取り組みの妥当性を再確

認するスタンスを持つことが望まれる。原子力発電所の点検整備ミスは、美浜発電所3号機事故の以前においても人々が想起する事故原因の第一位であったことを知ると、人々の不安が直ちに根拠のないものであると退けることは誰にもできないであろう。

5.2 美浜発電所3号機事故の世論への影響

5.2.1 事故原因と変化のあった回答内容との照合

美浜発電所3号機事故の前後に対応する第1回調査と第2回調査の回答比率を比較し、統計的に有意な変化があった項目群となかった項目群に類別した結果を表5に示す。事故の前後で有意な変化のあった項目の全てについて、同事故の原因や発生状況との関連性が推定できる。

第一に、検査に対する評価の低下(4.3)、ひび割れ

表5 美浜発電所3号機事故前後の変化

有意な変化があった項目	原子力発電所の検査に対する評価 (4.3) (p<0.01)
	原子力発電所の事故原因イメージ (4.5) ・「点検・整備ミス」(p<0.01)
	配管の経年劣化事象に思うこと (4.4.2) ・「安全性に関係する大きなひび割れは確実に発見すべき」(p<0.05) ・「危険なことである」(p<0.05) ・「発電所全体の安全性が大丈夫なのか不安」(p<0.05)
	配管の“ひび割れの兆候”のリスクイメージ (4.4.3) ・ネガティブなイメージ群—大きい割れ(p<0.01)、—深い割れ、危険、不安(p<0.05) (「かなり深い割れ」「非常に不安」(p<0.05)) ・無回答率の低下(p<0.05)
	配管の“ひび割れ”のリスクイメージ (4.4.3) (「非常に危険」(p<0.05))
	発見されたひび割れへの対応について (4.4.4) ・運転中に発見された時、—「発電所が危険な状態である」(p<0.05)
5%水準で有意な変化がなかった項目	原子力発電所の事故の不安 (4.7.1)
	原子力発電所の安全性に対する関心 (4.7.1)
	老朽化による安全性への心配 (4.2)
	原子力発電利用に対する意見 (4.7.2)
	原子力発電の社会的有用性 (4.7.3)
	経年劣化事象の認知度 (4.4.1)
	経年劣化に関する用語の認知度 (4.1)
	配管の経年劣化事象に思うこと (4.4.2) ・「発見したひび割れにはしっかりと対策すべき」、「放射能がもれる」、「大事故が起きてもおかしくない」、「微細なひび割れの兆候でも確実に発見すべき」ほか
	配管の“ひび割れの兆候”のリスクイメージ (4.4.3) ・ポジティブなイメージ群
	配管の“ひび割れ”のリスクイメージ (4.4.3) ・ポジティブおよびネガティブなイメージ群
発見されたひび割れへの対応について (4.4.4) ・運転中に発見された時、—「放射能がもれている」「発電所で対応可能」「対応できる時間あり」「修理できる」 ・検査中に発見された時、—全ての項目について変化なし	
健全性評価に対する考え方 (4.5)	

() 内は本稿で記述した箇所を示す

は確実に発見すべきという意見の増加(4.4.2)、事故原因として点検・整備ミスを想起する比率の上昇(4.5)は、美浜発電所3号機事故の主な原因が事業者による当該配管の肉厚管理検査の未実施にあり、配管の減肉が破損に至るまで発見されなかったという事実との関連性が推定できる。第二に、配管のひび割れの“兆候”に対するリスクイメージがよりネガティブな方向に動き、無回答率が減少したこと(4.4.3)、運転中にひび割れが原因で水漏れが生じた場合、発電所が危険な状態にあるという認識の増加(4.4.4)、発電所全体の安全性に対する不安の増加(4.4.2)は、同事故において、減肉の進行によって配管が最終的に破損に至り、運転中の発電所内に蒸気および高温水が流出し、作業員の方々が死傷する事故に至った状況との関連性が推定できる。

なお、美浜発電所3号機事故では外部への放射能漏れは発生していないが、原子力発電所の経年劣化に関する世論においても、配管にひび割れが生じることによって放射能が漏れると思う比率(4.4.2)、ひび割れが運転中に発見された時に放射能が漏れていると思う比率(4.4.4)に有意な変化は見られなかった。

事故の原因や発生状況と変化のあった項目の内容に関連性が高いこと、および約9割の回答者が美浜発電所3号機事故の発生を認知していたことをふまえると(4.8)、表5に示した回答比率の有意な変化は同事故の影響によるものと考えることが妥当である。

5.2.2 世論に与えた影響の総合的考察

第1回および第2回調査における原子力発電に関する調査項目は、その内容から「原子力発電所の安全性に関する評価」と「原子力発電の利用や有用性に関する意見」に大きく分類できる。さらに、「原子力発電所の安全性に関する評価」は、「安全性に係わる個々のリスク要因の認知または評価」と「原子力発電の安全性に関する全般的な評価」に細分類できる¹¹。表6は、これら三つの各項目群において、第1回および第2回調査の回答比率における統計的な有意差の有無を整理した結果を示している。

「原子力発電所のリスク要因に対するまたは評価」については、有意な変化があった項目と変化がなかった項目の双方がみられた。しかし、「原子力発電所の安全性に対する全般的な評価」と「原子力発電の利用や有用性に関する意見」については有意な変化は見られなかった。なお、過去に発生したもんじゅ事

故、動燃アスファルト固化施設事故、JCO事故後に実施されたスポット調査においても、「原子力発電の利用や有用性に関する意見」については有意な変化は見られていない(松田,1998)(北田,2000)。

美浜発電所3号機の事故後、人々は原子力発電所の検査に対する評価を低下させ、事故原因として点検・整備ミスを想起する比率が大きく増加することとなった。また、配管の経年劣化事象のリスクイメージがよりネガティブになり、安全性にかかわる事象(ひび割れ)については確実に発見されるべきという認識も増加した¹²。ただし、原子力発電所の事故に対する不安や安全性に対する心配が大きく増加することはなかった¹³。これは、ひび割れが放射能漏れや大事故につながるという認識が増加しなかったこと(4.4.2)(4.4.4)、原子力発電所の工学的な安全性に対する評価に有意な変化が見られなかったこと(北田,

表6 美浜発電所3号機事故が世論に与えた影響

(1) 原子力発電所のリスク要因の認知または評価	
変化なし	配管の経年劣化事象の認知度
	発見された配管ひび割れへの対応能力(修理)
	配管ひび割れによる放射能漏れ
	配管ひび割れによる大事故の可能性
	事故原因として点検・整備ミスを想起
変化あり	配管ひび割れは確実に発見すべき
	原子力発電所の検査に対する評価
	配管の“ひび割れ”と“兆候”のリスク評価
	ひび割れ発見時の発電所の安全性
(2) 原子力発電所の安全性に対する全般的な評価	
変化なし	原子力発電所の事故への不安
	安全性に対する関心
	老朽化による安全性への心配
(3) 原子力発電の利用や有用性に関する判断	
変化なし	原子力発電の社会的有用性
	原子力発電利用に対する意見

¹¹ 本調査では経年劣化を主題としているので、安全性に係わるリスク要因に関する質問項目は検査および経年劣化に関する要因に限られている。他のリスク要因に関する項目の調査結果については、北田(2005)を参照のこと。

¹² 安全性に係わるひび割れが検査で発見された場合については、事業者の対応能力に対する人々の評価は高い(4.4.4)。

¹³ 原子力発電所の事故への不安、老朽化による安全性の心配の回答率にやや変化は見られたが、5%水準で統計的な有意差には至っていない。

2005)等がその背景にあると考えられる。

美浜発電所3号機事故が世論に与えた影響を総合的に評価すると、原子力発電の利用や有用性に関する世論への影響はみられず、また、原子力発電所の安全性に対する全般的な評価を大きく低下させるには至らなかった。ただし、美浜発電所3号機事故は「点検・整備ミス」と「配管の経年劣化事象」という二つのリスク要因を人々に新たにまたは強く認識させたと要約できる。

6. まとめ

本稿では、原子力発電所の経年劣化に対する一般の人々の認識や意見、および美浜発電所3号機事故が原子力発電所の経年劣化に関する世論に与えた影響を二回の意識調査を通じて調べることを試みた。その結果、経年劣化事象が原子力発電所の安全性に係わるリスク要因の一つとして人々に認識されつつあることがわかり、また、配管のひび割れという経年劣化事象に対する人々の反応や認識の特徴を得ることができた。更に、これらの特徴から、国や事業者が原子力発電所の経年劣化について一般の人々とコミュニケーションを行うにあたって留意することが望ましい点を検討した。美浜発電所3号機事故の世論への影響については、原子力発電所の安全性に対する全般的な評価を大きく低下させるには至らなかったが、点検・整備ミスと配管の経年劣化事象という二つのリスク要因を人々に新たにまたは強く認識させたことがわかった¹⁴。

これらの諸結果の幾つかは、各種施設における検査に対する信頼度や原子力発電所の事故原因として想起するものの自由記述等という質問文をはじめで使用したことによって得られた。世論調査は、操作的にデータをとること（標本抽出や質問文等を通じて世論を測定すること）と論理的にデータを分析することの二つの柱によって支えられている（林,1993）。この原理は、質問文という測定手段の重要性を示すとともに、調査結果が世論の実態を全て反映したものではないことを意味している。本研究においても、原子力発電の経年劣化に関する世論の一端が示され

た段階であり、ひび割れ（亀裂）に対する健全性評価制度に対する人々の意見など、調査によってまだ明らかにされていない面も多い。それらは今後の課題である。

謝辞

本研究を遂行するにあたって、原子力安全システム研究所・技術システム研究所の戸塚主席研究員、須山研究員（現 関西電力(株)高浜発電所）、山田副主任研究員からいただいた助言に謝意を申し上げます。

また、社会システム研究所の北田淳子研究員から、美浜発電所3号機事故後に実施したスポット調査の結果を参考にさせていただき、謝意を申し上げます。

引用文献

- 原子力安全委員会 1989 原子力安全年報
 原子力安全・保安院 2005 関西電力株式会社美浜発電所3号機二次系配管破損事故について(最終報告書)
 原子力安全・保安院 2005 高経年化対策の充実に向けた基本的考え方—高経年化対策の枠組みに係る主な論点整理—
 独立行政法人 原子力安全基盤機構 2004 原子力施設運転管理年報
 原子力安全システム研究所 社会システム研究所 (編) 2004 データが語る原子力の世論 プレジデント社
 林知己夫 1993 行動計量学序説 朝倉書店
 北田淳子 2005 美浜3号機事故が公衆の原子力発電に対する態度に及ぼした影響 *Journal of the Institute of Nuclear Safety System*, **12**, 2-26.
 北田淳子 2004 首都圏電力不足問題の原子力発電に関する意識および節電行動への影響 *Journal of the Institute of Nuclear Safety System*, **11**, 10-33.
 北田淳子・林知己夫 2000 東海村臨界事故が公衆の原子力発電に対する態度に及ぼした影響 *Journal of the Institute of Nuclear Safety System*, **7**, 25-44.
 (社)日本機械学会 1997 機械工学辞典
 松田年弘 1998 原子力発電に対する態度変容について—パネル調査結果を中心に— *Journal of the Institute of Nuclear Safety System*, **5**, 2-24.
 宮崎孝正・佐藤正啓・高川健一・伏見康之・島田宏樹・嶋田善夫 2004 海外原子力発電所における不

¹⁴ 美浜発電所3号機事故が立地地域の住民心理に与えた影響については、スポット調査（北田,2005）と本調査の結果だけでは把握できない面があり、別に検討を行う必要があると考えられる。

具合事象の傾向分析 *Journal of the Institute of Nuclear Safety System*, **11**, 79-86.

総理府（現内閣府） 1990 原子力に関する世論調査

総理府（現内閣府） 1999 エネルギーに関する世論調査

植松均 1999 データに見る原子力プラントの経年劣化 月刊エネルギーレビュー6月号

質問文と単純集計(本論文と関係ある部分を掲載)

2003年 8月 N= 537 (1:N=265, 2:N=272) 左右の記載 03年-04年
 2004年10月 N=1276 (1:N=651, 2:N=625) 上下の記載 03年
 04年 (単位: %)

*1 調査票種別「1」、*2 調査票種別「2」

問6 あなたは次の問題に関心をお持ちですか。(ア)～(ケ)のそれぞれについて、関心の程度に近いものを一つ選んで○をつけてください。

	と関心 てが ある もる	関 心 が あ る	あ 関 心 ま が な い りい	関 心 が な い	無 回 答
(ア) 自動車の安全性 (交通事故 問題を含む)	35.6	56.8	6.1	1.3	0.2
(イ) 列車・電車の安全性	22.3	52.1	21.8	3.5	0.2
(ウ) 原子力発電所の安全性	38.7	38.5	19.6	2.8	0.4
(エ) 大型航空機の安全性	29.4	44.3	22.0	3.7	0.6
(オ) 新幹線の安全性	21.8	44.7	26.3	6.3	0.9
(カ) 火力発電所の安全性	20.8	43.3	27.9	7.3	0.7
(キ) ごみ焼却施設の安全性	32.0	41.9	20.5	4.8	0.7
(ク) 農薬の安全性 *1	38.9	45.7	13.2	2.3	0.0
(ケ) 地球環境問題 *1	38.1	49.1	11.7	1.1	0.0
(ク) 遺伝子組替え 食品の安全性 *2	36.8	34.9	22.8	4.4	1.1
(ケ) 臓器移植 *2	26.1	45.6	24.3	3.3	0.7

問7 次の技術は今日の社会や人々の生活にとって有用であるとあなたは思いますか。それとも有用ではないと思いますか。ア～オのそれぞれについて、お考えに近いと思うものを一つ選んで○をつけてください。

	有用である	どちらとも いえない	有用では ない	無回答
(ア) 自動車	90.3	8.9	0.6	0.2
(イ) 旅客航空機	88.9	10.0	0.7	0.4
(ウ) 原子力発電	83.4	15.3	1.1	0.2
(エ) 遺伝子組替え食 品 <small>いでんしくみか</small>	84.2	14.2	1.2	0.5
(オ) 農薬 *1	47.1	44.5	7.6	0.7
(オ) 臓器移植 *2	51.0	40.3	7.7	1.0
	11.7	48.0	39.7	0.6
	13.4	50.6	35.4	0.5
	15.1	60.4	24.5	0.0
	17.5	58.1	23.8	0.6
	52.2	42.6	4.8	0.4
	56.2	37.4	6.1	0.3

問8 統計によれば次にあげる事故や病気による我が国の1990年から最近10年間の死者数は下記のようになっています。

	10年間の死者数
(ア) 道路交通事故	103,822人
(イ) 列車・電車事故 (踏切事故を含む)	3,821人
(ウ) 新幹線事故	1人
(エ) 大型航空機事故	269人
(オ) エイズ	1,188人 (1989年以前と2000年も含む)
(カ) 原子力発電所の 事故 *	5人 (2004年までを含む)
(キ) 火力発電所の事故	2人

*原子力発電所の事故ではありませんが、原子燃料の製造をしているJCOウラン転換工場で起こった臨界事故により2人が死亡しています。

統計数字は上のとおりですが、こうした数字とは別に、あなたはこれらの事故等について、どの程度の不安を感じていますか。あなたの感じに近い選択肢の一つを選んで○をつけてください。

	かなり不安 を感じる	少しは不安 を感じる	全く不安を 感じない	無回答
(ア) 道路交通事故	60.3	37.1	1.7	0.9
(イ) 列車・電車事故 (踏切事故を含む)	60.8	35.7	2.9	0.5
(ウ) 新幹線事故	22.3	64.8	11.9	0.9
(エ) 大型航空機事故	21.8	62.9	14.3	1.0
(オ) エイズの感染	12.8	56.2	30.2	0.7
(カ) 原子力発電所の事故	11.7	54.7	32.9	0.7
(キ) 火力発電所の事故	31.8	56.2	11.4	0.6
(ク) ごみ焼却施設の環境問題 (ダイオキシン等)	28.5	58.8	11.5	1.2
(ケ) 地球規模の環境破壊	31.8	53.1	14.2	0.9
	31.3	50.2	17.8	0.6
	37.2	47.7	13.6	1.5
	40.0	49.4	10.1	0.5
	19.2	54.9	24.8	1.1
	20.1	56.0	23.2	0.7
	42.3	48.8	8.2	0.7
	41.6	50.3	7.6	0.5
	52.7	43.8	2.8	0.7
	55.6	40.7	3.1	0.6

問10 今度は、「原子力発電所で放射能漏れ(もれ)事故が起こった」というニュースをお聞きになったとお考えください。あなたは、事故の原因として何を思いうかべますか。思いつかれたことをいくつでもお書きください。

問14 わが国で使用されている次の施設や機械についてお聞きします。その施設や機械を使用する事業者によって、安全性を保つために「検査がきちんと行われている」と思いますが、それとも「行われていない」と思っていますか。それぞれの施設や機械について、あなたのお感じに近いものを1つ選び、○をつけてください。

	検査がきちん と行われてい る	検査はきちん と行われてい る	検査はきちん と行われてい る	検査はきちん と行われてい る	無 回 答
(ア) 高速道路	5.8	53.6	37.4	2.2	0.9
(イ) 新幹線の車両	34.1	57.4	7.4	0.4	0.7
(ウ) 新幹線のトンネル	8.9	48.8	39.1	2.2	0.9
(エ) 列車・電車（新幹線をのぞく）の車両	18.2	65.5	14.0	1.5	0.7
(オ) 高層ビル（建物）	6.5	36.3	48.6	7.4	1.1
(カ) 高層ビルのエレベーター	16.8	60.9	19.6	1.9	0.9
(キ) 原子力発電所	23.6	53.8	20.1	1.3	1.1
(ク) 地下の水道管（上水道）	5.6	33.3	51.0	9.3	0.7
(ケ) 地下のガス管	7.1	36.9	46.4	8.8	0.9
(コ) 大型旅客航空機	40.8	50.3	7.1	0.9	0.9
(サ) 住宅用のマンション	3.2	24.6	57.0	14.5	0.7
(シ) 自治体のごみ焼却施設	3.1	23.4	57.5	15.6	0.3
(ス) 鉄筋コンクリート製の大きな橋	3.9	40.2	46.0	8.9	0.9
(セ) 火力発電所	4.2	31.6	53.8	9.6	0.9
	3.7	33.9	51.6	9.7	1.1
	5.4	28.9	54.5	10.7	0.4
	16.0	63.3	17.1	2.6	0.9
	12.0	54.2	30.6	2.9	0.2

問15 わが国で使用されている次の施設や機械について、「老朽化（ろうきゅうか）が進んでいるので安全性が心配だ」と思ったことがありますか、それとも思ったことはありませんか。それぞれの施設や機械について、あなたのお感じに近いものを1つ選び、○をつけてください。

	非常に心配だ	かなり心配だ	少しは心配だ	心配とは思わなかった	無 回 答
(ア) 高速道路	8.6	28.5	48.8	13.4	0.7
(イ) 新幹線の車両	6.7	23.4	57.1	12.5	0.3
(ウ) 新幹線のトンネル	3.9	15.8	49.7	29.2	1.3
(エ) 列車・電車（新幹線をのぞく）の車両	3.8	10.6	49.1	36.2	0.3
(オ) 高層ビル（建物）	8.6	27.4	50.1	13.2	0.7
	5.8	24.8	54.5	14.6	0.4
	4.3	14.9	53.6	26.4	0.7
	3.5	13.3	54.5	28.2	0.5
	7.8	31.3	45.8	14.3	0.7
	7.9	26.3	51.7	13.6	0.5

(カ) 高層ビルのエレベーター	7.8	26.6	50.7	14.2	0.7
	8.9	22.3	54.3	13.9	0.6
(キ) 原子力発電所	20.9	32.2	39.7	6.1	1.1
	24.1	33.8	34.8	6.8	0.5
(ク) 地下の水道管（上水道）	10.8	28.1	45.8	14.5	0.7
	8.9	28.1	48.8	13.9	0.3
(ケ) 地下のガス管	13.8	30.9	43.6	11.0	0.7
	11.5	31.2	45.1	11.8	0.4
(コ) 大型旅客航空機	14.0	25.3	47.5	12.3	0.9
	11.5	21.8	51.0	14.7	0.9
(サ) 住宅用のマンション	8.2	28.3	47.5	15.3	0.7
	8.2	27.3	48.9	15.0	0.6
(シ) 自治体のごみ焼却施設	8.0	30.0	46.0	15.1	0.9
	8.7	26.9	49.9	14.0	0.5
(ス) 鉄筋コンクリート製の大きな橋	8.6	30.7	46.9	13.2	0.6
	10.1	26.7	49.8	13.1	0.3
(セ) 火力発電所	8.8	26.3	47.5	16.8	0.7
	12.8	23.4	47.8	15.7	0.3

問16 次にあげる用語を知っておられますか。もっとも近いものを選び、○をつけてください。

	意味を知っている	おおよそ意味を知っている	聞いたことがある	聞いたことがない	無 回 答
(ア) 金属疲労(きんぞくひろう)	44.3	30.5	14.0	10.6	0.6
(イ) 非破壊検査(ひはかいけんさ)	45.4	31.2	14.4	8.5	0.5
(ウ) 高齢年化(こうけいねんか)	24.6	21.8	27.6	25.5	0.6
	25.4	23.5	28.4	22.2	0.5
(エ) 応力腐食割れ(おうりょくふしょくわれ)	12.3	16.6	20.1	49.9	1.1
	12.9	16.3	23.8	46.1	0.9
(オ) 維持基準(いじきじゅん)	9.9	13.4	23.8	52.0	0.9
	9.1	15.3	24.3	50.5	0.9
	13.8	25.0	26.4	34.3	0.6
	14.7	23.7	29.0	32.0	0.6

問17 次の質問にお答えください。

(1) 原子力発電所や火力発電所では、運転期間が長期になるにつれ、発電所の中のはいかん配管にひび割れやひび割れの兆候（ちょうこう）が出てくる場合があります。このことをあなたは知っていましたか、それとも知りませんでしたか。なお、発電所以外の工場の配管でも同じような現象があらわれます。

1 よく知っている	22.3	20.4
2 だいたい知っている	49.9	54.6
3 知らなかった	27.2	24.6
無回答	0.6	0.4

(2) 原子力発電所の配管にひび割れやその兆候が出ることについて、あなたはどのように思いますか。下の中から、あなたのお考えやお感じになったことと近いものがあれば、いくつでも○をつけてください。また、これら以外にお感じになったことがあれば、「18. その他」にお書きください。

1 危険なことである	87.0	91.3
2 あまり危険なことではない	1.7	1.5
3 発電所全体の安全性が大丈夫なのか不安に思う	71.5	78.0

4	発電所全体の安全性についてはあまり不安ではない	5.0	2.5
5	事業者はひび割れやその兆候に対応できる技術を持っていると思う	26.8	29.3
6	いつ大事故が起きてもおかしくはないと思う	56.6	62.5
7	放射能がもれると思う	64.1	62.8
8	放射能はあまりもれないと思う	5.8	7.3
9	発見したひび割れについては、しっかりと対策をたてるべきだ	80.6	81.9
10	安全性を保ちながらも、コストも考えた対策をするべきだ	9.1	11.8
11	ひび割れやその兆候が出ることは絶対にあつてはならない	53.3	53.8
12	ある程度のひび割れやその兆候が出ることはやむを得ない	14.7	14.3
13	安全性に関係する大きなひび割れは確実に発見しなければいけない	63.7	71.7
14	どんなに微細なひび割れの兆候でも発見しなければいけない	62.0	60.2
15	全てのひび割れを発見できるのか疑問である	52.5	51.7
16	ひび割れの原因やそのメカニズムについて研究を進めるべきだ	60.7	57.9
17	ひび割れのある配管を持つ原子力発電所は運転してはいけない	56.4	54.0
18	その他 ()	4.7	4.4

大きい割れがみられる	17.6	21.3	15.8	10.3	11.0	4.4	1.5	18.0	小さい割れがみられる
安心である	21.0	21.6	13.9	9.3	16.0	4.0	2.6	11.7	不安である
安全である	—	1.5	5.5	12.1	17.3	26.5	21.7	15.4	危険である
	1.6	1.9	6.2	11.4	15.8	22.6	30.1	10.4	
	0.7	1.1	1.8	15.4	17.6	23.9	23.9	15.4	
	2.1	1.9	3.8	12.0	14.4	21.8	33.6	10.4	

(4) 原子力発電所の配管で発見されたひび割れやその兆候(ちょうこう)への対策に関する次の考え方をお読みください。

「ひび割れやその兆候への対策については、まず、その深さや大きさと使用環境から、ひび割れが今後進む程度を予測します。そして、ひび割れの進む程度が安全性に問題がないほど小さければその配管を続けて使用しますが、そうでない場合は配管の修理や取り替えを行います」
 こうした考え方の対策について、あなたは安心できますか、それとも安心できませんか。

1 安心できる	1.1	2.2
2 ほぼ安心できる	22.2	19.0
3 あまり安心できない	49.9	49.8
4 安心できない	25.2	26.9
無回答	1.3	2.1

調査票種別 1

(3) 一対になった言葉を左右に並べています。原子力発電所の配管に「ひび割れの兆候(ちょうこう)」があると聞いた場合、どちらのほうの言葉をどの程度の強さでお感じになりますか。それぞれについて、ひとつずつ○をつけてください。

	非常に	かなり	やや	どちらでもない	やや	かなり	非常に	無回答	
深い割れがみられる	11.3	12.8	12.5	7.2	29.8	4.9	3.0	18.5	浅い割れがみられる
大きい割れがみられる	10.9	12.8	10.6	9.4	26.4	6.8	4.5	18.5	小さい割れがみられる
安心である	1.5	3.8	6.4	14.7	24.9	17.4	15.1	16.2	不安である
安全である	0.2	1.7	6.6	13.5	19.5	24.6	24.3	9.7	危険である

調査票種別 2

(3) 一対になった言葉を左右に並べています。原子力発電所の配管に「ひび割れ」があると聞いた場合、どちらのほうの言葉をどの程度の強さでお感じになりますか。それぞれについて、ひとつずつ○をつけてください。

	非常に	かなり	やや	どちらでもない	やや	かなり	非常に	無回答	
深い割れがみられる	15.4	27.2	14.7	7.7	12.5	2.9	1.5	18.0	浅い割れがみられる
	18.9	25.4	13.0	8.3	16.2	4.8	1.8	11.7	

問18 原子力発電所について次のニュースをお聞きになったとお考えください。(ア) から (オ) それぞれの項目について、あなたはどのようにお感じになりますか。選択肢の中から1つを選んでその番号に○をつけてください。

(1) 『原子力発電所の運転中に、発電所の中の配管にひび割れが発見され、少量の水漏れ(みずもれ)がおきている』というニュース

	ま	そ	あ	思	そ	わ	無
	そ	う	ま	わ	う	か	回
	う	う	り	わ	う	ら	答
	た	思	ま	わ	思	な	
	く	う	り	わ	わ	い	
	う	う	い	な	な	い	
(ア) 発電所でひび割れへの対応が可能である	9.7	41.0	21.4	13.0	14.0	0.9	
(イ) 落ち着いて対応できる時間がある	14.6	37.4	22.3	12.5	11.4	1.9	
(ウ) 放射能が発電所の外に漏れている	4.3	29.4	28.5	25.9	10.2	1.7	
(エ) 発電所が危険な状態である	5.3	28.0	31.0	22.8	11.1	2.0	
(オ) 修理して安全な状態に直すことができる	8.6	34.3	29.3	9.3	16.9	1.5	
	7.4	39.0	27.3	9.8	14.4	2.1	
	14.0	36.5	27.2	8.9	11.7	1.7	
	14.7	42.9	23.1	8.4	8.8	2.2	
	7.3	45.8	19.7	10.8	14.9	1.5	
	9.9	45.8	18.9	9.6	13.6	2.3	

(2) 『原子力発電所を停めて検査中に、発電所の中の配管にひび割れが発見された』というニュース

	ま っ た 思 く う	そ う 思 う	あ ま り そ う い	思 わ な い	そ う 思 わ な い	わ か ら な い	無 回 答
(ア) 発電所でひび割れへの対応が可能である	14.7	51.0	14.0	8.8	10.6	0.9	
(イ) 落ち着いて対応できる時間がある	18.1	50.8	13.8	7.1	8.5	1.7	
(ウ) 放射能が発電所の外に漏れている	12.3	50.3	18.4	10.4	7.4	1.1	
(エ) 発電所が危険な状態である	14.7	49.0	16.8	10.0	7.8	1.8	
(オ) 修理して安全な状態に直すことができる	6.9	27.6	34.5	15.8	14.0	1.3	
	6.6	29.2	33.3	15.0	13.6	2.3	
	9.1	32.8	32.0	15.1	9.9	1.1	
	10.0	34.4	31.6	13.5	8.5	2.0	
	10.6	59.4	11.5	5.8	11.4	1.3	
	17.6	50.3	12.5	6.0	11.4	2.2	

問22 原子力発電の利用についての考え方のうち、全体としてあなたのお考えに最も近いものを次の中から一つだけ選んでその番号に○をつけてください。

- | | | | |
|---|--|------|------|
| 1 | 安全性には配慮する必要があるが、原子力発電を利用するのがよい | 13.6 | 12.8 |
| 2 | 安全性には多少不安があるが、現実的には原子力発電を利用するの
もやむを得ない | 59.6 | 63.9 |
| 3 | コストが高かったり、環境破壊を伴うことがあっても、原子力発電よりも安全な発電に頼るほうがよい | 14.3 | 13.2 |
| 4 | 不便な生活に甘んじて、原子力発電は利用すべきではない | 10.8 | 7.1 |
| | 無回答 | 1.7 | 3.1 |

F 1 あなたの性別をお聞かせください。

- | | | | |
|---|----|------|------|
| 1 | 男性 | 46.0 | 47.1 |
| 2 | 女性 | 54.0 | 52.9 |

F 2 あなたのお生まれと年齢をお聞かせ下さい。

- | | | | |
|--|--------|------|------|
| | 18～29才 | 19.2 | 22.3 |
| | 30代 | 17.3 | 18.0 |
| | 40代 | 15.8 | 15.6 |
| | 50代 | 20.7 | 19.2 |
| | 60代 | 19.0 | 16.5 |
| | 70代 | 8.0 | 8.4 |