

平成24年度

文部科学省 国家課題対応型研究開発推進事業

原子力基礎基盤戦略研究イニシアティブ

原子力施設の地震・津波リスクおよび
放射線の健康リスクに関する
専門家と市民のための熟議の社会実験研究

成果報告書

平成25年3月

国立大学法人 東京大学

本報告書は、文部科学省の原子力基礎基盤研究委託事業による委託業務として、国立大学法人 東京大学が実施した平成24年度「原子力施設の地震・津波リスクおよび放射線の健康リスクに関する専門家と市民のための熟議の社会実験研究」の成果を取りまとめたものです。

目次

1. はじめに	1
2. 業務計画	3
2.1 全体計画	3
2.2 平成24年度の成果の目標、業務の実施方法および実施計画と実施日程	3
3. 平成24年度の実施内容及び成果	7
3.1 原子力関連施設の地震・津波リスクに関する専門家間の熟議の実践と提案	7
3.2 放射線の健康リスクに関する社会的争点の解決に向けた熟議の場の設計と実践	43
3.3 「専門家間の熟議の場」の評価と提案、情報発信	63
3.4. まとめと評価	65
4. 結言	66
参考文献	67

添付資料

A 第1回運営委員会議事録	68
B 第2回運営委員会議事録	78
C 第3回運営委員会議事録	89
D 第1回評価委員会議事録	101
E 福島第一原子力発電所事故後の政府対応	110
F 放射線に関する専門家の発言	114
G ウクライナ医学アカデミー・放射線医学研究センターレポート（翻訳）	119
H 市民向けウェブ調査画面	134
I 地震・津波リスクに関する専門家意見調査 調査票	148
J 放射線の健康リスクに関する専門家意見分布調査 調査票	162
K クロス集計結果	177

表一覧

表 3-1-1	回答者（地震関係専門家と一般市民）の社会属性	22
表 3-2-1	放射線の健康影響に関する 2 つの立場	44
表 3-2-2	回答者（放射線関係専門家と一般市民）の社会属性	45

図一覧

図 3-1-1	原子力発電所の耐震安全性の論点	14
図 3-1-2	地震・津波リスク問題の議論の場の設計案図	15
図 3-1-3	大きな地震の経験の有無	23
図 3-1-4	大きな地震での被害の内容	23
図 3-1-5	確率論的地震動予測地図の知識	24
図 3-1-6	確率論的地震動予測地図の情報源	24
図 3-1-7	「地震が起きるしくみは科学的によくわかっている」	25
図 3-1-8	「大きな地震が起きると、余震を除けば、しばらく大きな地震は 起こらない」	25
図 3-1-9	「震度 3 までの小さな地震が時々起きている場所では、 大きな地震は起こらない」	26
図 3-1-10	「活断層がなければ被害を伴うような大きな地震は起こらない」	26
図 3-1-11	「活断層があるかどうかは、地形や地質などの野外調査を行えば 完全に分かる」	27
図 3-1-12	「活断層や地質などをよく調べれば、将来の地震の規模を予測できる」	27
図 3-1-13	「地震のゆれは地盤が軟らかいほど大きい」	28
図 3-1-14	「地震のゆれは地表より地下の方が大きい」	28
図 3-1-15	「過去にどのくらいの高さの津波が来たかは地層を調べれば分かる」	29
図 3-1-16	「津波の高さは、科学的なモデルを使って計算できる」	29
図 3-1-17	「日本海側では、3メートル以上の津波は起きない」	30
図 3-1-18	「耐震設計とは、想定されていない地震でも壊れないようにすることである」	30
図 3-1-19	「耐震設計された建物の中では、地震によるゆれは小さい」	31
図 3-1-20	「原子力発電所内の建物や設備は、同じ大きさの地震力に耐えられるように 設計されている」	31
図 3-1-21	「原子力発電所は、想定される地震力以下では 絶対に壊れないように設計されている」	32
図 3-1-22	「原子力発電所は、想定される高さ以下の津波では事故を起こさない ように設計されている」	32
図 3-1-23	避難しようと思う津波の高さ	33
図 3-1-24	津波の被害を軽減するために重要だと思われること	33
図 3-1-25	地震対策をしようと思う震度 6 弱の地震の発生確率（再来期間）	34
図 3-1-26	地震の被害を軽減するために重要だと思われること	34
図 3-1-27	活断層の考え方	36

図 3-1-28	変動地形学による判読に基づく活断層の認定方法	36
図 3-1-29	トレンチ調査による活断層の判定	37
図 3-1-30	改定活断層の音波探査による判定	37
図 3-1-31	地震動の推定方式について	38
図 3-1-32	断層の連動について	38
図 3-1-33	津波痕跡物調査について	39
図 3-1-34	巨大な津波の高さの推定可能性	39
図 3-1-35	原子力発電所の重要度に応じた設計方法について	40
図 3-1-36	確率論的安全評価について	40
図 3-1-37	専門家の選び方	41
図 3-1-38	専門家の役割	42
図 3-2-1	福島事故以降行った放射性物質に対する対策	46
図 3-2-2	自然放射線による被ばくについて知っていたか	47
図 3-2-3	自然放射線からの被ばくの情報源	47
図 3-2-4	「自然界の放射性物質と今回の事故で放出された放射性物質の健康影響は異なる」	48
図 3-2-5	「年間 100 ミリシーベルト未満の被ばくでは健康への影響は心配しなくてよい」	48
図 3-2-6	「放射線が問題なのは遺伝子を傷つけるからである」	49
図 3-2-7	「生物は、傷ついた遺伝子を修復する機能を持っている」	49
図 3-2-8	「放射線が体に与える影響のしくみは科学的によくわかっている」	50
図 3-2-9	「健康診断などを丁寧にすれば、放射線の影響による病気を予防できる」	50
図 3-2-10	「甲状腺の調査をすれば、甲状腺がんになるかどうか分かる」	51
図 3-2-11	「どのくらいの放射線で健康影響が起きるかは、広島や長崎の被爆者の調査で分かっている」	51
図 3-2-12	「放射線の影響は、大人より子供の方が大きい」	52
図 3-2-13	「外からの放射線より、食物等で体内に入った放射性物質からの影響を心配する必要がある」	52
図 3-2-14	「食べ物から体内に入る放射性物質の量は、努力すればゼロにできる」	53
図 3-2-15	「福島第一原子力発電所から海へ出た放射性物質の影響はまだ分かっていない」	53
図 3-2-16	福島第一原子力発電所の事故における健康影響	54
図 3-2-17	低線量放射線の被ばくが細胞や組織の適応反応によってがん発生への耐性や免疫力アップなどの効果を生む（ホルミシス効果）	55
図 3-2-18	免疫系への放射線の影響ががん発生の起こりやすさに影響する	55
図 3-2-19	フリーラジカルや移動性溶媒によるイオン形成を通じて、DNA などの重要な分子を間接的に破壊／変質させる	56
図 3-2-20	放射線照射された細胞の子孫が予想外に突然変異を起こす率が高くなる（ゲノム不安定性）	56

図 3-2-21 放射線による損傷を受けた細胞の近傍にある細胞の子孫も、 突然変異を起こしやすくなる（バイスタンダー効果）	57
図 3-2-22 福島県県民健康管理調査の評価できる点	57
図 3-2-23 福島県県民健康管理調査の問題点	58
図 3-2-24 内部被ばくと外部被ばくについて	58
図 3-2-25 福島県での今後の被ばく対策について	59
図 3-2-26 食品安全委員会による放射性物質の基準値の引き下げについて	59
図 3-2-27 セシウム 137 とカリウム 40 の人体への影響について	60
図 3-2-28 汚染された土壌をはぎ取って集め、保管する「除染」方法について	60
図 3-2-29 指定廃棄物処分施設の立地問題について	61
図 3-2-30 住民帰還の年間 20 ミリシーベルトの基準について	61

1. はじめに

東京電力福島第一原子力発電所の事故では、事故原因と言われている津波リスクの評価およびその基礎となる地震リスクの評価に対して、地震・津波に関する専門家だけでなく原子力業界からも設計や対策の不備など様々な批判がある。また、リスク低減のための耐震指針の決め方は、専門家の選定方法、議論の進め方、事務局の関与や偏向の問題など、国民からの信頼や期待とは異なる実態が報道されている。原子力施設の耐震安全性や自然災害リスクの低減は、たとえ原子力利用が縮小されていくにしても、放射性廃棄物処分問題の中で論争となりうるものであり、ここでは数万年以上という超長期の地震・津波リスクを検討しなければならない。

事故によって放出された放射性物質による健康影響についても、専門家や専門機関から様々な見解が発表され、社会的混乱を招いている。放射線防護の専門家によるボランティア組織である国際放射線防護委員会（以下、ICRP）は放射線防護対策に正当化と最適化の原則を示しており、放射線審議会をはじめ従来の放射線防護の基準はこの原則を基本として議論が行われてきた。しかしながら、厚生労働省は放射線審議会の議論と提言を一蹴し、食品の新たな厳しい基準を打ち出した。この新基準がいかなる正当な理由を有し、損害に対して便益が最大となるような最適な方法か否かは十分検討されるべきであろうが、少なくともこの政治的判断は自治体レベルにも拡大し、茨城県では魚の出荷制限レベルをさらに引き下げ、1kg あたり 50 ベクレルとしたことが報道されている。

これらの問題の背後には、科学的知見が不足していたり、不確実性が大きかったりする領域にもかかわらず、「地震国日本において原子力施設の安全性をいかにどこまで確保するのか」「放射性物質の健康影響を管理するための基準はどのレベルに決めるのか」といった社会的意思決定が求められていることがある。“科学に問うことはできるが、科学だけでは答えることのできない”トランス・サイエンス領域の問題であり、科学的な情報を無視した政治的判断、逆に科学的な情報に基づいているかのように示される専門家の価値判断が、風評被害や過大な除染作業による経済への悪影響、人々の不安感の継続などによって福島第一原子力発電所の事故で被災した地域社会の復興を阻害しつつある。たとえどのように困難であっても、科学的な不確実性下での意思決定は科学技術社会のリスク・ガバナンスに必要であり、混乱した状況を解決するための具体的な取り組みと提案が求められている。

平成 23 年度原子力基礎基盤研究イニシアティブ『市民参加による熟慮型地震リスク分析の社会実験研究』では、フィージビリティスタディとして、地震・津波リスクに関する専門家間の議論の場の設計に不可欠な専門家の意見分布の分析や専門家ヒアリング調査等による論点の整理を行い、2 種類の設計案を提案した。

本研究では、この先行研究の成果を踏まえ、地震・津波リスクに関する専門家間の熟議の場として共同事実確認を行い、科学的な不確実性の所在と程度、科学的判断と価値判断の区別を明確にする。放射性物質による健康リスクは、現時点ではなく数十年後に、因果関係ではなく疫学調査による統計的事実として科学的知見が得られるという点で、地震・津波リスクとは異なる不確実性を有している。このため、地震・津波リスクの場合と比較する意味で、放射性物質の健康リスクに関する共同事実確認を行い、専門家間の熟議や市民の判断の特徴を明らかにする。以上の結

果をまとめ、科学的不確実性下での熟慮型リスク分析の手法を提案する。さらに、専門家間の熟議の過程でえられた情報を提供し、科学的不確実性を踏まえて、市民がリスクを考え、対処するためのリスク情報プラットフォームを構築することを通して、福島県の原子力事故被災地域の復興に貢献する。

本報告書では、平成 24 年度の成果として、地震・津波リスクに関する専門家間の熟議の場の詳細設計のプロセスを報告するとともに、放射線の健康リスクに関する予備的調査の結果と 25 年度の専門家ヒアリング調査に向けた準備、福島県の現状調査や情報プラットフォーム開設準備、さらに研究全体に対する評価委員会の意見を踏まえた今後の課題を述べる。

2. 業務計画

2.1 全体計画

2.1.1 委託業務の目的

本業務では、科学的不確実性下での熟慮型リスク分析の手法を提案するため、地震・津波リスクおよび放射線の健康リスクに関する専門家間の熟議の場として共同事実確認を行い、科学的不確実性の所在と程度、科学的判断と価値判断の区別、市民の判断の特徴などを明らかにするとともに、専門家間の熟議の過程で得られた情報を提供し、市民がリスクを考え、対処するためのリスク情報プラットフォームを構築することを通して、福島県の原子力事故被災地域の復興に貢献することを目的とする。

2.1.2 業務の3か年実施計画

題目 「原子力施設の地震・津波リスクおよび放射線の健康リスクに関する専門家と市民のための熟議の社会実験研究」 年度別全体計画				
項目	年度	平成24年度	平成25年度	平成26年度
(1) 原子力関連施設の地震・津波リスクに関する専門家間の熟議の実践と提案（東京大学）				
①「専門家間の熟議の場」の詳細設計		← 詳細設計 →		
②「専門家間の熟議の場」の実施と評価			← 熟議の実践 →	
(2) 放射線の健康リスクに関する社会的争点の解決に向けた熟議の場の設計と実践				
①放射線の健康影響に関する専門家や専門機関の意見分布の把握（市民研）		← 文献調査 →	← ヒアリング →	
②「専門家間の熟議の場」の詳細設計（東京大学）		← 定量調査 →	← 詳細設計 →	
③「専門家間の熟議の場」の実施と評価（東京大学）				← 熟議の実践、評価・改善 →
(3) 「専門家間の熟議の場」の評価と提案、情報発信（東京大学）				
①評価委員会の設置と研究活動の監視、改善		← 評価 →	← 評価 →	← 評価 →
②福島県内でのコミュニケーション活動		← 調査 →	← 福島県内でのコミュニケーション活動 →	
(4) 情報プラットフォームの設計・構築と改善				
		← 設計 →	← プラットフォームの運用と改善 →	
(5) 意見交換、提案とりまとめ				
			← 意見交換、提案とりまとめ →	
(6) まとめと評価（東京大学）				
		← 評価 →	← 評価 →	← 評価 →

2.2 平成24年度の成果の目標、業務の実施方法および実施計画と実施日程

2.2.1 平成24年度の成果の目標および業務の実施方法

(1) 原子力関連施設の地震・津波リスクに関する専門家間の熟議の実践と提案

①「専門家間の熟議の場」の詳細設計

平成23年度フィージビリティスタディで提案した設計案をベースに、専門家を含む運営委員会、分担研究者や実務者による実践事務局を設置し、具体的な設計を行う。実践事務局は、詳細設計に反映するため、関連学会で最新の論点を調査するとともに、専門家の意見分布と市民意見を把握するための調査を実施し、取り上げるべき論点案を運営委員会に提示する。また、設計案に基づき、招へい候補の専門家のヒアリングを実施し、共同事実確認の実施計画を立案する。

(2) 放射線の健康リスクに関する社会的争点の解決に向けた熟議の場の設計と実践

①放射線の健康影響に関する専門家や専門機関の意見分布の把握（再委託先：市民研）

福島第一原子力発電所事故への対応としてなされた政府・自治体・民間組織などの放射線防護に関する様々な取り組みや、報道などを通して争点化した健康リスクをめぐる専門的言説を振り返り、問題の所在の全体像を描き出し、論点を整理する。また、国が防護の判断に用いている国際放射線防護委員会の見解について、科学的知見と判断との関係の歴史的変遷を整理する。その上で、放射線の健康影響に関する専門家へのヒアリング調査の計画をたてる。

②「専門家間の熟議の場」の詳細設計

詳細設計に反映させるため、(1)で整理した論点を中心に、専門家の意見分布の定量的把握と市民の意見把握のための意識調査を実施する。

(3) 「専門家間の熟議の場」の評価と提案、情報発信

①評価委員会の設置と評価の実施

原子力利用に反対の立場の市民団体や科学技術と社会との問題に詳しい専門家に協力を依頼し、本研究全体が不偏的な立場で進められ、社会から信頼されるものであるかを常にモニタリングするための評価委員会を設け、評価を実施する。

②福島県調査の実施

福島県内地域住民との双方向コミュニケーション活動の準備のため、福島県内の自治体や市民団体へのヒアリング調査を実施する。

③情報プラットフォームの設計

専門家間の熟議で得られた情報を用いて、市民がリスクを考えるためのリスク情報プ

プラットフォームを設計する。

(4) まとめと評価

(1)および(2)で整理した論点や熟議の課題等は、科学技術社会論学会等で発表し、専門家との討議を通じて科学的不確実性に関する議論のあり方や設計上の留意点等の知見を得る。また、これらの知見を踏まえて、(1)～(2)の結果をまとめ、報告書を作成する。

2.2.2 平成24年度の実施計画および実施日程

(1) 平成24年度の実施計画

区分	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3
(1)原子力関連施設の地震・津波リスクに関する専門家間の熟議の実践と提案 ①「専門家間の熟議の場」の詳細設計							←					→
(2)放射線の健康リスクに関する社会的争点の解決に向けた熟議の場の設計と実践 ①放射線の健康影響に関する専門家や専門機関の意見分布の把握（市民研） ②「専門家間の熟議の場」の詳細設計							←					→
(3)「専門家間の熟議の場」の評価と提案、情報発信 ①評価委員会の設置と評価の実施 ②福島県調査の実施 ③情報プラットフォームの設計							←					→
(4)まとめと評価											←	→

(2) 平成24年度の実施日程

平成24年度の業務は次ページの線表に示すとおり実施した。計画では、運営委員会で検討する詳細設計案に基づき、招へい候補の専門家のヒアリングを実施する予定であったが、運営委員会の設置が難航したため、25年度早々に招へい候補者へのヒアリングを実施する。

業務項目	実 施 日 程												
	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	
(1) 原子力関連施設の地震・津波リスクに関する専門家間の熟議の実践と提案 ①「専門家間の熟議の場」の詳細設計													
(2) 放射線の健康リスクに関する社会的争点の解決に向けた熟議の場の設計と実践 ①放射線の健康影響に関する専門家や専門機関の意見分布の把握（市民研） ②「専門家間の熟議の場」の詳細設計													
(3) 「専門家間の熟議の場」の評価と提案、情報発信 ①評価委員会の設置と評価の実施 ②福島県調査の実施 ③情報プラットフォームの設計													
(4) まとめと評価													

3. 平成24年度の実施内容及び成果

3.1 原子力関連施設の地震・津波リスクに関する専門家間の熟議の実践と提案

3.1.1 目的

平成23年度フィージビリティスタディで提案した設計案をベースに、専門家を含む運営委員会、分担研究者や実務者による実践事務局を設置し、具体的な設計を行う。実践事務局は、詳細設計に反映するため、関連学会で最新の論点を調査するとともに、専門家の意見分布と市民意見を把握するための調査を実施し、取り上げるべき論点案を運営委員会に提示する。また、設計案に基づき、招へい候補の専門家のヒアリングを実施し、共同事実確認の実施計画を立案する。

3.1.2 「専門家間の熟議の場」の詳細設計

(1) 検討の方法

平成23年度フィージビリティスタディで提案した設計案をベースに、専門家を含む運営委員会、分担研究者や実務者による実践事務局を設置し、具体的な設計を行った。実践事務局は、詳細設計に反映するため、関連学会で最新の論点を調査するとともに、専門家の意見分布と市民意見を把握するための調査を実施し、取り上げるべき論点案を運営委員会に提示した。以上より、共同事実確認の実施計画を立案した。

(2) 関連学会および専門家ヒアリングによる論点把握と整理

実践事務局は、詳細設計に反映するため、日本地震学会（平成24年10月16日～20日、於函館市民会館）および日本活断層学会（平成24年11月16日～17日、於京都大学）に参加し最新の論点を調査した。日本地震学会では、東北地方太平洋沖地震が全く想定外ではなく従来の考え方で説明可能であるとする論調が目立つ傾向となる一方で、地震予知に関する専門家の討論会が開催されたり、社会への発信に関する学会声明が発表されたりするなど、社会との関わり方が議論された。日本活断層学会では、様々な断層調査の結果が報告され、断層の認定方法の多様さ、複雑さとともに、個々の研究者の判断が重視される学会であることが分かった。

日本地震学会では、地震予知の討論会にカルフォルニア工科大学の金森博雄教授が登壇された。金森教授は、平成23年度調査で複数の専門家からヒアリング候補として推薦があった方であり、東北大学に客員教授として1か月間滞在されるということを知り、ヒアリング調査を依頼した。また、日本地震学会で社会との問題について報告のあった松澤暢東北大学教授についてもヒアリング調査を依頼した。両教授へのヒアリング調査は平成24年11月8日に行った。

金森教授からは、東北地方太平洋沖地震に対する見解のほか、日本の地震学の課題、社会とのコミュニケーションにおける米国の例について情報を得た。

① 東北地方太平洋沖地震と地震学について

- ・ これまでの知見や考え方を考えるほどの事象ではなく、「考えてもいなかった」と

いう見解には疑問

- 東北沖には 2000 年ごろから歪みがたまっているということは分かっていた。この歪みがどのように放出されるかは様々であり、「いつ、どのような地震が起きるか」は分からないが、その可能性が高まっていることはよく知られていた。
- 今回の地震の規模は考えていなかったという話があるが、他の国の地震をみれば、大体わかっていた。2010 年のスマトラ地震から三陸沖でも予想することはできた。
- 2006 年の宮城沖地震は繰り返シタイプで、今回の地震はそのタイプではなかったということ。
- 地震は不確定さが大きく、発生時期は分からない。
- 地震学は防災に組み入れる必要があるが、不確定さをどう扱うかが問題。ハザードマップは、データが限られている中で策定されており、ミスリーディングな情報。
- 今回の地震は学問上不思議ではない。ただし、珍しい地震でめったに起こらない。

②日本の地震学の課題

- 地震学はここ 20 年めざましく技術面で進歩したが、防災に生かされていない。地震学者の中には応用よりも、現象を分析することが大事と考えている人がいる。それも大事であるが、社会に応用することも重要。
- 東大地震研は、関東大震災を教訓に、工学や物理学も入れて、連携して社会の要請にこたえる組織として設立された。しかし、今はバラバラになっている。
- 地震学の技術的進歩は 3 つある。第一に GPS 技術。これを使ってストレイン（歪み）のたまり方が詳しく分かるようになった。第二がブロードバンドの地震波の計測ができるようになったこと。これでより詳細に地震現象をとらえることができるようになった。また計測器が 1970 年代から設置され、世界中にあり、そのデータの解析力が向上したことが第三の進歩。
- 日本の研究設備は海外に比べてよい。しかし、これが研究室に閉じた学問になるという逆効果を生んでいるのではないか。世界の地震をみていないので、全体像が見えない。
- 日本の地震学界からはとびぬけた研究が出てこない。米国などの研究者と比べて、学問への取り組みが違っていると感じる。日本の研究者はきちんと研究しているが、つきつめて考えていない。米国でも優れた研究者は 2 割程度。しかし、彼らはインパクトのある研究をする。

③社会とのコミュニケーションに関わる事例

- カルフォルニア工科大学でメディアセンターをつくった。責任者であったとき、メディア対応のルール化をし、スポークスパーソンを決めた。彼らは研究者であり、彼らの発言がオフィシャルなコメントであることを示した。もちろん、個人的に取材を受ける研究者はいるが、彼らの発言は大学としての公式見解ではないと定め、ワンボイスを徹底した。スポークスパーソンに選んだ人は、特別な訓練を受けていた人ではないが、経験と判断力があつた。
- 1970 年代初め、NEPEC (National Earthquake Prediction Evaluation Council) が政府の委員会として設置され、1980 年から USGS (U. S. Geological Survey) が慎重

に文書を作成し、発表している。米国でもいろいろ地震予知をする人がいて、混乱を招く可能性を防ぐ目的で、予知情報を専門家が評価し、政府に結果を報告する。ほぼ決まった内容であるが、不確実性も添えて正式な声明として発表する。イタリアでは、専門家が有罪判決を受けたが、情報の表現に問題があったのではないか。米国の担当者にたずねたところ、米国でも訴えられる可能性はあるとのことだったが、USGS がそうならないように表現に十分留意する。

また、専門家の議論の場の設計については、以下の発言があった。

- ・ 工学の人は、最初に「どこまでのリスクをアクセプトするか」を決めるべきと主張するが、このリスクは現実にはよく分からない。あいまいさがあり、不確実性が存在している。特に、非常に稀な事象は不確実性が高い。
- ・ 建築会社が住宅を販売するとき「M8でも大丈夫」とPRしているが、どういう地震かを定義していない。どういう地震動かを定義してはじめて、はっきりさせることができる。
- ・ 原子力発電所の場合、「どこまで耐えられるか」を示すべきではないか？ 地震学は、耐えられる以上の地震が起こる可能性を判断し、その可能性が高ければ原子力利用はやめざるをえないだろう。
- ・ 確率を示すにはデータが必要であるが、地震学にはデータが乏しい。仮定をおいて推定しているというが、それは主観的なものであり、不確実性の高い情報である。
- ・ 多数の専門家を集めれば、意見は様々。結局は政治的判断をするしかない。
- ・ 短時間で議論をまとめようとするのは無理。議論に時間をかける必要がある。
- ・ 政府の委員会はフォーマルな場であり、時間をかける。最後の報告は皆で誤解を与えないように言語も統一して、役人ではなく委員が報告書を作成する。しかし、すべてフォーマルな場というのではなく、インフォーマルに（まだ不確実な内容も含めて）議論することが重要。
- ・ すべて公開するのは問題。公開の場では自由な発言ができない怖れがある。これは学問に忠実ではない議論に陥らせる原因になる。しかし、日本社会は議論をして決めることはしないのではないか？
- ・ 市民参加は重要。特に防災には有用。市民が、地震学で分かっていないことを知ることも重要。
- ・ 時間スケールの違いも重要。学問で異なることに注意が必要。

松澤教授からは、東北地方太平洋沖地震の解析結果を踏まえた不確実性の問題、工学との連携を含めた専門家の議論の場での留意点について情報を得た。

①東北地方太平洋沖地震の解析結果および地震学の不確実性問題

- ・ 地震直後は、ガラガラと理論が崩れたと思っていたが、その後の解析で6割程度はこれまでのモデルで説明できると考えるようになった。
- ・ 今回動いた断層は海溝近くで何百年もじっとしていたもの。我々の地震観測データは100年程度。過去に巨大地震の事例があれば、今回の規模の地震も考えられただ

ろう。

- これまでは「過去に起きたことは繰り返す」と考えていたが、実際の地震は毎回違う。ある程度は繰り返すが、類似性の程度は異なっている。同じなのは 6~7 割程度。1 年解析をしてみて、そう考えるようになった。
- 今後も「想定外」の地震は起こりうる。想定外の地震をどう扱うかが地震学の課題。
- 貞観地震がどういう地震だったかは 2010 年ごろに分かるようになった。海面から 4~5m のところで津波の痕跡が見つかったので、津波の波高も 4~5m と想定したのは問題。今回の地震でも津波が到達した地域は海面から 4~5m であるが、波高は違っていた。
- 過去の事例がない場合、「ありうる」と言えるかどうかは非常に難しい。
- 気象庁の津波警報が小さかったことが批判された。しかし、経験したことのない地震であれば津波も大きいと考える必要がある。気象庁は、2001 年のチリ地震津波の過大評価を批判された。経験したことのないマニュアルにない状況下でどう判断するか？ もし津波が来なかった場合の責任は誰がとるのか？ 課題は多い。今回、海岸沿いに病院や老人ホームがあって被害を受けたが、津波がくるところに避難が困難な施設を建設することも問題。
- 3 月 9 日の地震は、今から考えれば予兆現象だった。予兆の地震があれば大きかったのだから、本震は相当大きいと考えるべきだったろうが、あのときに予兆と考えることができた人はほとんどいない。
- 地震学があのような巨大地震・津波の可能性を指摘できなかったのだから、電力会社が対応できなかったのは当然ではある。過大評価をすれば対策として社会的コストが膨大になる。
- 貞観地震が起きたことは知っていた。しかし、“はるかかなた”の出来事というイメージだった。今では、“わずか 1000 年前のこと”という感覚。数千年から数万年を扱っている地質学の人とは違った考えだったろう。
- 三陸地域は、1896 年、1937 年、1993 年に津波被害を経験した。今回、この経験があった人が逃げ遅れている。人は、めったにない事象の経験を一般化してしまう。
- 地震の起こり方として、海溝近くはずるずるすべっていて、めったに起きないと考えられていた。しかし、めったに起きないものが起きると大きいということである。これまでは、1896 年の地震は例外的に大きなものだったと考えられていたが、実は普通なのかもしれない。
- ずるずるすべるものの下に固着した部分があって、これが一緒に動く場合があることが分かった。問題は、ずるずるすべるだけなのか、下に固着した部分があるのかを区別できないこと。
- 2003 年 9 月の十勝沖地震はアスペリティでうまく説明できた。これは『科学』に掲載された。この年の春に、推進本部の評価は 1952 年と同じような地震が起こると予測していた。
- 地震学が根本的に抱えている問題は、データが少ないということ。そういう場合、他の科学では実験を行うが、地震は実験ができない。

- ・ 推進本部の活動は、国が地震評価の責任をもっているということ。情報の一元化をしようという試みでもあるが、研究者の自由な発言を制限すべきかどうかという議論はある。東日本大震災前に「M9の地震がありえる」と言えた人は2人くらい。研究者の見解にバラツキがあることを示すべき。
- ・ 金森先生のアスペリティモデルでは M9 は起こりにくいと考えられていた。そのロジックが分かりやすく、ストンと納得できた。ほかの地震もアスペリティモデルである程度説明できていた。ただし、福島県沖は説明できない状態だった。M6 クラスは多いが M7 は起こっていなかった。1938 年の塩屋崎沖地震のみ（塩屋崎沖地震では、M7.5、7.3、7.4 の地震が続発した）。
- ・ 巨大なアスペリティには中途半端に不安定な領域があり、これがいっしょに動くと大きな地震になる。東日本大震災を説明する 3 つのモデルが提唱されているが、対立しているわけではない。
- ・ 地震学はいろいろな学説を許容できる学問であり、まとまることができない。

②工学との連携を含めた専門家の議論の場の留意点

- ・ 工学の人との議論は、最近かみ合うようになってきたと感じる。ただし、工学者は、地震学、地殻構造、地磁気、地質学などのいいとこどりをしているだけ。メカニズムを理解できているかは不明。
- ・ 時間スケールの違いは重要。工学の人はせいぜい数十年。我々は数百年、地質学は数万年である。東北地方も長期的には隆起していたが、短期では沈降していた。1960 年ごろから沈降していたため、パラドックスになっていた。
- ・ 内閣府や文科省ではすべての委員会を公開で行っている。一方、推進本部の長期評価部会は議事録も公開していない。そもそも防災に使うということで、特措法で設けられた会議体で、省内でも一段立場の弱い事務局になっている。今ある知見を整理する目的だったが、それをどう見せていくかという確率評価については、地震学会等から批判された。
- ・ もし、東日本大震災が 5 年後に起きていたら、いろいろ警告を発して、もう少し災害を小さくすることができたかもしれない。
- ・ 理学だけでは社会に役立たない。工学が関わって初めて理学の知識は役にたつ。
- ・ 今回の地震・津波被害で、防災ではなく、減災しかないのだということを実感した。工学には割り切りが必要だが、工学の民間の力を使うことが重要。
- ・ 地震学が使っていたのはここ 100 年のデータ。これですべてが説明できると思っていましたが、やっぱりそうはいかなかった。1995 年の阪神淡路大震災以降、予知研究に予算がついた。ゲラーさんはこれを批判している。これまでは小さい地震から大きな地震を予測できるとか、地震は繰り返し同じところで起こるといった固有地震説があった。東北地方の内陸の歪みは、GPS 技術で年 2 センチで縮んでいることが分かっていた。しかし、100 年前と比べて 2m 縮んでいなかった。1997~2002 年に地震が起きて、ひずみが解放された、と考えられていた。
- ・ 今回学んだことは、大きな地震は経験してみないと分からない、ということである。

- ・ 海底観測データを防災に役立てたいと思っている。観測機器の設置は漁業補償の問題もあり、時間はかかるが、数十年後に役立つだろう。ハワイの津波センターは、1950年のチリ地震の情報が日本に来なかったことを受けて設置されたが、50年間役に立たなかった。Hi-netの予算が削減されることは非常に残念。もう少し時間があったら、何人救えたかと考える。
- ・ 市民参加の場の可能性はある。ただし、わかりやすさが誤解を招く恐れも考える必要がある。地震計は、50mに対して1ミリ動けば計測される。
- ・ 市民と議論するには、最初に1時間程度講演を聞いていただくことが必要。質疑応答から徐々に議論へ展開していくのがよいのではないか？
- ・ 「首都直下」地震というと、専門家は首都圏に影響を与える地震、と考えるが、一般の人は直下型地震と考えられるだろう。そういう言葉の定義の問題を講演の中で修正しておくことが必要。

(3) 運営委員会の設置

実践事務局メンバー間での議論を通じて、以下の目的と役割を担う運営委員会を設置することとし、専門性と利害関心の面からのバランスを考慮して委員候補者を選定し、協力依頼を行った。

【運営委員会の目的】

原子力施設の地震・津波リスクを検討する上で重要な専門家の熟議の詳細設計を行う。

【運営委員会の役割】

- ・ 基本設計を参考とし、論点、参加者構成、実施方法、結果の用い方を**決定**する。
- ・ すべての委員は同じ権限を有する
(委員長決定など、特定の委員による決定はしない。)

【運営委員選定の基本方針】

共同事実確認の実施段階での協力を得られるように、専門性の観点と利害関心の観点から委員を選定する。

【実践事務局の役割】

- ・ 実践事務局側は基本設計案など、研究プロジェクト側から提案を行う。
- ・ 運営委員会の決定事項を実施するとともに、問題が生じた場合は運営委員に相談の上、問題の解決を図る。
- ・ 評価委員からの助言や提案を適宜伝える。

協力依頼の結果、以下の運営委員4名とオブザーバー1名の協力を得て、3回の運営委員会を開催し、議論の場の詳細設計を検討した。

【運営委員】（五十音順）

隈元 崇 岡山大学大学院自然科学研究科地球生命物質科学専攻 准教授

添田 孝史 フリージャーナリスト

武本 和幸 柏崎刈羽原発反対同盟

奈良林 直 北海道大学大学院工学研究学院エネルギー環境システム専攻 教授

【オブザーバー】

久利 美和 東北大学大学院理学研究科教育研究支援部アウトリーチ支援室 助教

(4) 運営委員会での設計案の検討

【第1回運営委員会（平成25年1月17日開催）】

（準備）

第2回実践事務局会合（平成25年1月10日）において、平成23年度フィージビリティスタディで提案した基本設計案をベースに、運営委員会へ提案する設計素案を議論した。基本設計案の2つのタイプの違いが分かりにくいいため、実施方法の違いが分かる図を用意すること、本研究は現実問題を扱った手法提案のプロジェクトである点を明確にすることの指摘があった。議論を踏まえて資料等の修正を行い、第1回運営委員会を開催した。

（委員会での議論）※添付資料A参照

運営委員会では、研究プロジェクトの目的、運営委員会の役割について、専門家の定義や選択方法、論点の整理に対する疑問が出された。また、扱おうとしている問題に共同事実確認手法が適しているのか、東日本大震災と福島第一原子力発電所の事故を経験し、原子力規制委員会で関連する議論が進んでいる中で、共同事実確認手法が使えるのかという疑問も出された。さらに、23年度のフィージビリティスタディを踏まえた論点案については、専門家の判断部分を切り離そうとする共同事実確認の考え方よりも、「不確実性がある中で工学的判断は妥当だったか」あるいは「分からない部分を分かったこととして扱う工学の考え方を社会は納得できるのか」など、科学と社会との関係を考える論点が望ましいのではないかという意見が出された。具体的な事例あるいはサイトを取り上げて、どこがどのように分かっているのかを議論するという提案もあった。地震の学問的な不確かさを議論するのか、地震のリスクを議論するのか、地震によるリスクの程度と対処の可能性を議論するのが混乱しているとの意見も出された。

第1回運営委員会では、運営委員およびオブザーバーと実践事務局側とのフリーディスカッションとなったが、上述した意見を踏まえて、より具体的な設計案を第2回運営委員会に提示することとした。

なお、運営委員会では、詳細設計に反映するための意見分布調査についても説明し、議論を行った。

【第2回運営委員会（平成25年3月8日開催）】

（準備）

第1回運営委員会に提示した論点案は、実践事務局側がリストアップしたものであったため、改めて23年度専門家ヒアリング調査のデータを用いて、専門家の間にもどのような論点があるかを整理した。23年度の専門家ヒアリング調査において、「今後、原子力発電所の耐震問題について論点は何か」という問いかけに対して得られた発言データを類似の内容で分類し、構造化した図として示した（図3-1-1）。図3-1-1により、専門家が考えられる論点は、断層認定、地震動評価、工学的対応の3点に整理できることが分かった。

原子力発電所の耐震安全性の論点

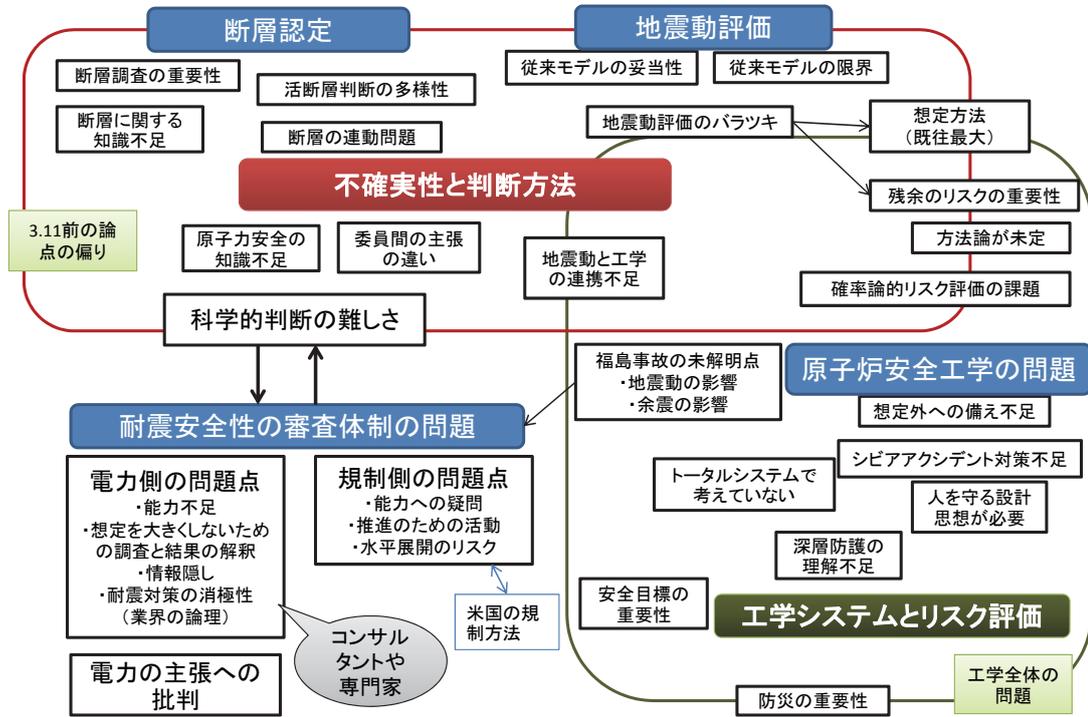


図 3-1-1 原子力発電所の耐震安全性の論点

また、第3回実践事務局会合（平成25年3月4日）において、図3-1-1の論点整理の図とともに、各論点に関わる専門家だけでなく、関連する学問領域の専門家や関心をもつ市民も議論に参加する設計案（図3-1-2）を提示し、議論した。図3-1-2の設計案は、2月に行われた資源エネルギー庁主催の高レベル放射性廃棄物問題に関する双方向シンポジウムを聴講し、問題に直接関係する専門家だけでなく、間接的に関わる専門家が議論に参加することで、問題が見えやすくなる場合があることを経験したことによる。これは、小林（1999）が示した科学技術と社会をつなぐ専門家の必要性にも通じるところである。

実践事務局会合では、設計案について特に異論は出なかったが、津波は地震と切り離すことが提案され、さらに、リスクの問題まで議論をつないでいくという今回の試みが再稼働を目指す方策として受け取られないように留意する必要があるとの指摘があった。

（委員会での議論）※添付資料B参照

まず、図3-1-1の論点整理の図について、現在原子力規制委員会では断層のズレによる影響が議論されているため、地震動だけでは論点が不足しているとの意見が出された。これは23年度の調査結果を整理したためであり、今後は「地震の影響」として揺れもズレも扱うことになった。また、原子力規制委員会の議論を例に、断層認定では各専門家が用いている「活断層」の考え方が異なっていることが意見対立の要因であること、地震動に関しては想定とは異なる現象が生じればすぐに想定方法の改善に取り込んでいること、耐震

工学で対応できるという根拠がほとんど示されていないことなどが議論された。設計案に対しては、過去原子力発電所の審査などに関わった専門家にも登壇していただくことが必要という意見が出され、日本エネルギー会議のシンポジウムなどで積極的に発言している専門家を候補とすることが決まった。候補者名などを加えた詳細な設計案を第3回運営委員会で議論することになった。

地震・津波リスク問題の設計案

対象テーマに関する専門家の議論

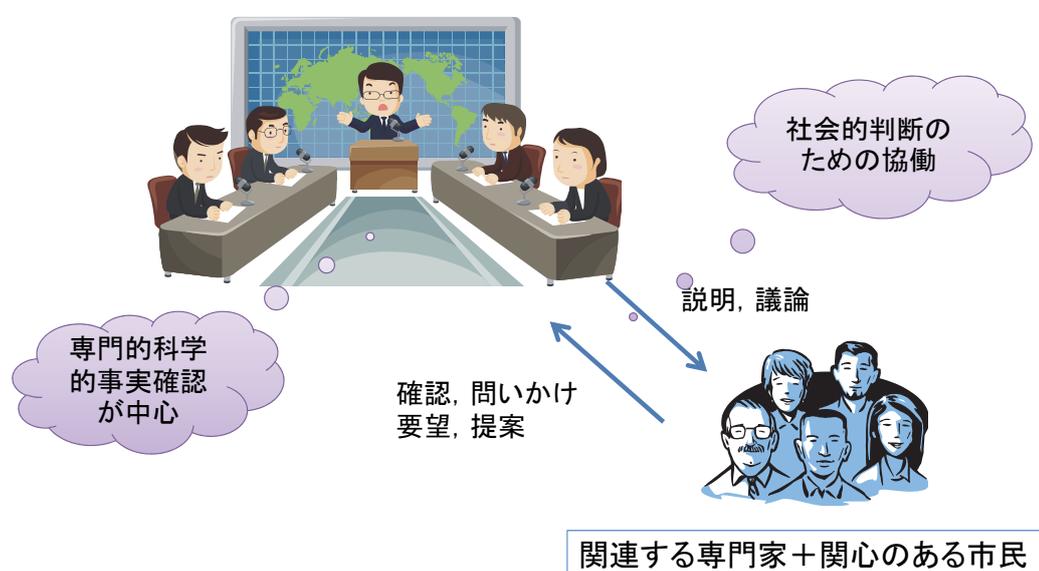


図 3-1-2 地震・津波リスク問題の議論の場の設計案図

【第3回運営委員会（平成25年3月22日開催）】

（奈良林委員へのヒアリング調査）

日程調整の結果、奈良林委員は3回とも運営委員会に出席できないことが分かったため、3月15日に北海道大学東京オフィスで奈良林委員の意見を聴取した。奈良林委員の意見は以下のとおりである。

運営委員会のメンバー構成について

- ・ほとんど原発に反対する側のメンバー構成になっている。ジャーナリストを入れるなら、読売新聞から入ってもらうこともあるのではないかな。

議論の場の設計について

- ・今、電力会社は見解を示す場がない。電力会社、例えば原電や東北電力にプレゼンを求めてはどうか。

- ・過去、審査や耐震バックチェックに関わった専門家を加えるべき。これまで関わってきた専門家をすべて「御用学者」として排除するのは、専門的な知識を踏まえた意思決定につながらない。

多様なステークホルダーが参加する事例

- ・これまでの日本の原発の討論会では、すべてのステークホルダーによる討論を排除してきた。米国フォートカルフーン (Fort Calhoun) 原発は、ミズーリ川の氾濫で敷地が平均水面+3m のところ、4m の水位上昇となり、急きょ土手をつくって浸水を防いだ。その後、すべてのステークホルダーによる討論会を行って総合評価を実施。

参加したステークホルダー：

- オマハ電力公社（副社長級、理事会メンバー、発電所長や部長など）
- 従業員（労組代表、非正規雇用労働者も参加可）
- 自治体（市町村、郡、州の緊急事態対応責任者）
- 原子力規制委員会（査察官、地域広報官など）
- 緊急事態対応者（FEMA（連邦緊急事態対応組織）、州～市町村の対応組織）
- メディア、近隣住民、市民団体、一般住民

- ・関心のある市民による議論も必要。

（準備）

第2回運営委員会での意見を踏まえて、断層認定、地震の影響、耐震設計とリスク評価の3つの論点について、議論すべき内容と招へい候補専門家を加えた詳細設計案を作成した。メンバーの日程が合わないことから実践事務局会合を開催することができなかつたため、メールで詳細設計案に関する意見を収集した。工学系専門家が偏っているのではないかとの指摘があった。

（委員会での議論）※添付資料C参照

最初に奈良林委員の提案のうち、電力会社の参加が議論になった。より議論の内容を分かりやすくするという点で、特定のサイトを選び、そこに関わる電力会社を関与させるという意見と、特定のサイトの問題に終始する上に電力会社はこれまでの見解を繰り返すだけであるという意見が出された。サイトによっては様々な断層問題を抱えているところはあるが、電力会社が参加するかどうか不確定で、設計が難しいという意見も出された。

詳細設計案に対しては、3回のフォーラムをどのようなタイミングで実施するかが議論になった。7月に原子力規制委員会が新しい指針を出すこともあり、その前に実施すべきではないかという意見と、指針は完璧なものではありえないので指針そのものについて専門家の見解を聞いてはどうかという意見が出された。さらに、3回に分けたフォーラムでは、結局論点がバラバラに議論され、断層認定からリスク評価までがつながっていないという問題点を抱えるため、1日で集中して議論することが提案された。集中実施案の場合、多様な専門家を招へいしやすいという利点があるものの、事前準備の負担が大きいという課題もある。関連して、断層認定、地震の影響、耐震設計とリスク評価の流れで議論するのが望ましいかが議論された。耐震指針の議論では、断層の議論で終わっていて、

地震動や耐震のところまでこないという批判や工学的に対応できるという意見もあることから、地震動や耐震工学側から議論をはじめ、断層認定の議論をする、地震の影響や耐震設計を議論し、地震リスク問題を考える上でなぜ断層の問題が重要なのかを示したうえで断層について何が分かっているか、何が分かっているかを議論する、という流れが提案された。このような流れで議論する上でも、間隔をあけて実施するより、集中実施の方が望ましいという意見が出た。

招へい専門家の人数や選定方法については、まず断層認定では同じ専門領域でも考え方が異なる専門家がいるため、1名ずつ2名を選定することになった。一方、地震動や耐震設計ではあまり見解に相違がないことから、同じ学問領域の専門家ではなく、専門が異なる人を選定する必要性が指摘された。また、工学領域は幅広いため、原子力工学と地震工学、土木建築と設備機器関係では見解が異なる。原子力発電所は巨大なシステムであり、システム安全の観点から専門家を選定すべきではないかとの意見が出された。さらに、福島事故の遠因として、理学と工学のコミュニケーション不全が指摘されていることから、学会を代表する年配の専門家ではなく、40～50代の次世代を担う専門家を招へいすることが提案された。

(5) 詳細設計案

3回の運営委員会での議論を受けて、1日で集中実施する設計案を作成し、さらに欠席委員も含めて意見を聴取した。

【実践事務局が提案した詳細設計案】

原子力発電所の地震・津波リスクに関する分野横断フォーラム（仮） 詳細設計（案）

フォーラムの目的

原子力発電所の地震・津波リスクに関わる判断や評価の背景にある科学的技術的知見や根拠、不確実性の程度、見解の相違をもたらす要因などを、専門家とステークホルダー（関連する他領域の専門家を含む）間で共有し、リスク管理や原子力利用の社会的意思決定のための知識基盤をつくる。（参加者の関心を考慮し、判断の議論を排除しない。）

フォーラムの基本的な設計案

統一テーマ：原子力施設の地震・津波リスクを考える

～何が分かり、何が分かっているのか／何が合意でき、何が合意できないのか～

①開催方法

断層認定から地震リスク評価までが連続した議論になっていない問題への提案として、これらを連続して議論できる1日のフォーラムとする。

②専門家の選定方法

各テーマで異なる見解をもつ専門家を2名ずつ選ぶ。

③議論の展開方法

プロジェクト名にあるリスクの問題として議論する流れを考える。

フォーラムの具体案

10：00～10：10 主催者側あいさつ、フォーラムの目的と進め方、参加者へのお願い

第1部：原子力施設に影響を及ぼす断層をどう認定するのか

10：10～10：40 専門家からのプレゼンテーション

- ・これまでの断層の認定方法とその問題点
- ・原子力施設に影響を及ぼす断層の認定方法に関するお考え

【招へい専門家案】（世代別に設定する案）

佃栄吉／山崎晴雄／衣笠善博 vs 中田高

奥村晃史 vs 渡辺満久／鈴木康弘

遠田晋次 vs 堤浩之

10：40～11：10 専門家間の主張の共通点・相違点の確認と論点整理

11：10～12：00 他分野専門家や市民からの質疑応答

（12：00～13：00 休憩）

第2部：地震は原子力施設にどのような影響を及ぼすのか、対策はどの程度できるか

13：00～13：30 専門家からのプレゼンテーション

- ・これまでの地震の影響の評価方法とその問題点
- ・原子力施設に及ぼす地震の影響の考え方（工学的対応の可能性を含む）

【招へい専門家案】

入倉孝次郎 vs 石橋克彦

13：30～13：45 専門家間の主張の共通点・相違点の確認

13：45～14：00 耐震設計専門家から工学的対応の可能性に関する意見をいただく

【招へい専門家案】※異なる見解の方がいらっしやれば2名にする

耐震設計の専門家から1～2名（工学的対応が可能／慎重に検討すべき：後藤政志）

14：00～14：30 3～4名の議論をやった後で、他分野専門家や市民からの質疑応答

（14：30～14：50 休憩）

第3部：原子力施設に対して許容可能な地震リスクはどの程度か

14：50～15：30 地震リスク評価の専門家からの説明

第1部、第2部の招へい専門家からのコメント、質疑応答

【招へい専門家】 地震リスク評価の専門家 1名

15：30～16：00 市民グループからのプレゼンテーション

- ・原子力施設の地震リスクを考える上で重視する視点について

【登壇を依頼する市民グループ】

慎重に進めるべきという団体／ある程度のリスクを許容して稼働を求める団体

16：00～16：50 原子力施設の地震リスクをどう考えるべきか

残余のリスクとその不確実性について、第1部、第2部の専門家も加わって議論する。あるいはこれまでの審査体制の課題と改善方法の提案にもっていきくこともある。来場者からの質疑応答や意見表明の時間も考慮する。

※最後はステークホルダーからの発言の場を設ける。

【運営委員からの意見】

○集中実施について

連続して議論するという方針には賛同を得たが、時間的制約が課題との指摘があった。

○電力会社からの発言

本音で発言する人がいるなら電力会社からの発言を歓迎するとの意見があった。

○専門家のプレゼンテーションおよび論点案

第1部 <断層認定>

- ・ 「原発と活断層の不幸な関係」について、歴史を遡ってレクチャーしてもらおう。今の対立構造がどこから生じているか浮き彫りにする。
- ・ 「原子力業界におけるこれまでの活断層調査の問題」について分析してもらおう。
- ・ 「地形学的な手法だけでは判断が難しい問題」についても率直な意見を出してもらおう。

第2部 <地震影響の評価>

- ・ 新潟県中越沖地震は、なぜあれだけ地震動予測がはずれたのか。にもかかわらず、なぜプラントは大丈夫だったのか。余裕はどこから捻出されたのか。その余裕はどういう考えにもとづいて設定されていたものか。
- ・ 地震の影響をどう考えていて、新潟県中越沖や福島でどう検証されたのか。
- ・ 活断層の直近の地震動計算は、はたして今の方法でいいのか。
- ・ 深部の地下構造による影響は、事前に予測できるのか。
- ・ 活断層評価を誤ると、地震動予測にどの程度影響があるのか
- ・ 敦賀の原子炉直下の断層が変位した場合、炉への影響はどんなものなのか、影響がある場合、今後の対策で軽減できるのか。

第3部 <許容可能な地震リスク>

- ・ なぜ安全目標は議論されないままになったのか？
- ・ 「残余のリスク」と安全目標との関係は？ それを明示できないのはなぜか？
- ・ 地震 PSA は、あてになるのか？
- ・ 使えるような手法が開発され、状況は変わったのか。
- ・ また実際の問題として、どの程度使えるものなのか。
- ・ でてきた数値を、ほかのリスク（健康問題など）と比較して使えるのか。
- ・ ほかのサイトと比較して使えるのか。
- ・ エネルギー安全保障や電力価格上昇のリスクと比較が出来るようなものなのか。
- ・ それとも事故の支配的シナリオのあぶり出し程度にしか使えないのか。
- ・ 地震リスクを評価する審査のあり方や、判断の仕方は従来のものでよいのか。
- ・ また決定論的な安全評価にくらべて、確率論的なリスク評価は中身（評価手法、根拠）がわかりにくい。しかも、東電の津波ハザードの確率予測は、JNES が 3.11 後に検算してみたら一桁過小であった。なぜこのようなことが起きるのか。それは改善されたのか。
- ・ 地震動予測を誤ると、地震リスク評価にどのくらい効いてくるのか

○活断層、地震動、工学対応をつなぐための議論の仕方の提案

- ・ まずはそれぞれの分野で
 - ▶ 3.11 地震は「想定外」であったのか（規模・揺れ・被害）
 - ▶ 3.11 地震以前の原発の耐震評価は十分であったのかについて事実を確認した上で、
 - ▶ 3.11 地震を踏まえて改善すべきことがあるのか、それはどこかについて、専門家の見解を示してもらおう。ここで活断層の議論につながっていくのではないか。
- ・ 「連続して」ということに加えて、円を描く感じでの議論が重要。
- ・ そもそも、3.11 地震だけでなく、兵庫県南部地震や新潟県中越沖地震でも耐震安全性評価は改訂されたので、
 - ▶ そうした知見は事前にはなぜ取り入れられなかったのかという事実の確認も必要。
- ・ 順番を、工学→地震動→活断層にしたとしても、それぞれの分野で「確認」すべきことはたくさんあるので、最初からつないでいくのではなく、工学なら工学の問題に特化した議論の時間を設けても良いのではないか。

○招へい専門家の提案

- ・ 専門家は、それぞれの分野で今の原子力規制委員会にかかわりのある方が登壇されると、原子力規制委員会での議論も紹介してもらえるかもしれない。
- ・ 過去、安全目標、耐震指針見直し、地震 PSA に関わってきた研究者を入れる。

運営委員からの意見は、過去の審査の問題や学問の限界を含めた事実の確認を行うこと、他の領域の不確実性がどのように影響するかを議論することと要約できる。第3回運営委員会においても、過去の問題を徹底的に議論する場が必要との意見が出されている。また、後述する評価委員会から2日間での実施が提案されたことを踏まえ、1日目に過去の問題を含めた事実の確認をリスク問題から連続して行い、2日目に活断層は地震の影響評価に、地震の影響評価は耐震設計や地震リスク評価にどのように作用するか、を専門家が議論した上で、評価の不確実性を社会はどう受け止めるのかを市民グループで議論する案を作成した（次ページ）。

後述する評価委員会からは、実現可能性について懸念が示されていることを受け、実践事務局および運営委員会でさらに詳細をつめていくこととする。

フォーラムの改訂案

<1日め>

10:00~10:10 主催者側あいさつ、フォーラムの目的と進め方、参加者へのお願い

第1部：東北地方太平洋沖地震と原子力施設の耐震性を振り返る

10:10~12:00 ①工学的対応とその評価

専門家に説明を依頼・確認する内容

- ・巨大地震は想定されていたのか？
- ・原子力施設への影響の評価、対策は十分だったのか？
- ・過去の知見はどのように反映されてきているのか？

【招へい専門家案】 谷和夫／後藤政志／地震PSAの専門家

13:00~14:50 ②地震影響の評価

専門家に説明を依頼・確認する内容

- ・3.11地震は想定外だったのか（揺れ、ズレ、波及効果など）
- ・原子力施設に及ぼす地震の影響の評価は十分だったのか？
- ・過去の知見はどのように反映されてきているのか？

【招へい専門家案】 入倉孝次郎／釜江克宏／石橋克彦／松澤暢 他

15:10~17:00 ③活断層認定

専門家に説明を依頼・確認する内容

- ・3.11地震は想定外だったのか？
- ・原子力施設に及ぼす地震の影響の評価は十分だったのか？
- ・過去の知見はどのように反映されてきているのか？

【招へい専門家案】 渡辺満久／奥村晃史／遠田晋次／堤浩之 他

<2日め>

第2部 これからの原子力施設の地震リスクを考える

10:00~12:00 ①地震リスク評価はどこまで確実か

前日に登壇した専門家によるパネルディスカッション

- ・地震によるズレはどこまで予測でき、どこまで対応可能か
- ・地震動評価は地震リスク評価にどう影響するのか
- ・断層の評価は地震動評価にどう影響するのか
- ・現在の知見で何がどこまで言えるのか

13:00~16:30 ②原子力施設の地震リスク評価はどうあるべきか

市民グループからの意見表明

市民と専門家との議論

3.1.3 地震・津波リスクに関する意見分布調査結果

専門家の意見分布と市民の意見を把握するための調査を2月中旬から3月初旬にかけて実施し、取り上げるべき論点案として運営委員会に提示した。ここでは、地震・津波リスクに関する専門家と市民の違い、専門家間の相違を示す。

(1) 調査の方法

地震・津波リスクおよび放射線の健康リスク問題に関わる科学的な知見や論争点を、専門家には郵送調査、一般市民にはウェブ調査を用いてたずねる質問紙調査を実施した。

【専門家調査】

23年度に調査した主要な国の委員会委員名簿および各委員の所属機関がインターネットで公開している名簿を用いて調査対象者リスト（302名）を作成した。なお、対象者は准教授以上とした。

2月18日に調査票を発送し、3月4日を締切として回収した。

郵送法のため、締切以降も回答が届いたため、本報告書では3月25日までに返送された87名の回答を用いる。以下、「地震関係専門家」と言う。

回収率：28.8%

【一般市民調査】

委託先調査会社のモニターを用いて、インターネット調査を実施した。

男女がほぼ同数になることを条件に、首都圏400、関西圏400、原発立地地域250サンプルの回答を得た。なお、原発立地地域は、最初に新潟県柏崎市、静岡県御前崎市、福井県敦賀市の登録者に呼びかけ、次に茨城県東海村、福井県おおい町・高浜町・美浜町、島根県松江市へ呼びかけ範囲を拡大し、目標回収数を確保した時点で調査終了とした。

調査の実施帰還は、2月20日～2月28日である。

(2) 回答者の社会属性

回答者の基本的な社会属性は表3-1-1のとおりである。

表3-1-1 回答者の社会属性

%	男性	女性	30代以下	40代	50代	60代以上
一般市民	48.9	51.1	37.7	23.1	21.8	17.3
地震関係専門家	93.1	6.9	4.6	25.3	36.8	33.3
一般市民	1050名	地震関係専門家 87名				
首都圏	38.1	大学		64.4	地質学	14.9
関西圏	38.1	国・公立研究機関		18.4	地形学	11.5
立地地域	23.8	民間の研究機関		12.6	地震学	21.8
		その他		4.6	工学	41.4
					その他	13.8

(3) 共通設問に関する一般市民と専門家の違い

地震・津波リスクに関わる設問のうち、一般市民と専門家に共通してたずねた設問はQ1～Q22である（調査票は添付資料H, Iを参照）。このうち、震度5以上の大きな地震の経験のみ、回答結果に有意な差がなかった（有意差検定はカイ二乗検定を用い、放射線の専門家のデータを含む3者の回答割合の違いを検定した。）。以下に結果をグラフで紹介する。

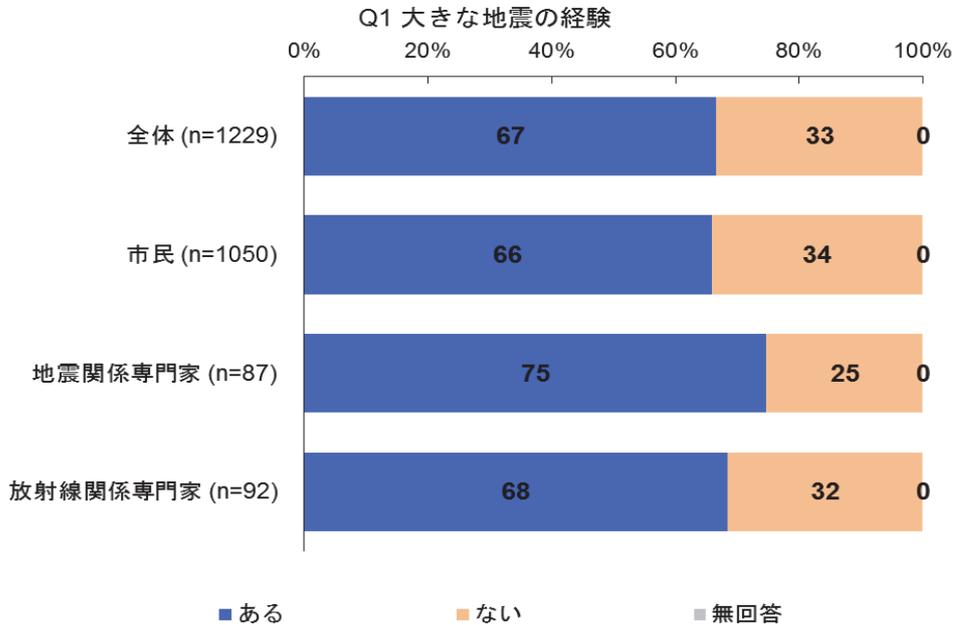


図 3-1-3 大きな地震の経験の有無

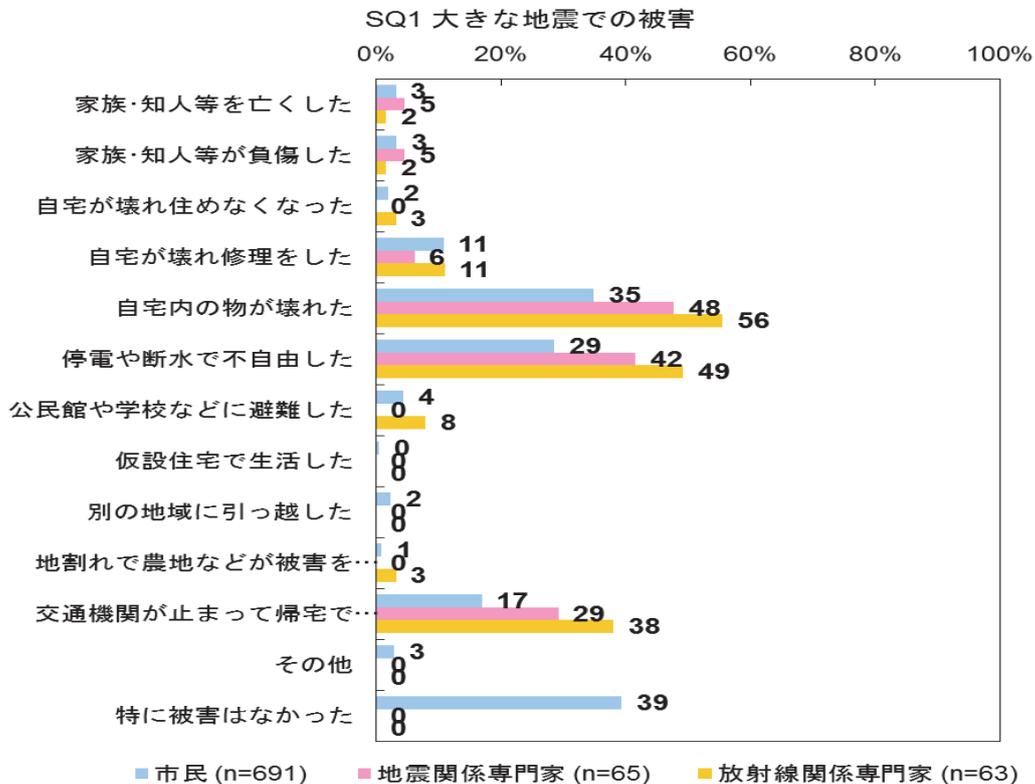


図 3-1-4 大きな地震での被害の内容

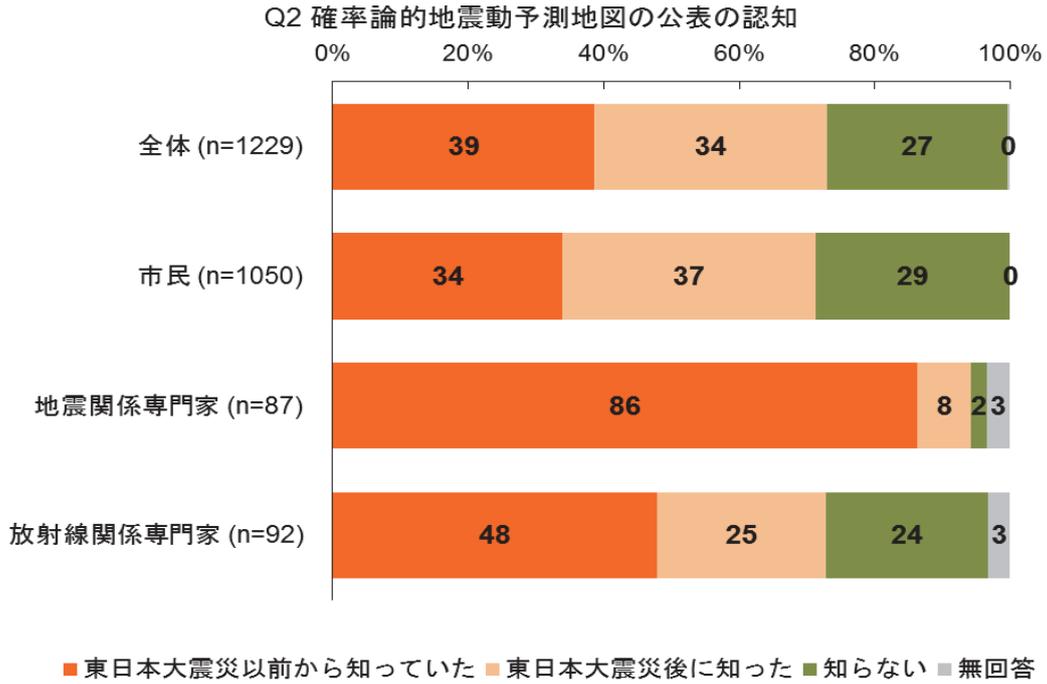


図 3-1-5 確率論的地震動予測地図の知識

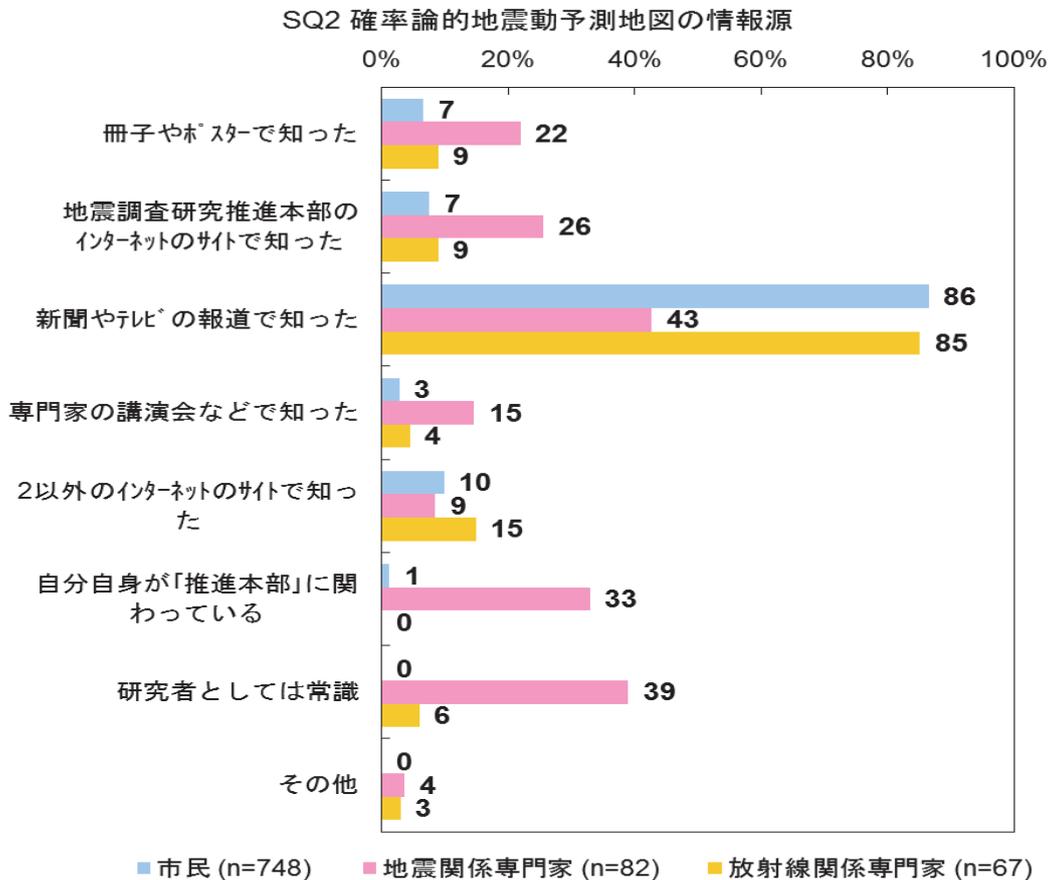


図 3-1-6 確率論的地震動予測地図の情報源

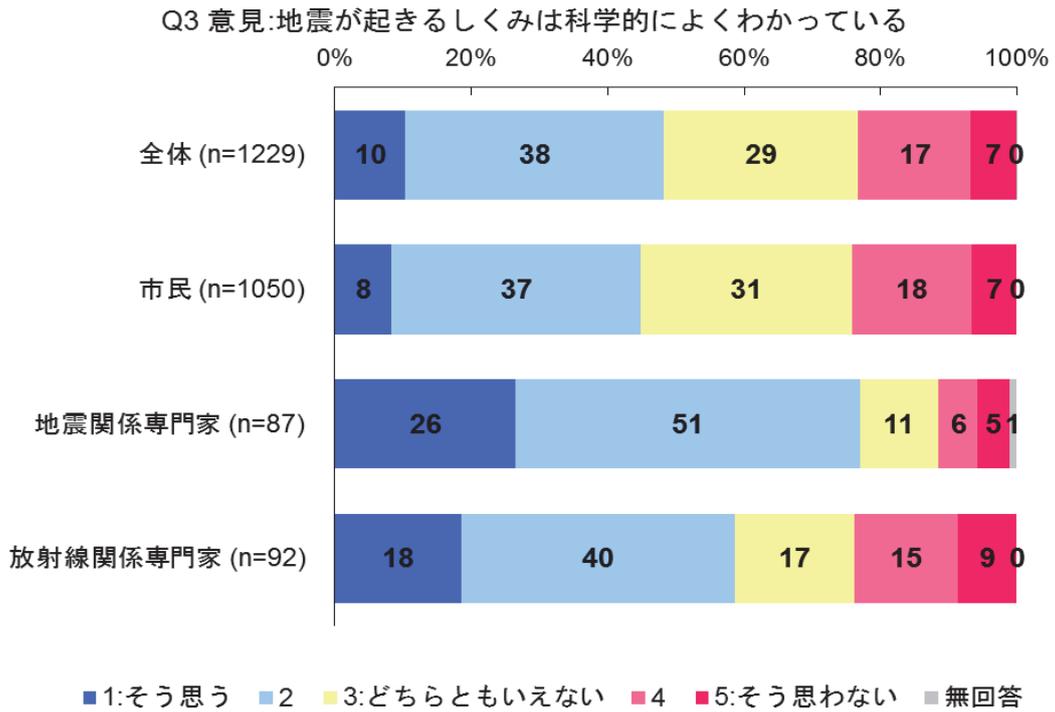


図 3-1-7 「地震が起きるしくみは科学的によくわかっている」

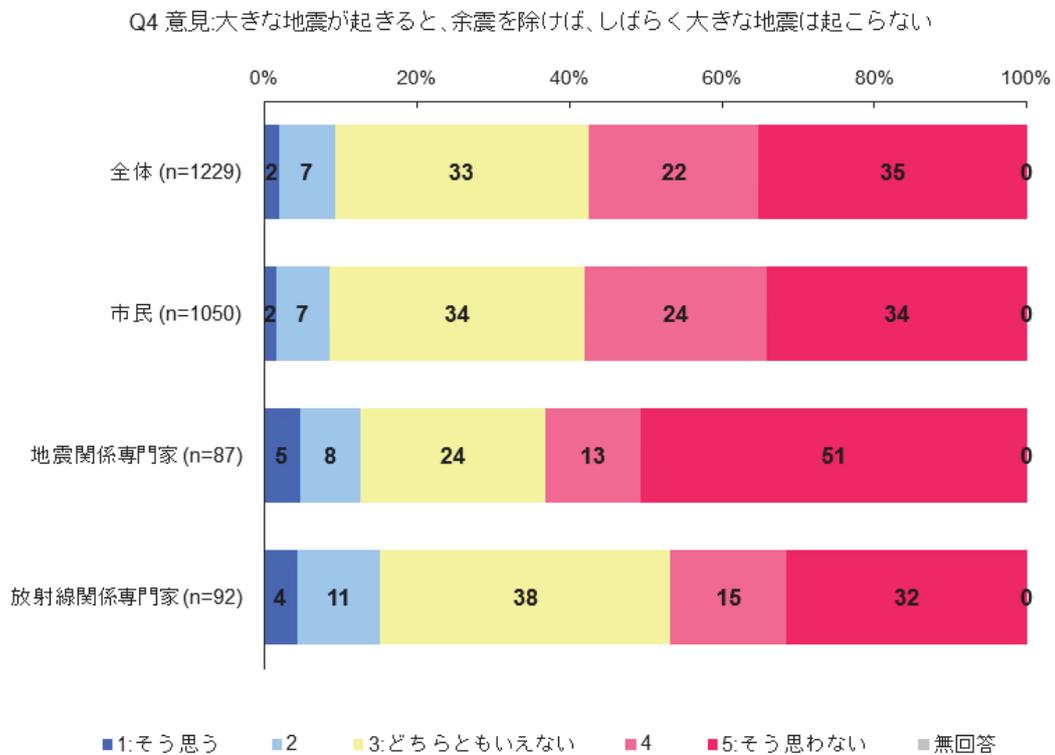


図 3-1-8 「大きな地震が起きると、余震を除けば、しばらく大きな地震は起こらない」

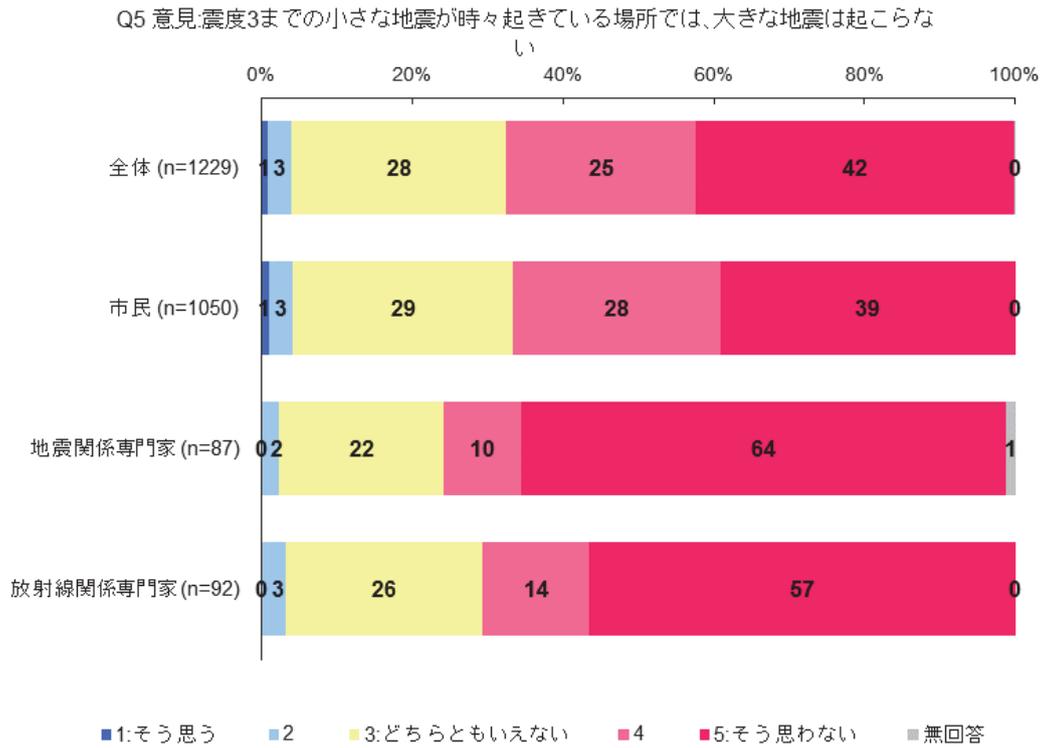


図 3-1-9 「震度 3 までの小さな地震が時々起きている場所では、大きな地震は起こらない」

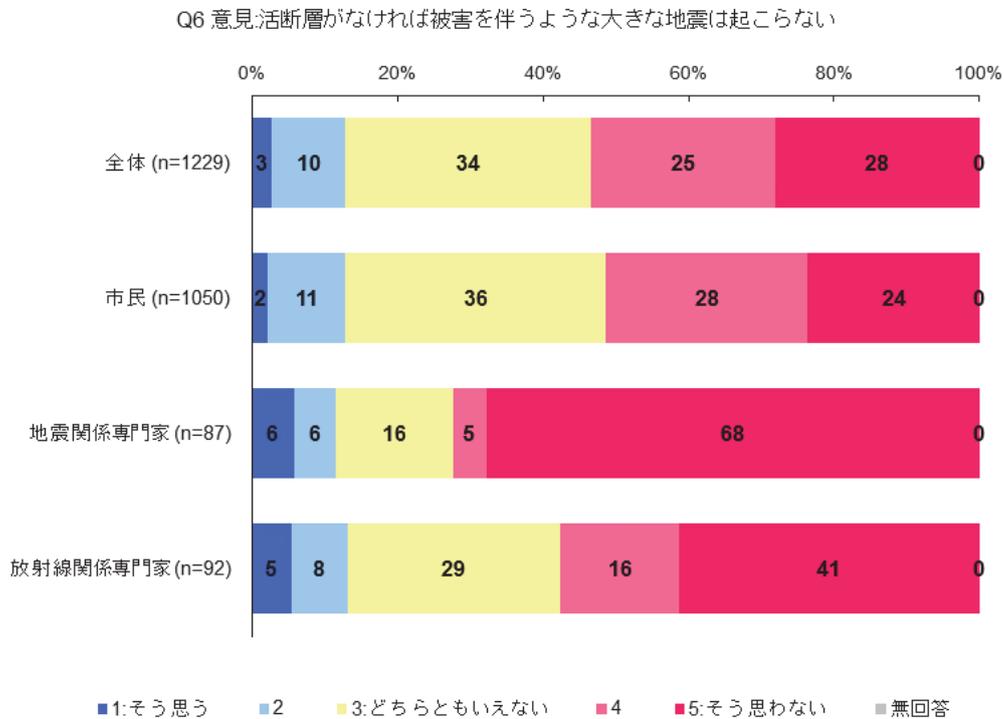


図 3-1-10 「活断層がなければ被害を伴うような大きな地震は起こらない」

Q7 意見:活断層があるかどうかは、地形や地質などの野外調査を行えば完全に分かる

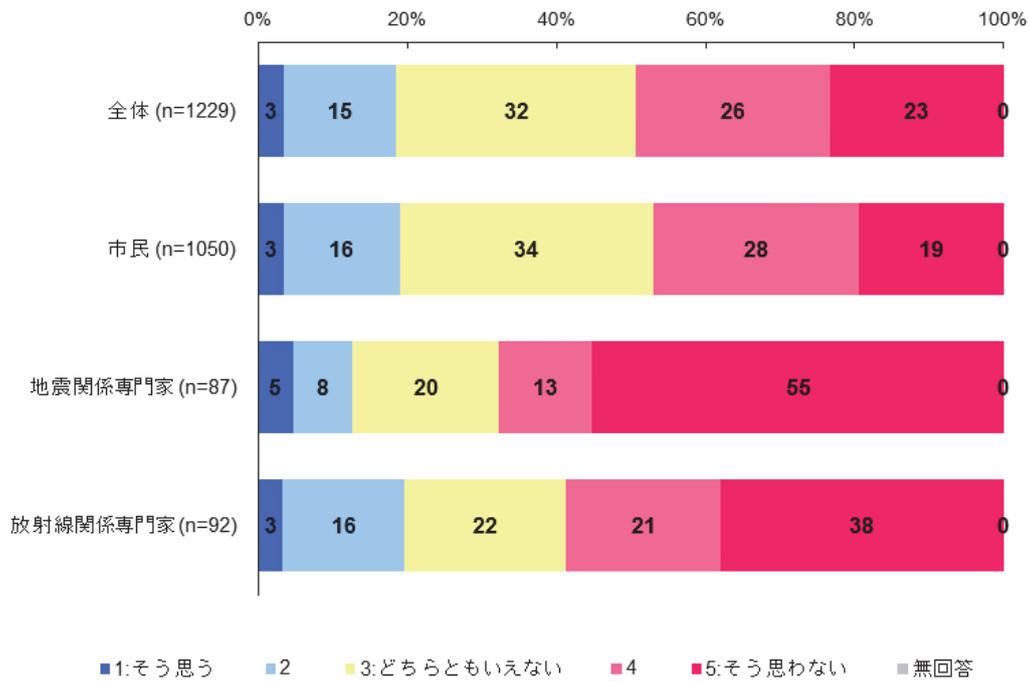


図 3-1-11 「活断層があるかどうかは、地形や地質などの野外調査を行えば完全に分かる」

Q8 意見:活断層や地質などをよく調べれば、将来の地震の規模を予測できる

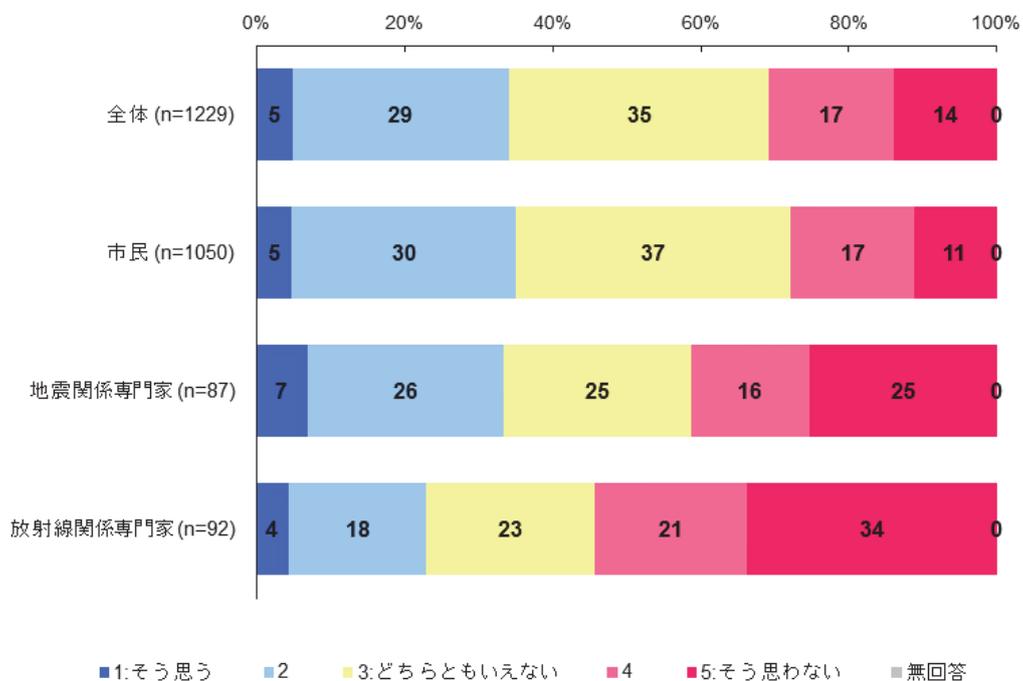


図 3-1-12 「活断層や地質などをよく調べれば、将来の地震の規模を予測できる」

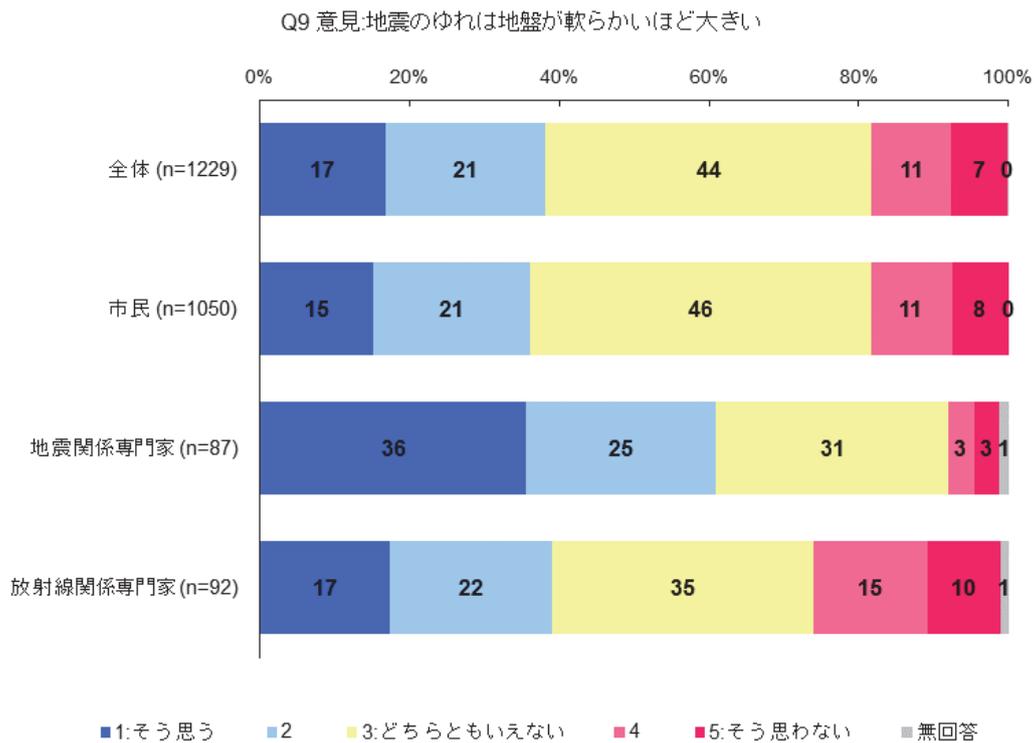


図 3-1-13 「地震のゆれは地盤が軟らかいほど大きい」

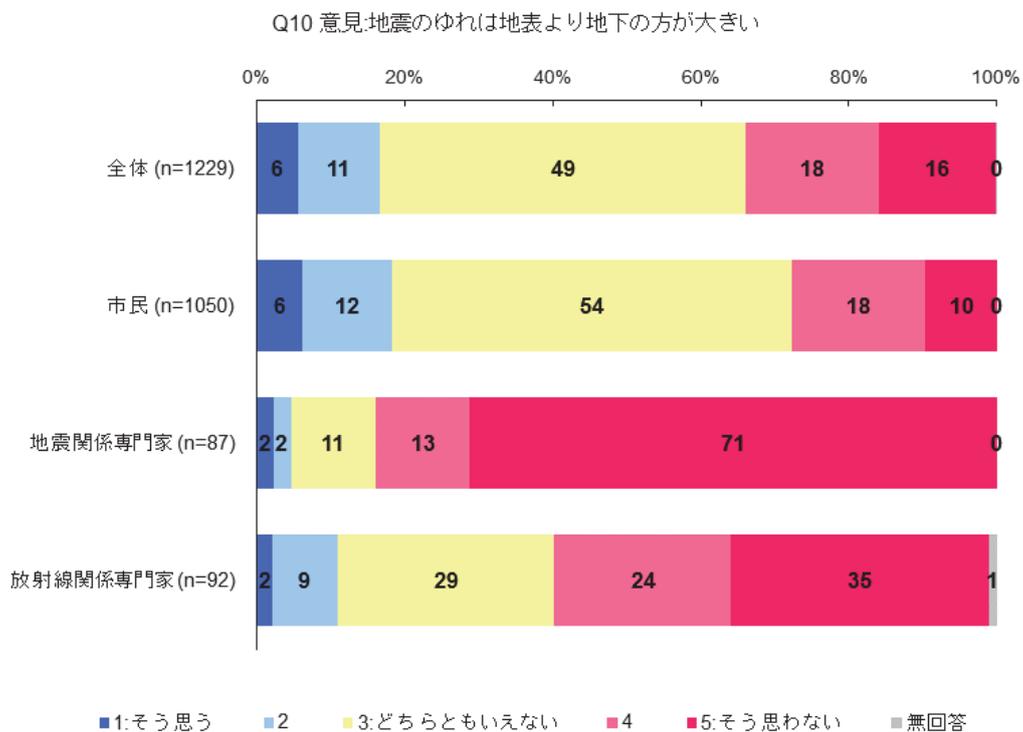


図 3-1-14 「地震のゆれは地表より地下の方が大きい」

Q11 意見:過去にどのくらいの高さの津波が来たかは地層を調べれば分かる

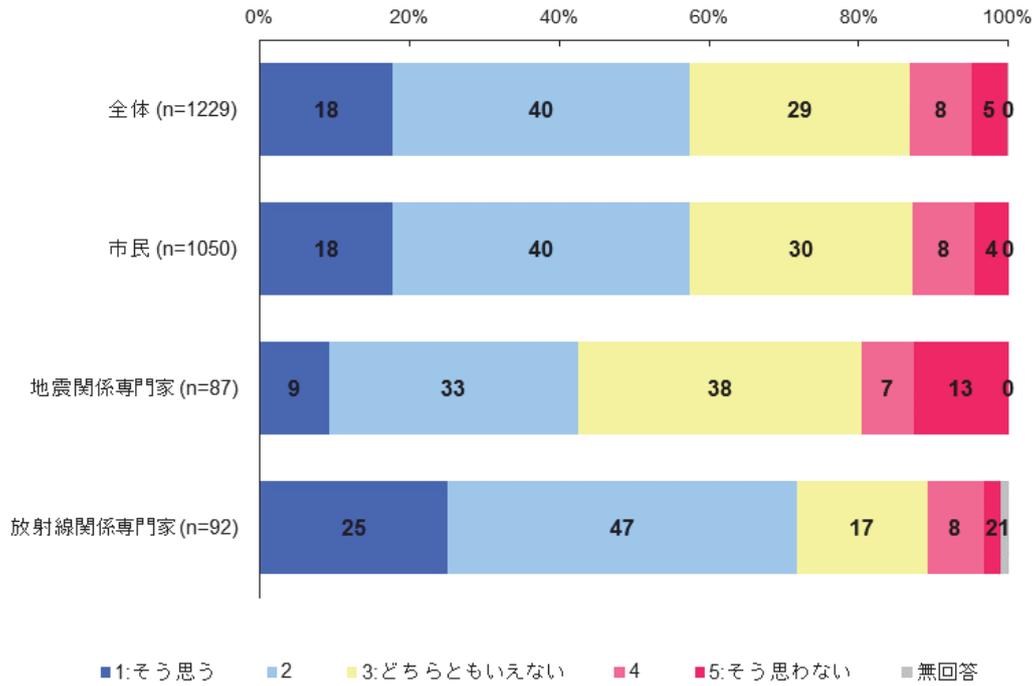


図 3-1-15 「過去にどのくらいの高さの津波が来たかは地層を調べれば分かる」

Q12 意見:津波の高さは、科学的なモデルを使って計算できる

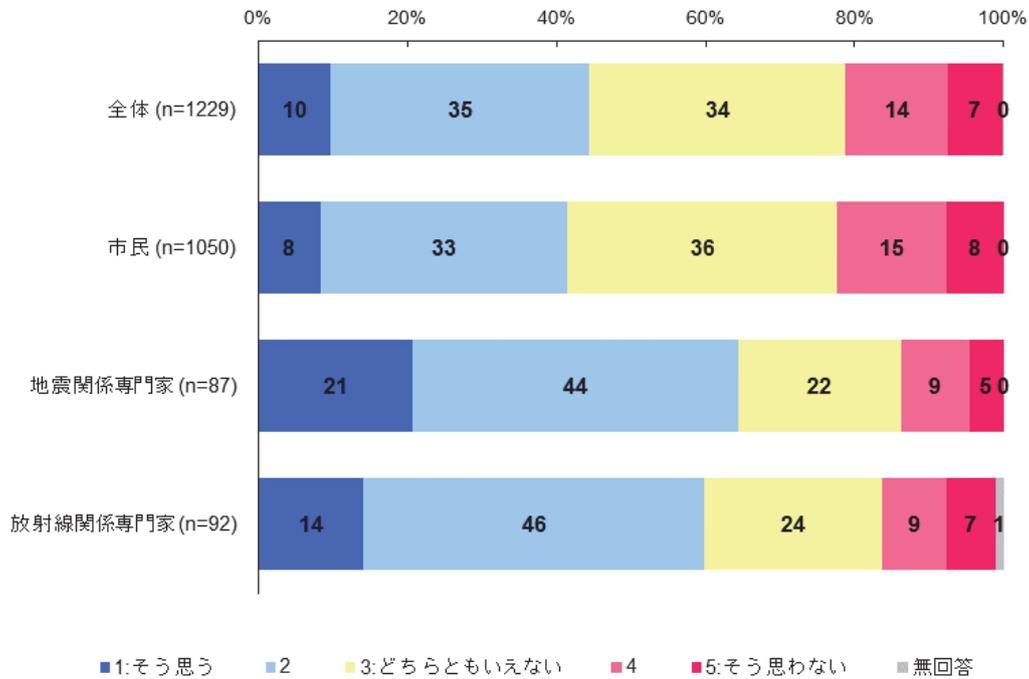


図 3-1-16 「津波の高さは、科学的なモデルを使って計算できる」

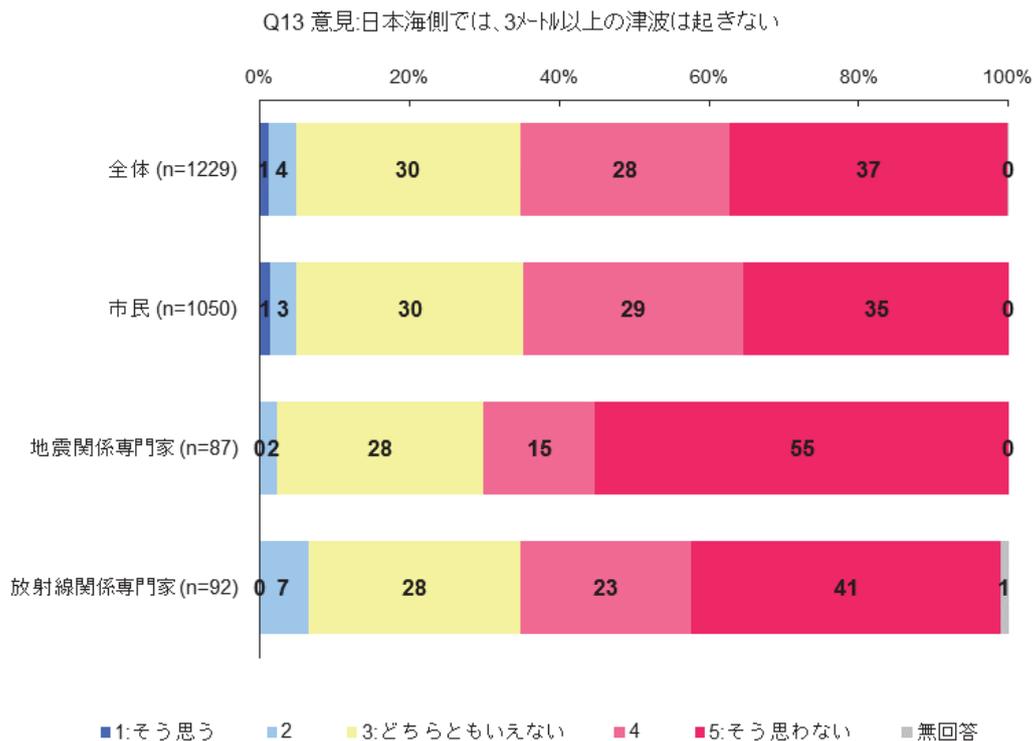


図 3-1-17 「日本海側では、3メートル以上の津波は起きない」

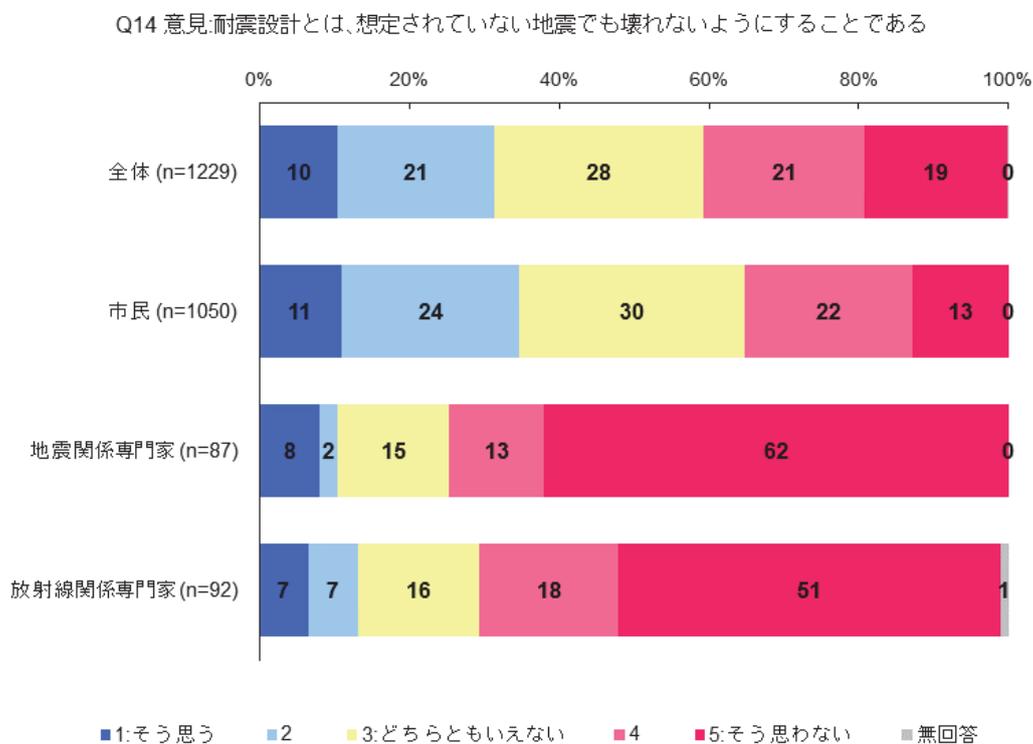


図 3-1-18 「耐震設計とは、想定されていない地震でも壊れないようにすることである」

Q15 意見:耐震設計された建物の中では、地震によるゆれは小さい

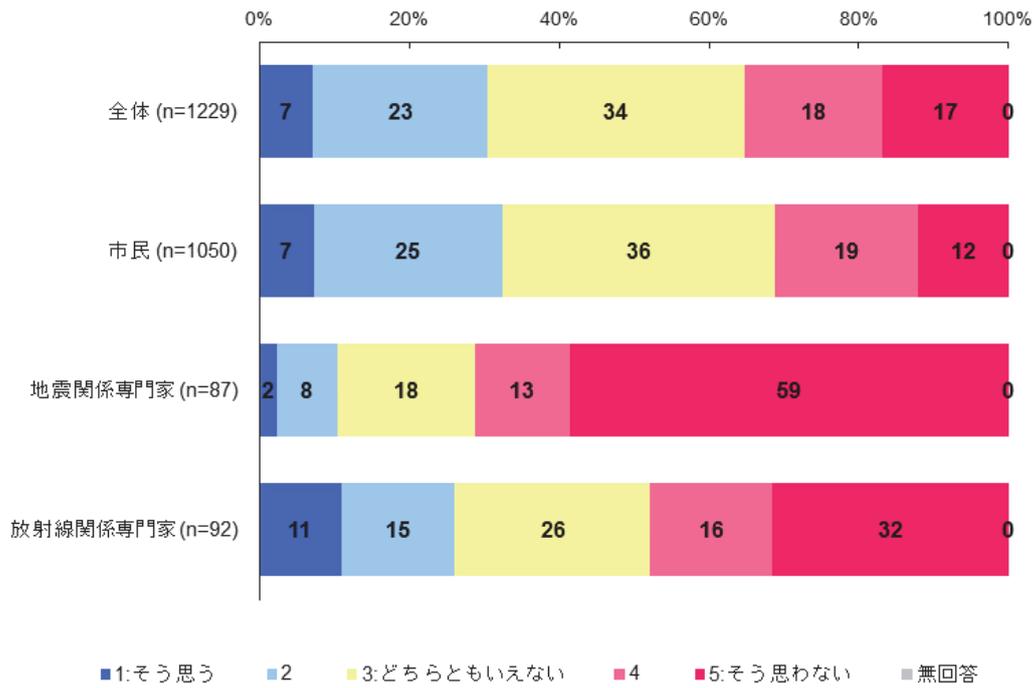


図 3-1-19 「耐震設計された建物の中では、地震によるゆれは小さい」

Q16 意見:原子力発電所内の建物や設備は、同じ大きさの地震力に耐えられるように設計されている

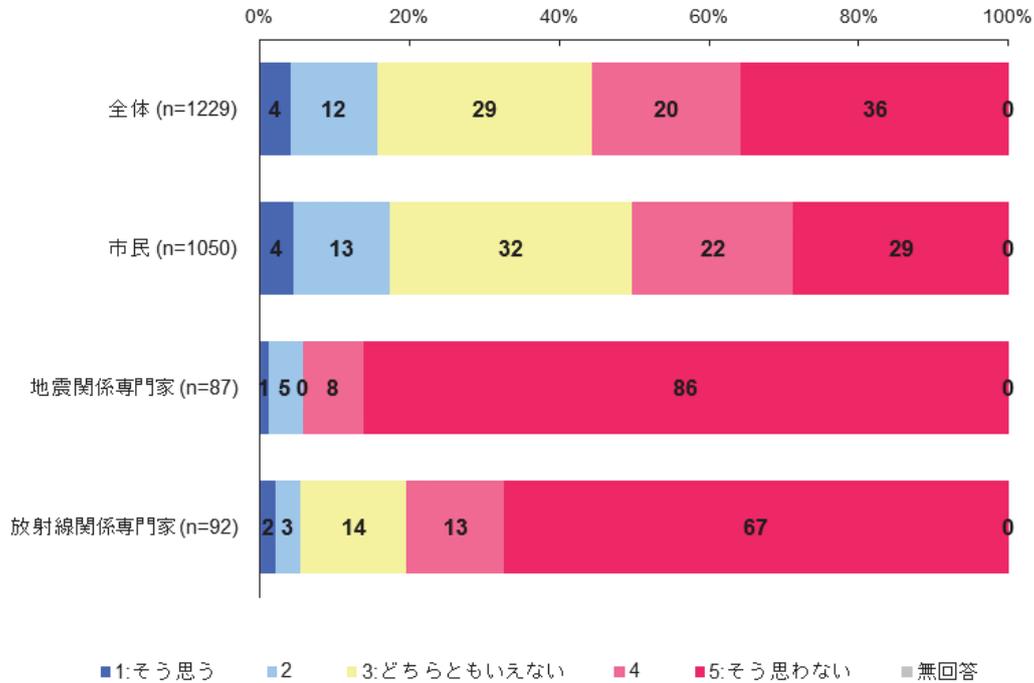


図 3-1-20 「原子力発電所内の建物や設備は、同じ大きさの地震力に耐えられるように設計されている」

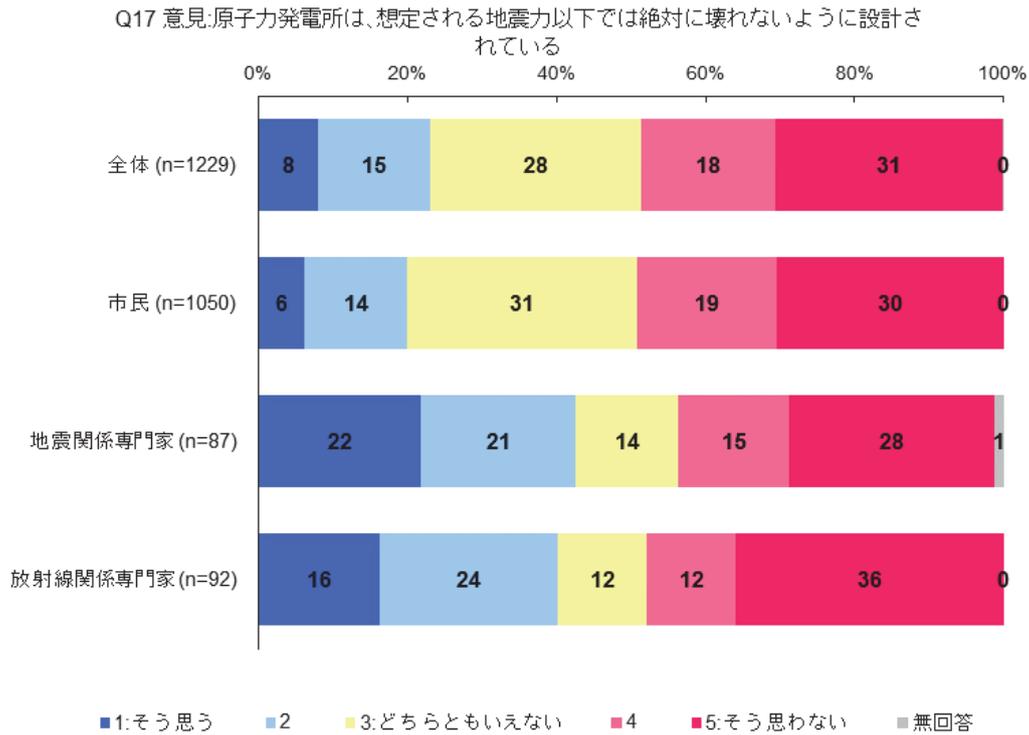


図 3-1-21 「原子力発電所は、想定される地震力以下では絶対に壊れないように設計されている」

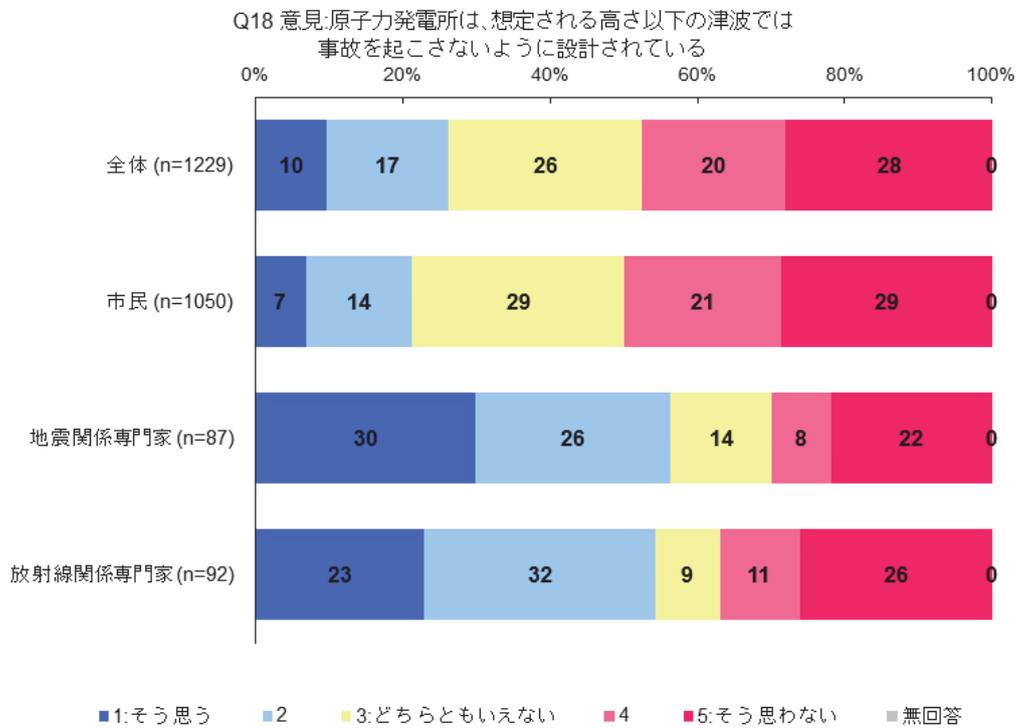


図 3-1-22 「原子力発電所は、想定される高さ以下の津波では事故を起こさないように設計されている」

Q19 避難しようと思う津波の高さ

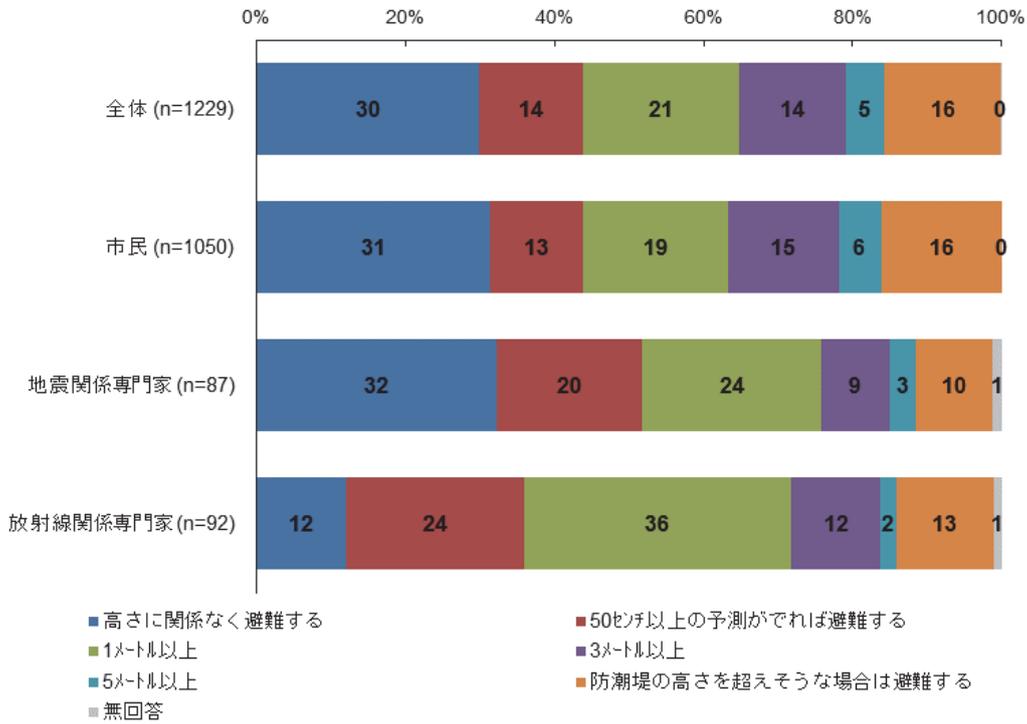


図 3-1-23 避難しようと思う津波の高さ

Q20 津波の被害を軽減するために重要だと思われること

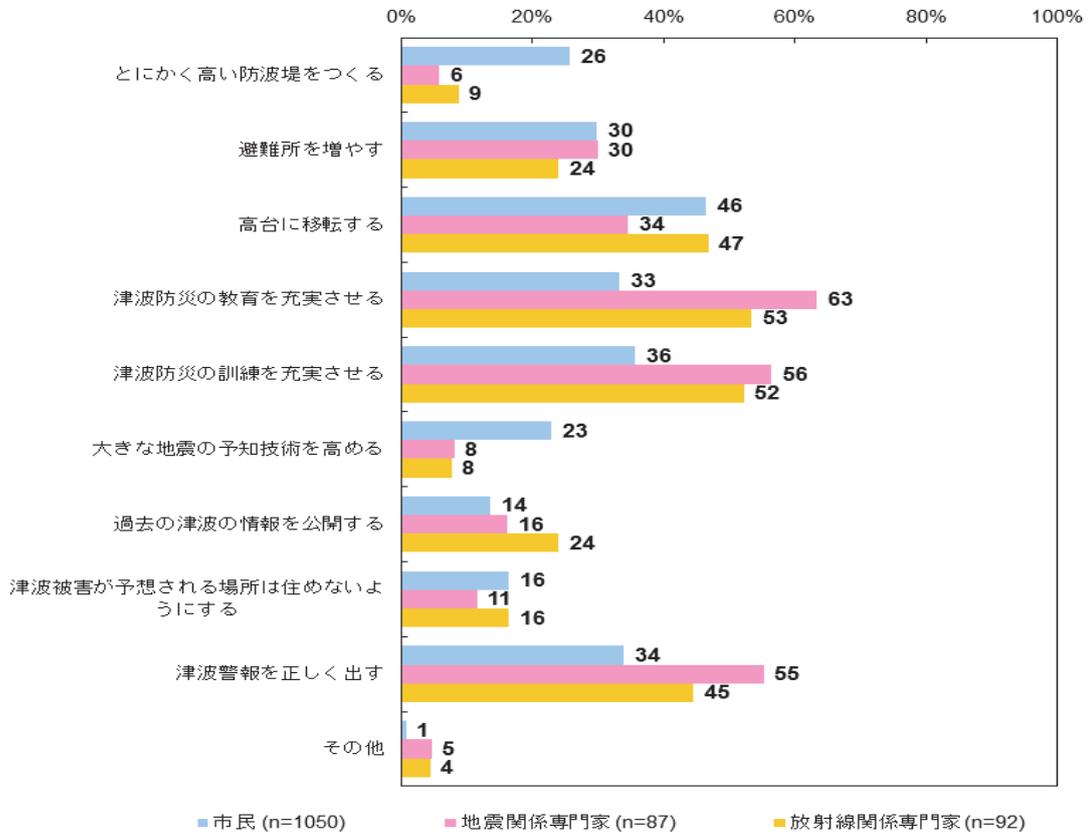


図 3-1-24 津波の被害を軽減するために重要だと思われること

Q21 地震対策をしようと思う震度6弱の地震の発生確率

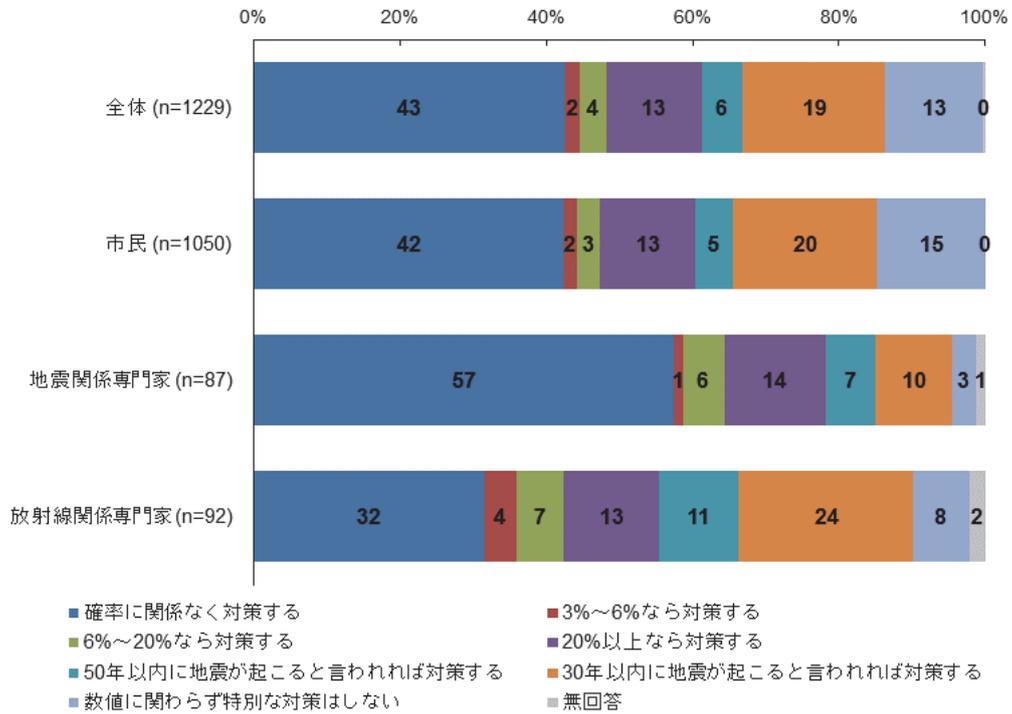


図 3-1-25 地震対策をしようと思う震度6弱の地震の発生確率（再来期間）

Q22 地震の被害を軽減するために重要だと思われること

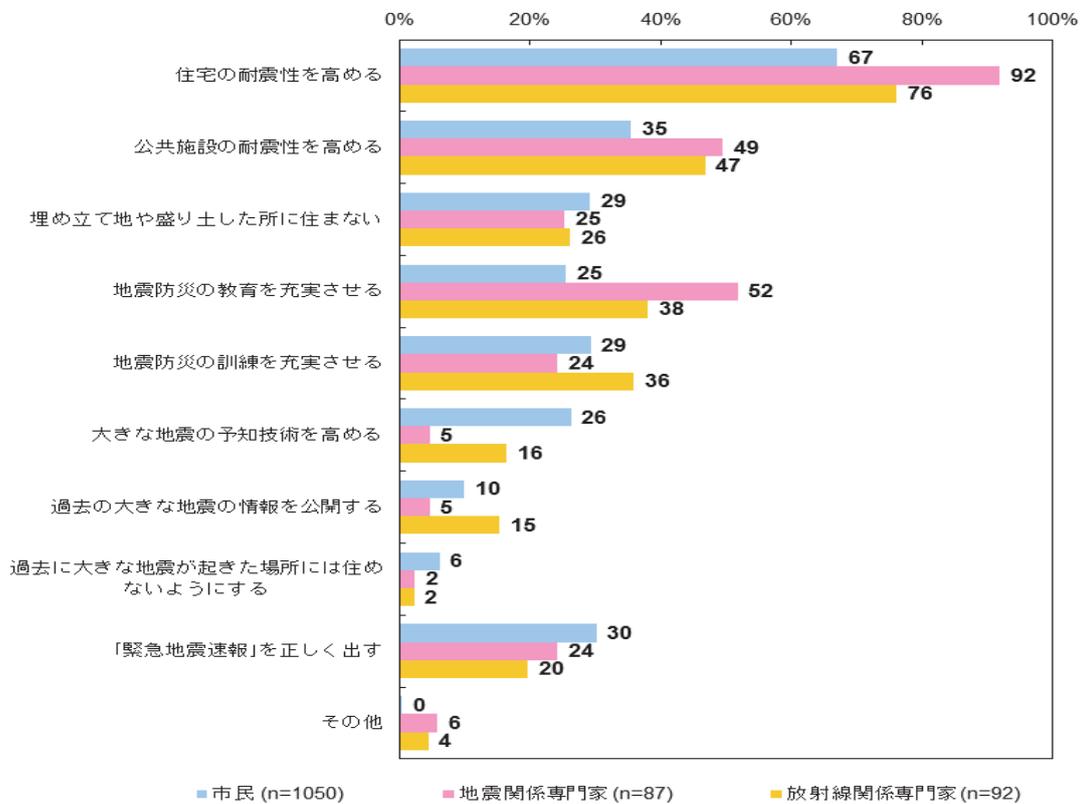


図 3-1-26 地震の被害を軽減するために重要だと思われること

以上の調査結果を総括する。地震・津波に関わる学術研究に対して、地震関係専門家の77%が「地震が起きるしくみは科学的によくわかっている」と考えている一方で、一般市民でそう考える人は45%であった(図3-1-7)。しかし、「活断層があるかどうかは地形や地質などの野外調査を行えば完全に分かる」とする地震関係専門家は13%、一般市民は19%(図3-1-11)、「活断層や地質などをよく調べれば将来の地震の規模を予測できる」と考える地震関係専門家は33%、一般市民35%(図3-1-12)、「過去にどのくらいの高さの津波が来たかは地層を調べれば分かる」とする地震関係専門家は42%、一般市民58%(図3-1-15)、「津波の高さは科学的なモデルを使って計算できる」と思う地震関係専門家は65%、一般市民は41%(図3-1-16)である。つまり、一般市民は調査による解明に期待する傾向があり、地震関係専門家は科学的なしくみに基づくモデル計算に自信をもつ傾向があることが示されている。

地震に伴う現象については、地盤と地震のゆれとの関係について、地震関係専門家と一般市民とのかい離が大きい。地震関係専門家の多くが「地震のゆれは地盤が軟らかいほど大きい」と考え、「地震のゆれは地表より地下の方が大きい」とは考えていない。他方、一般市民は「どちらともいえない」という回答が5割前後であるものの、地表より地下の方がゆれが小さいと考える人は3割弱である(図3-1-13、図3-1-14)。

さらに異なっているのは、耐震設計に関する認識である。一般市民の3割以上が耐震設計を地震で壊れない設計方法、あるいは耐震設計された建物内ではゆれは小さい、と考える傾向があるのに対して、地震関係専門家の7割以上がそう考えていない(図3-1-18、図3-1-19)。原子力発電所の耐震設計や津波対策については、より顕著な認識の違いが示されている(図3-1-20～図3-1-22)。

防災意識については、津波からの避難には違いがないものの、地震への備えには違いがある(図3-1-23、図3-1-25)。また、地震関係専門家は津波に対してはハード対策より防災教育を重視し、地震に対しては耐震化などのハード面の対策を重視している。一方、一般市民は、津波のハード対策や地震の予知、緊急地震速報を重視している(図3-1-24、図3-1-26)。地震の学術研究に対する意識と組み合わせると、一般市民は科学的知見の不十分さを認識しつつも、やはり科学的な解明に期待をもっていることが示唆される。

なお、運営委員会では、図3-1-25の結果に対して、従来確率で考えると思われてきた地震関係専門家が「確率に関係なく対策する」としている点への疑問が出された。地震関係専門家も一般市民と同じく確率でリスクを判断していないとも言えるが、地震の破壊力や予測の困難さを知っているがゆえに対策の重要性を強く意識しているとも解釈できよう。

地震関係専門家の回答は放射線の専門家ともかなり異なっているが、これは学問領域が異なれば認識が異なるという先行研究の結果と整合的である。また、Q37①～⑤についても一般市民と地震関係専門家、放射線の専門家との間に違いがあったが、これも先行研究で示された傾向に類似しているので、ここでは詳細に立ち入らない。すべての集計結果およびクロス集計結果については、添付資料Kを参照されたい。

(4) 専門家向け設問に関する専門家間の違い

Q38 以降の専門家向け設問については、回答された専門分野から理学系(地質学、地形

学、地震学) 41 名と工学 36 名に分けてクロス集計を行った。共通設問と同様に、カイ二乗検定で有意差の有無を確認したところ、有意差が認められたものは Q38 の断層認定のところだけであった。以下では、有意差があった場合はクロス集計結果を、有意差がない場合は単純集計結果を示す。

[地震]Q38① 活断層の考え方について

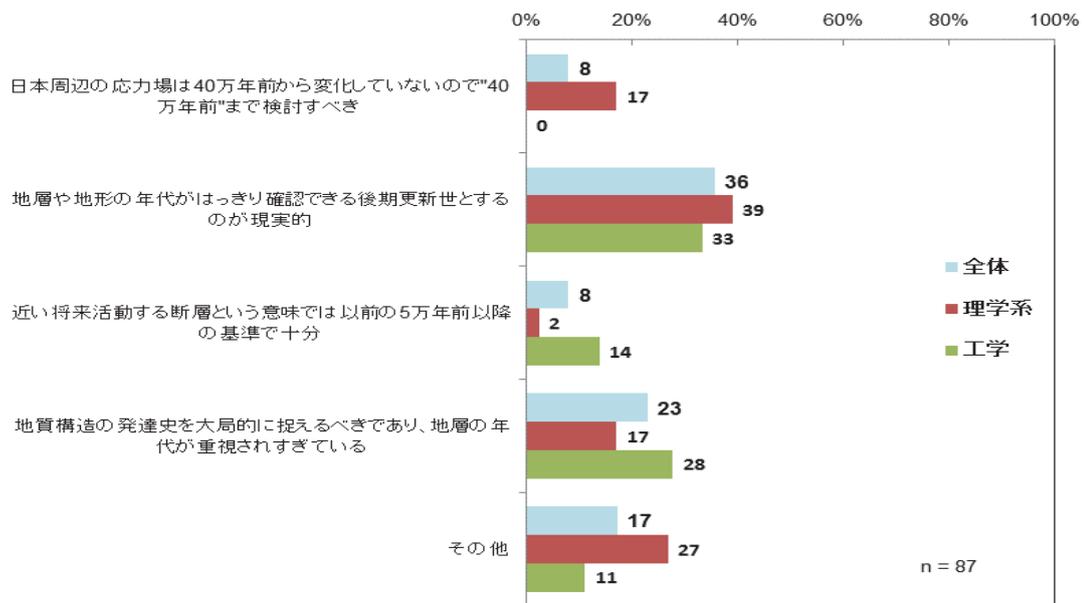


図 3-1-27 活断層の考え方

[地震]Q38② 変動地形の判読に基づく活断層の認定方法について

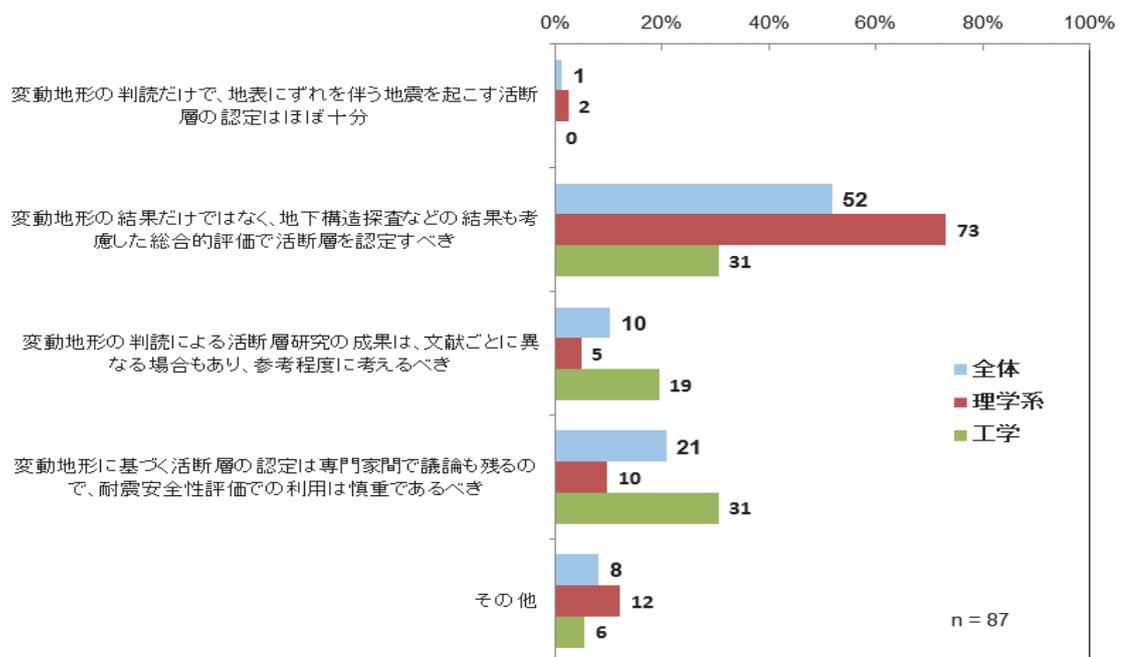


図 3-1-28 変動地形学による判読に基づく活断層の認定方法

[地震]Q38③ トレンチ調査による活断層の判定について

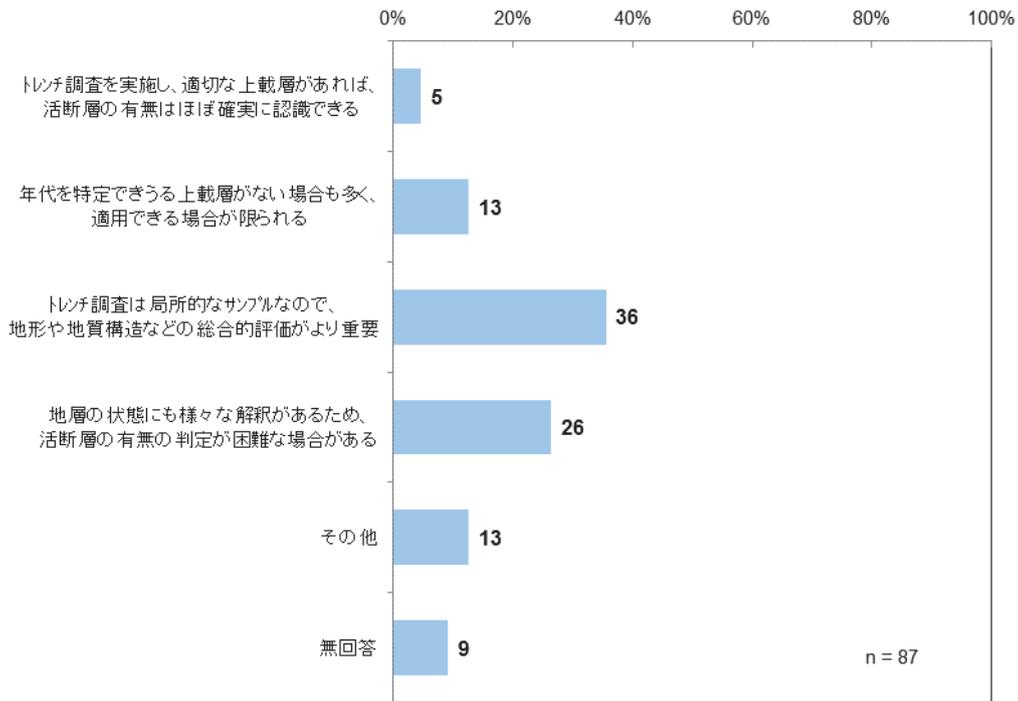


図 3-1-29 トレンチ調査による活断層の判定

[地震]Q38④ 音波探査について

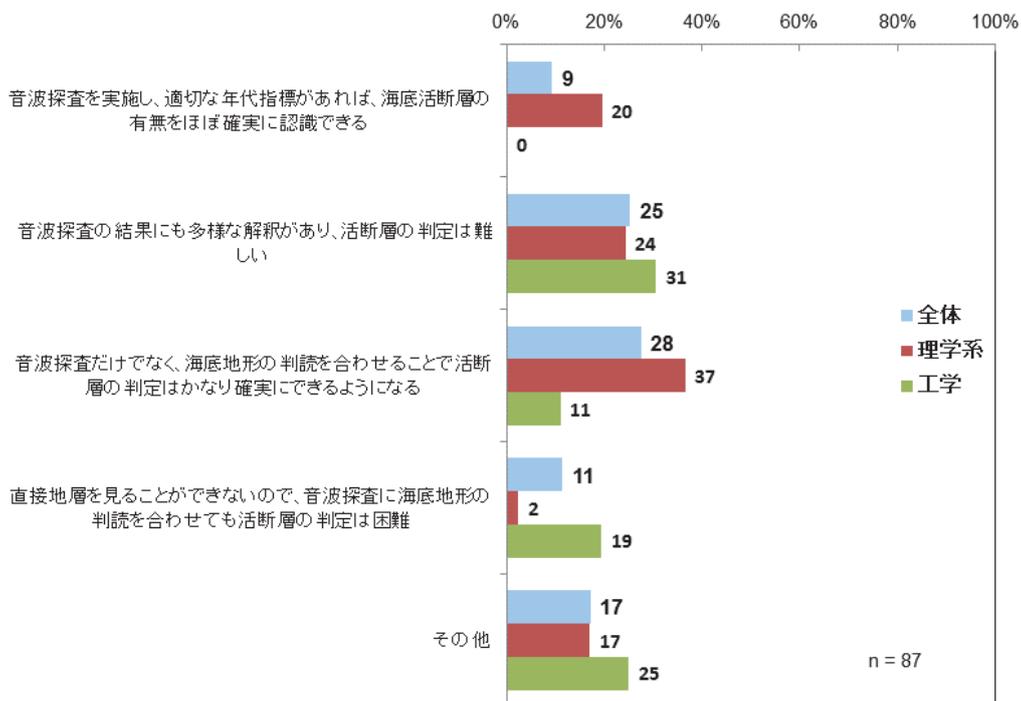


図 3-1-30 海底活断層の音波探査による判定

[地震]Q39① 地震動の推定方式について

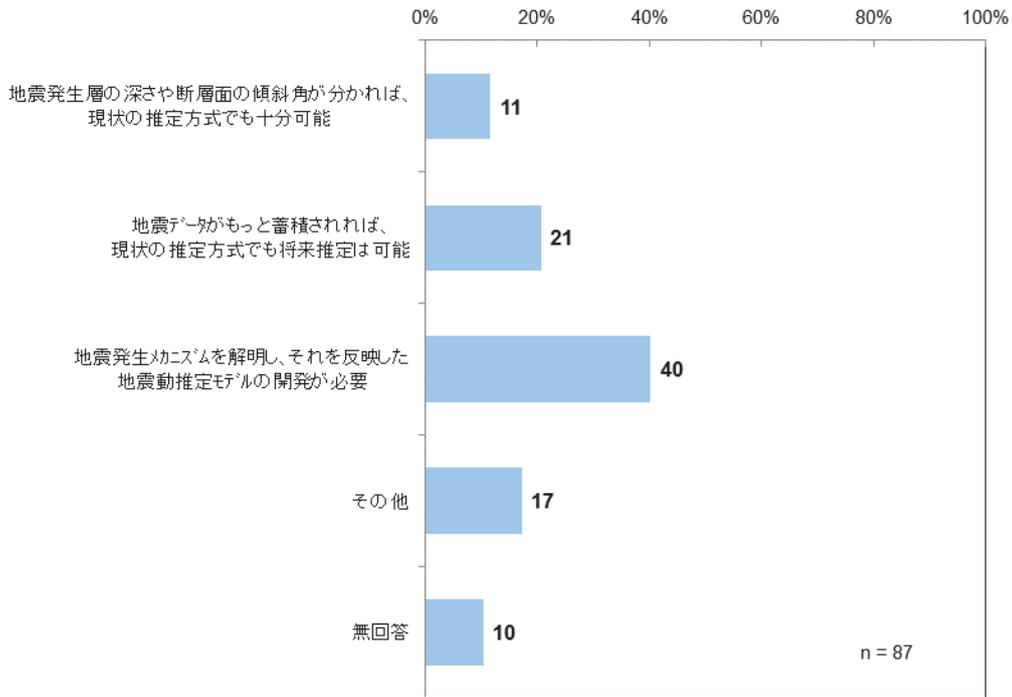


図 3-1-31 地震動の推定方式について

[地震]Q39② 断層の連動について

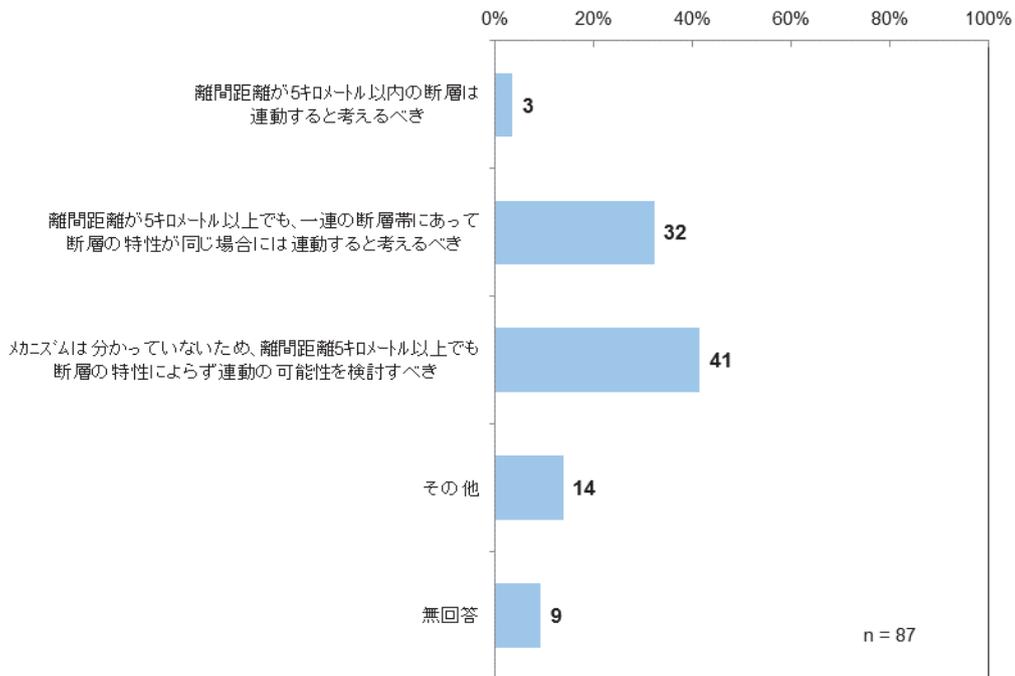


図 3-1-32 断層の連動について

[地震]Q39③ 津波痕跡物調査について

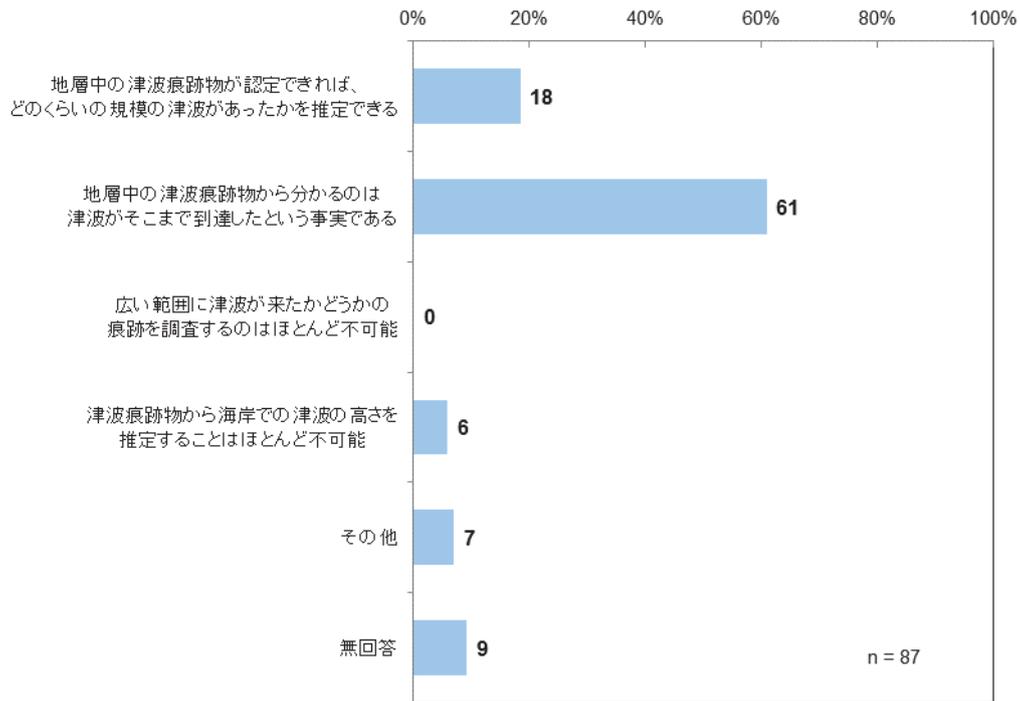


図 3-1-33 津波痕跡物調査について

[地震]Q39④ 巨大な津波の高さの推定可能性について

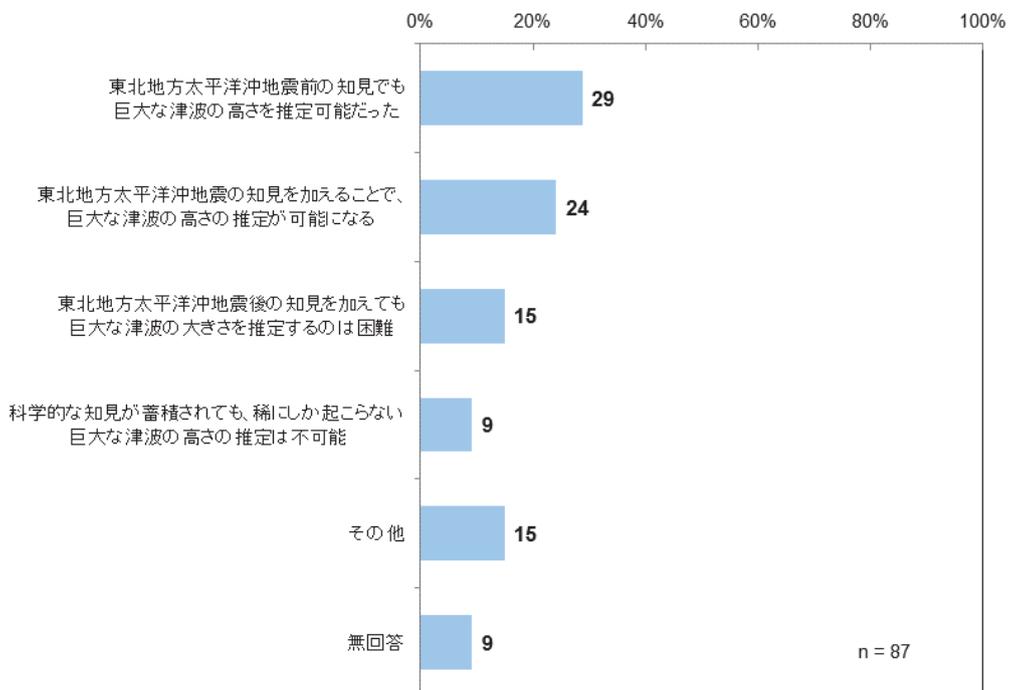


図 3-1-34 巨大な津波の高さの推定可能性

[地震]Q40① 原子力発電所の重要度に応じた設計方法について

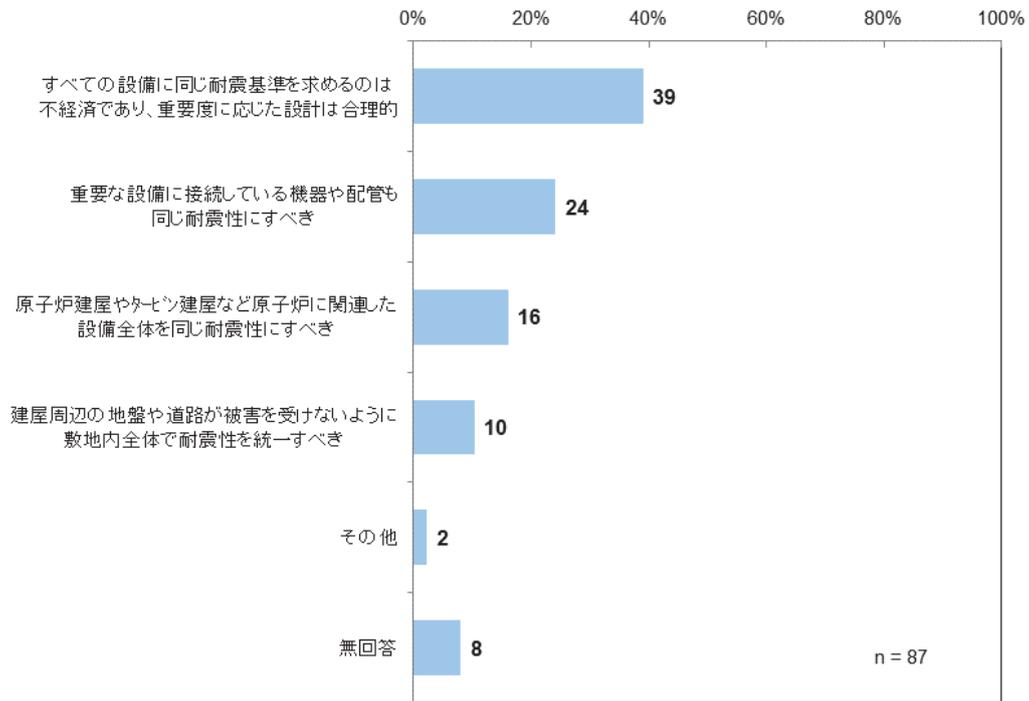


図 3-1-35 原子力発電所の重要度に応じた設計方法について

[地震]Q40② 想定を上回る地震や津波への確率論的安全評価について

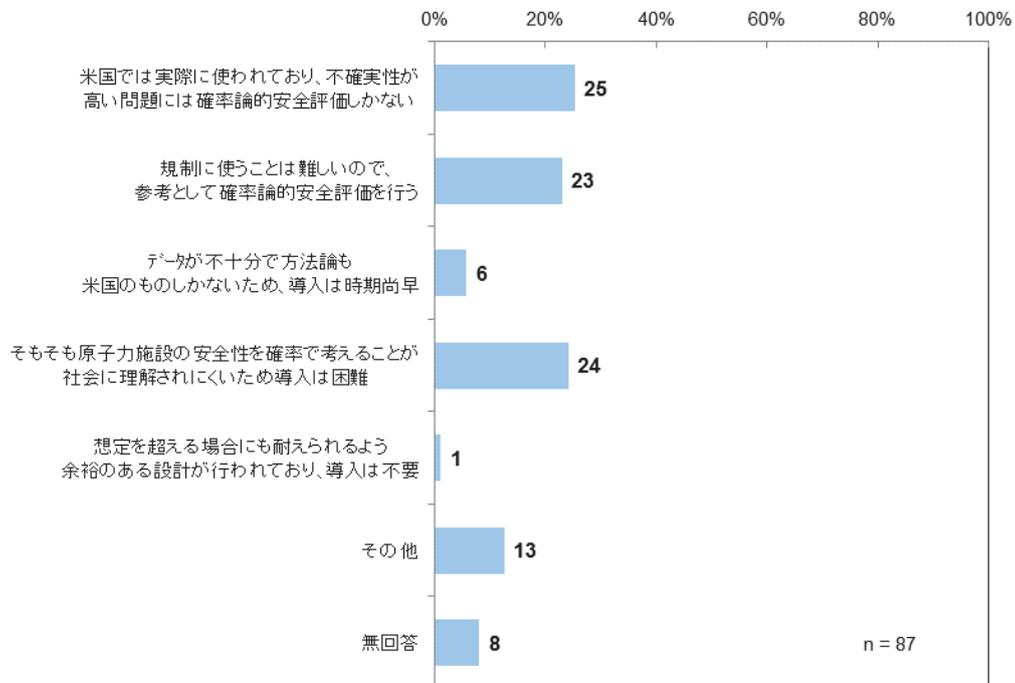


図 3-1-36 確率論的安全評価について

理学系と工学の専門家で意見が異なるのは、活断層の定義、変動地形学や音波探査による断層認定の方法であった。しかし、地震動推定や津波の想定、設計の考え方、確率論的リスク評価の使い方についても、意見がばらついており、理学と工学の違いだけでなく、地震関係専門家の中でいろいろな見解があることが示唆された。この結果は、議論の場の設計において、理学対工学ではなく、各専門領域の中で意見の異なる専門家間で議論をすることが必要かつ可能であることを示している。

最後に、専門家の選定方法と役割に関する地震関係専門家の回答結果を示す。図 3-1-37 が示すように、地震関係専門家は「利益相反があっても課題に知見のある研究者を選ぶ」と回答する割合が放射線関係専門家より多い。今回の調査においても、地震関係専門家の47%は原子力との関わりがあり、3分の1は電力会社とも関わりを持っていることから、利益相反だけを考慮すると適切な専門家を選べないと考えていることがうかがえる。

他方、専門家はどのような役割を果たすべきかについて、地震関係専門家は、「科学的知見を提供し、個人の判断は示さない」に賛同する割合が放射線関係専門家より多い（図 3-1-38）。これは利益相反する専門家に関わらざるをえない状況を考慮したものかもしれない。ただし、全体として「科学的知見の提供だけでなく、課題に対する判断を示す」ことを役割と認識している専門家が多い。

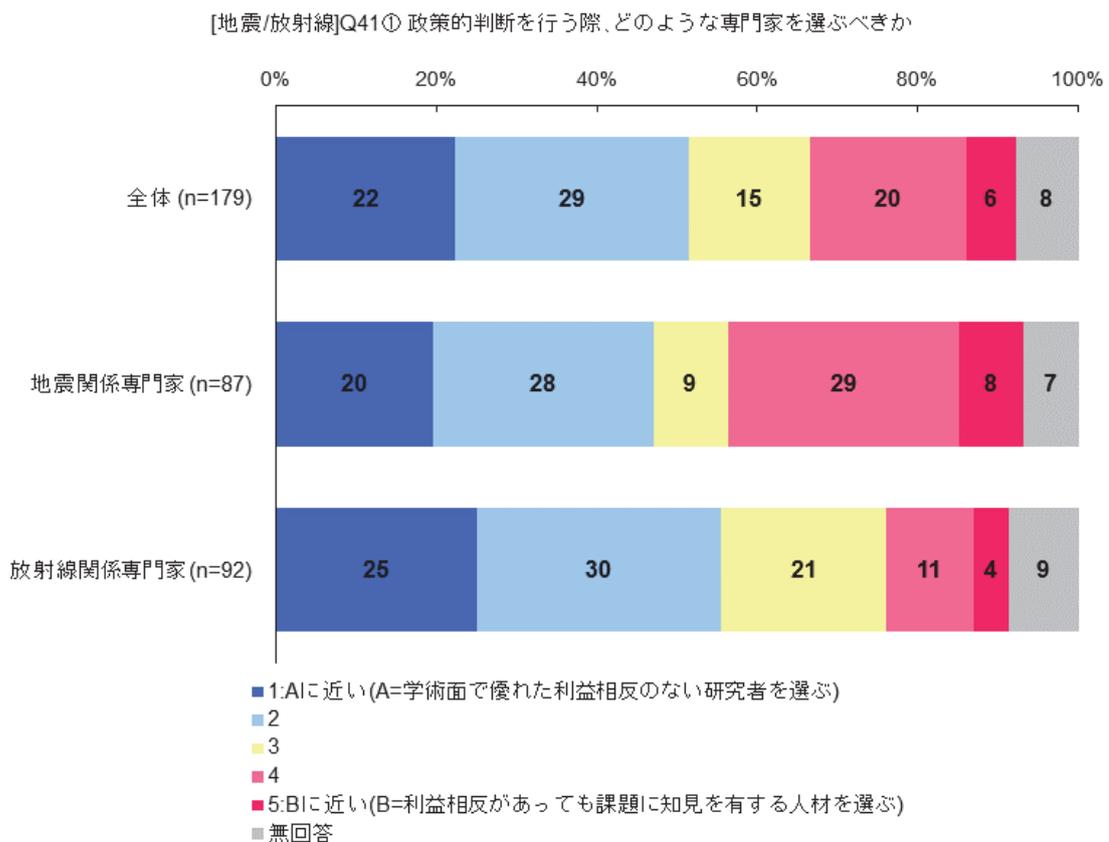


図 3-1-37 専門家の選び方

[地震/放射線]Q41② 政策的判断を行う際、専門家はどのように貢献すべきか

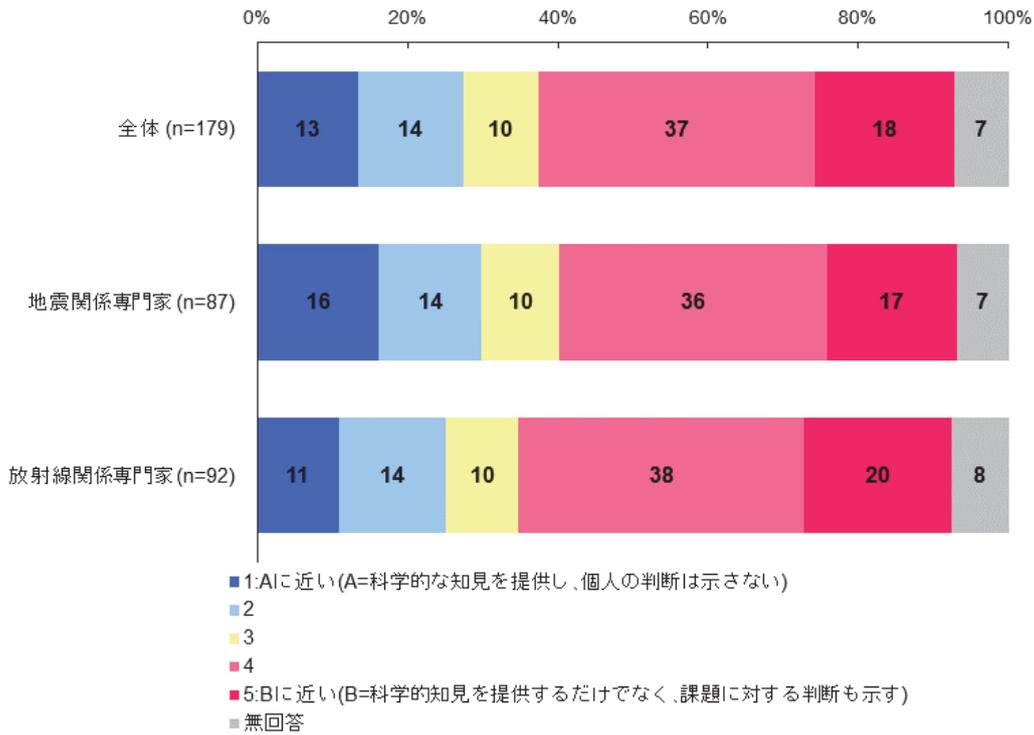


図 3-1-38 専門家の役割

3.1.4 まとめ

平成23年度フィージビリティスタディで提案した設計案をベースに、専門家を含む運営委員会、分担研究者や実務者による実践事務局を設置し、具体的な設計を行った。実践事務局は、詳細設計に反映するため、関連学会で最新の論点を調査するとともに、専門家の意見分布と市民意見を把握するための調査を実施し、取り上げるべき論点案を運営委員会に提示した。以上より、共同事実確認の実施計画を立案した。

運営委員会委員は、地震・津波問題の専門性や原子力利用に関する利害関係のバランスを考慮して委員を依頼し、1月より計3回の委員会により詳細設計案を作成した。実践事務局は、詳細設計に反映するため、日本地震学会および日本活断層学会に参加し最新の論点を調査するとともに、平成23年度調査で複数の専門家からヒアリング候補として推薦があり、東北大学に客員教授として来日中だったカルフォルニア工科大学金森博雄教授および日本地震学会で社会との問題について報告のあった松澤暢東北大学教授への追加ヒアリングを実施した。専門家の意見分布と市民意見を把握するための調査を2月中旬から3月初旬にかけて実施し、取り上げるべき論点案として運営委員会に提示した。

計画では、運営委員会で検討する詳細設計案に基づき、招へい候補の専門家のヒアリングを実施する予定であったが、運営委員会の設置が難航したため、25年度早々に招へい候補者へのヒアリングを実施する。

3.2 放射線の健康リスクに関する社会的争点の解決に向けた熟議の場の設計と実践

3.2.1 目的

福島第一原子力発電所事故への対応としてなされた政府・自治体・民間組織などの放射線防護に関する様々な取り組みや、報道などを通して争点化した健康リスクをめぐる専門的言説を振り返り、問題の所在の全体像を描き出し、論点を整理する。また、国が防護の判断に用いている国際放射線防護委員会の見解について、科学的知見と判断との関係の歴史の変遷を整理する。その上で、放射線の健康影響に関する専門家へのヒアリング調査の計画をたてる。

詳細設計に反映させるため、上記で整理した論点を中心に、専門家の意見分布の定量的把握と市民の意見把握のための意識調査を実施する。

3.2.2 放射線の健康影響に関する専門家や専門機関の意見分布の把握（再委託先：市民研）

(1) 検討の方法

福島第一原子力発電所の事故以降の政府関連諸機関の動き、専門家の発言、焦点となったトピックスを時系列で整理し、関連事象年表を作成する。また、政府関連諸機関とそこに所属する専門家ならびに答申等の要点を整理し、基礎資料を作成する。

基礎資料を用い、専門家へのヒアリング調査計画を作成する。

健康影響の争点となるチェルノブイリ事故後の健康影響に関する資料の収集と翻訳を行う。

(2) 基礎資料の作成

福島第一原子力発電所の事故以降、何が起こり、誰（組織）がどのような発言をしたかを時系列で整理した（添付資料EおよびF参照）。また、専門家リストを作成した。この作業の過程で専門家の発言内容を集約し、放射線については大きく2つの立場があり、その根拠や考え方を表3-2-1にまとめた。2つの立場の背景には、根拠とする科学的資料の信頼性だけでなく、健康被害を発見する科学的手法そのものに対する考え方の違いもあることがうかがえる。

(3) 専門家へのヒアリング調査計画の作成

基礎資料で得られた専門家リストを用いて、表3-2-1に示した2つの立場の専門家をバランスよく選定し、共通設問と各専門家の専門分野を考慮した個別設問で構成するヒアリング調査項目を作成した。共通設問は、事故後の政府の対応への意見、低線量放射線の健康影響に対する考え、チェルノブイリ事故の影響に関する見解などである。見解だけでなく、そのような見解をもつに至った根拠を確認する。なお、2月下旬に福島市において国際的な放射線防護のシンポジウムが開催され、ここに参加した専門家についても、ヒアリング候補として再検討し、最終的な調査対象者を決定する。

表3-2-1 放射線の健康影響に関する2つの立場

福島事故への対応	いかにして早く帰還させるか（除染推進）	いかにして被ばく量を下げるか（除染には懐疑的）
内部被ばく	預託実効線量計算により外部被ばくと同等に扱える	入市被爆者の急性症状など内部被ばくの影響は大きい
K40とCs137	K40の影響が大きい	Cs137の体内動態など不明
100mSv未満の健康影響	原爆被爆者LSSレポートによれば安全もしくは影響は不明	原発労働者などのデータは100ミリ以下のリスクを提示
チェルノブイリの被害	小児甲状腺がんのみ 病気はストレスによる	甲状腺がん以外の被害あり 病気には低線量放射線の影響の可能性
20mSvでの避難／帰還	賛成 生活や地域の再生が重要 帰還者と移住者の健康状態は前者の方がよい	高すぎる 移住もやむなし、住民の選択重視
根拠とされる科学的資料	原爆被爆者LSSレポート IAEA、WHO、UNSCEAR報告書 ICRP2007年勧告 チェルノブイリフォーラム2005 UNSCEAR2011	原爆症訴訟判決 ECRR ヤブロコフ報告 ウクライナ・ナショナルレポート バンダジェフスキー 木村ウクライナ報告

(4) チェルノブイリ事故の健康影響に関する資料の収集と翻訳

低線量放射線の健康影響を扱った以下の資料を入手し、翻訳を行った。

①ウクライナ医学アカデミー・放射線医学研究センター（キエフ、2000年）

「チェルノブイリ事故後の電離放射線に被曝した人々の健康影響 国連総会に提出された国連原子放射線の影響に関する科学委員会（UNSCEAR）報告のデータと結論の分析」

②ARCH(The Agenda for Research on Chernobyl Health) Technical Report 2013

①は、古い資料であるが、UNSCEAR報告に対するウクライナからの反論であり、チェルノブイリ事故の影響に関する事実を確認できると考えられる。②を作成したチェルノブイリ健康研究アジェンダ（ARCH）プロジェクトは、チェルノブイリ事故の健康影響についての更なる調査に対して必要となる科学的な戦略について助言するために設立された組織である。被爆後25年間増加しなかった固形がんや40年たって認識された心血管系の合併症に注目し、低線量被曝の影響を慎重に見極めようという態度をもっている。②は140ページの長文であるため、①のみ添付資料Gとして添付する。

3.2.3 「専門家間の熟議の場」の詳細設計

詳細設計に反映させるため、1) で整理した論点を中心に、専門家の意見分布の定量的把握と市民の意見把握のための意識調査を実施した。ここでは、放射線の健康リスク問題に関する結果を示す。

(1) 調査の方法

地震・津波リスクおよび放射線の健康リスク問題に関わる科学的な知見や論争点を、専門家には郵送調査、一般市民にはウェブ調査を用いてたずねる質問紙調査を実施した。

【専門家調査】

放射線審議会等、主要な国の委員会委員名簿および各委員の所属機関がインターネットで公開している名簿を用いて調査対象者リスト（302名）を作成した。なお、対象者は准教授以上とした。

2月25日に調査票を発送し、3月8日を締切として回収した。

郵送法のため、締切以降も回答が届いたため、本報告書では3月25日までに返送された92名の回答を用いる。以下、「放射線関係専門家」と言う。

回収率：30.5%

【一般市民調査】

委託先調査会社のモニターを用いて、インターネット調査を実施した。

男女がほぼ同数になることを条件に、首都圏400、関西圏400、原発立地地域250サンプルの回答を得た。なお、原発立地地域は、最初に新潟県柏崎市、静岡県御前崎市、福井県敦賀市の登録者に呼びかけ、次に茨城県東海村、福井県おおい町・高浜町・美浜町、島根県松江市へ呼びかけ範囲を拡大し、目標回収数を確保した時点で調査終了とした。

調査の実施帰還は、2月20日～2月28日である。

(2) 回答者の社会属性

回答者の基本的な社会属性は表3-2-2のとおりである。

表3-2-2 回答者の社会属性

%	男性	女性	30代以下	40代	50代	60代以上
一般市民	48.9	51.1	37.7	23.1	21.8	17.3
地震関係専門家	93.1	6.9	4.6	25.3	36.8	33.3
一般市民	1050名	放射線関係専門家 92名				
首都圏	38.1	大学	60.9	放射線計測	9.8	
関西圏	38.1	国・公立研究機関	13.0	放射線防護	12.0	
立地地域	23.8	民間の研究機関	8.7	放射線医学	25.0	
		その他	15.2	核化学	1.1	
				その他	54.3	

(3) 共通設問に関する一般市民と専門家の違い

放射線の健康リスクに関わる設問のうち、一般市民と専門家に共通してたずねた設問はQ23～Q36である（調査票は添付資料H、Jを参照）。複数回答設問の選択肢の中には有意差がないものもあったが、すべての回答結果に有意な差があった（有意差検定はカイ二乗検定を用い、地震関係専門家のデータを含む3者の回答割合の違いを検定した。）。以下に結果をグラフで紹介する。

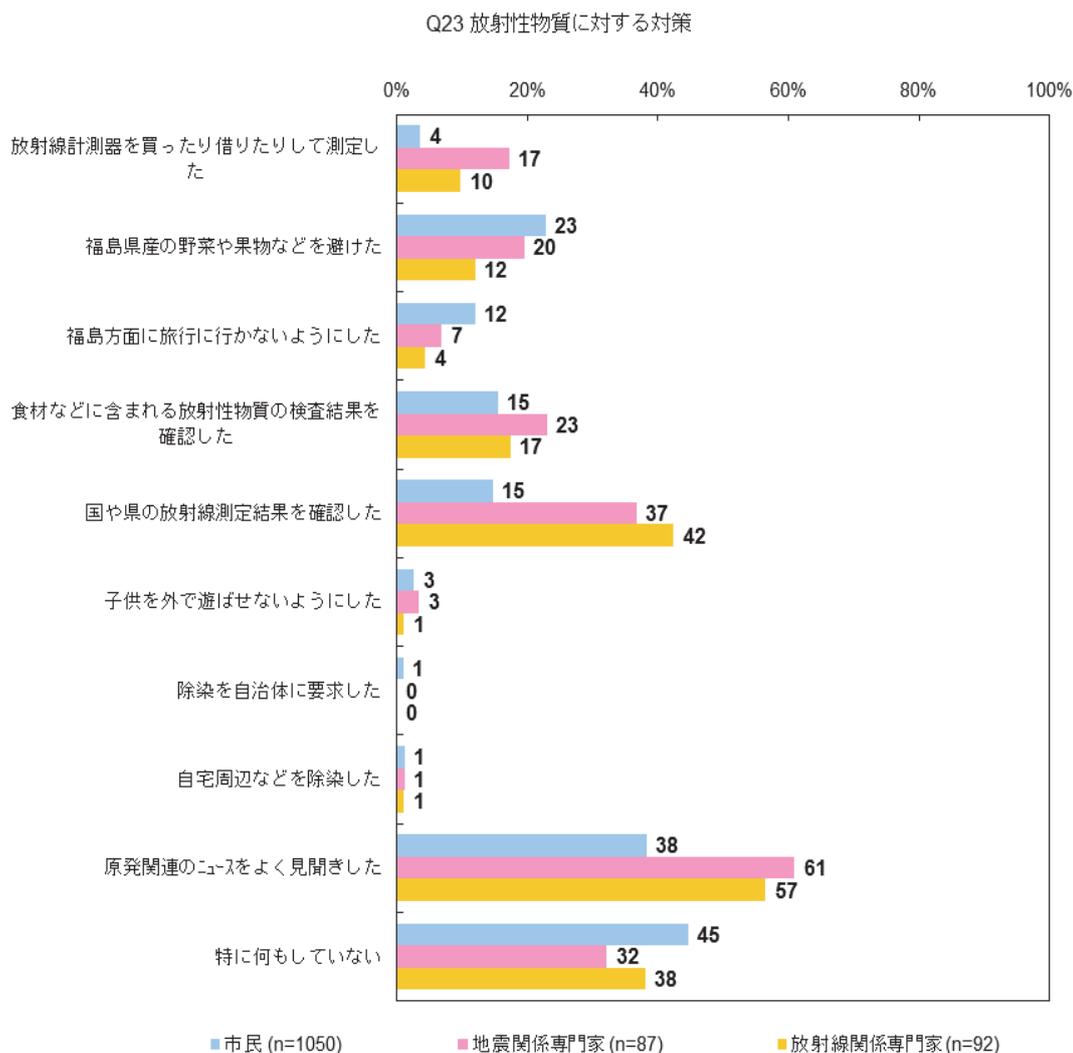


図3-2-1 福島事故以降行った放射性物質に対する対策

Q24 自然界による日常的な放射性物質からの被ばくの認知

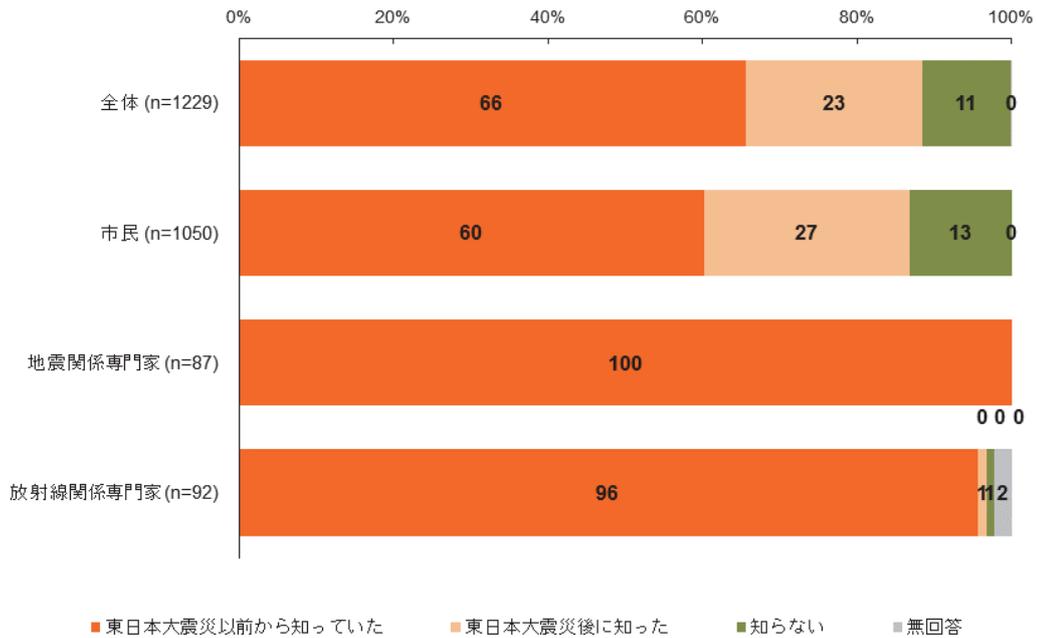


図3-2-2 自然放射線による被ばくについて知っていたか

SQ24 自然界の放射性物質からの被ばくについての情報源

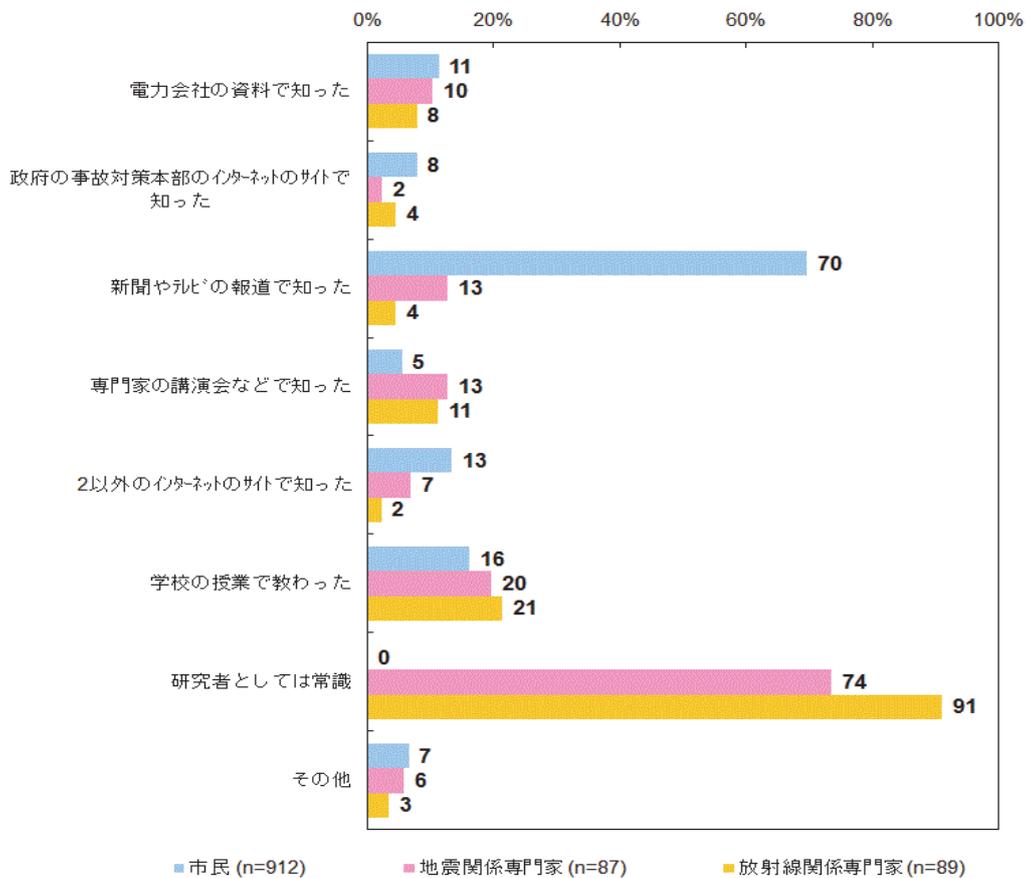


図3-2-3 自然放射線からの被ばくの情報源

Q25 意見:自然界の放射性物質と今回の事故で放出された放射性物質の健康影響は異なる

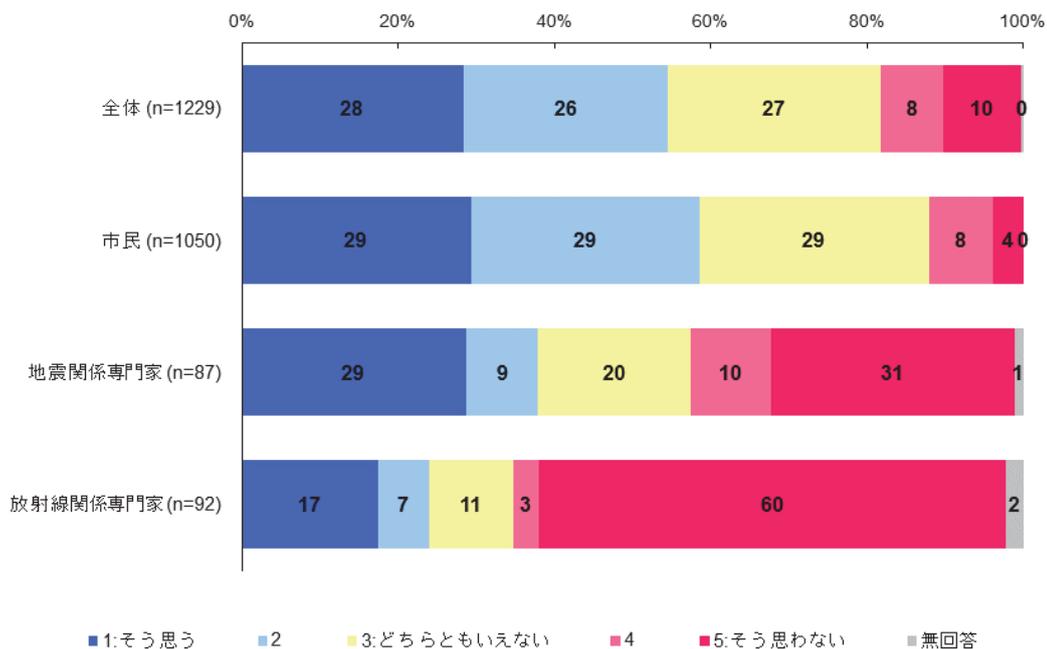


図3-2-4 「自然界の放射性物質と今回の事故で放出された放射性物質の健康影響は異なる」

Q26 意見:年間100ミリシーベルト未満の被ばくでは健康への影響は心配なくてよい

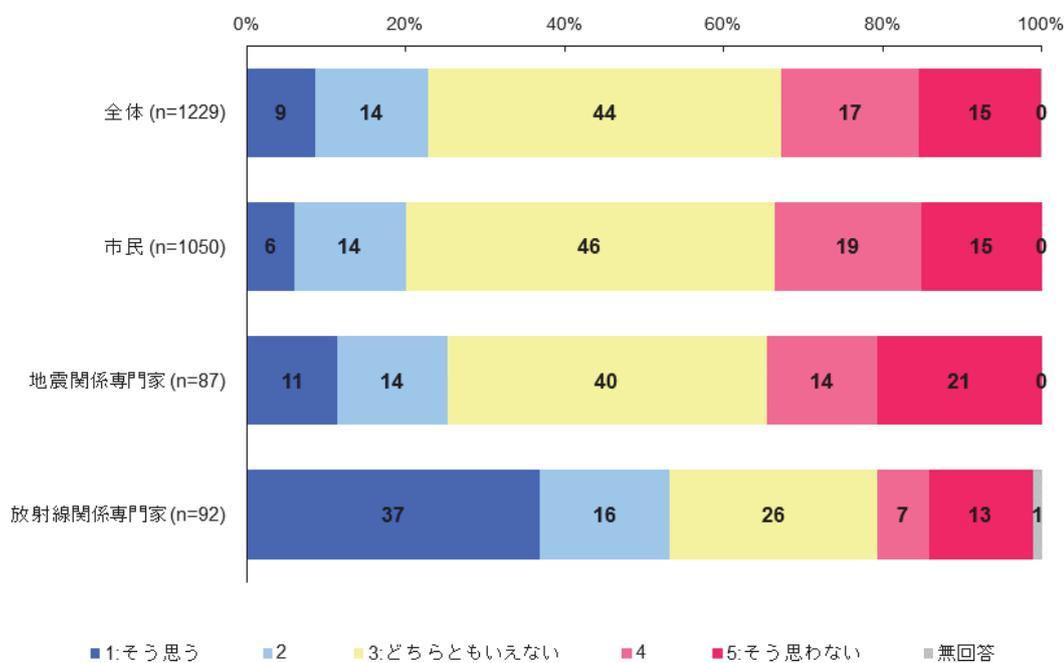


図3-2-5 「年間100ミリシーベルト未満の被ばくでは健康への影響は心配なくてよい」

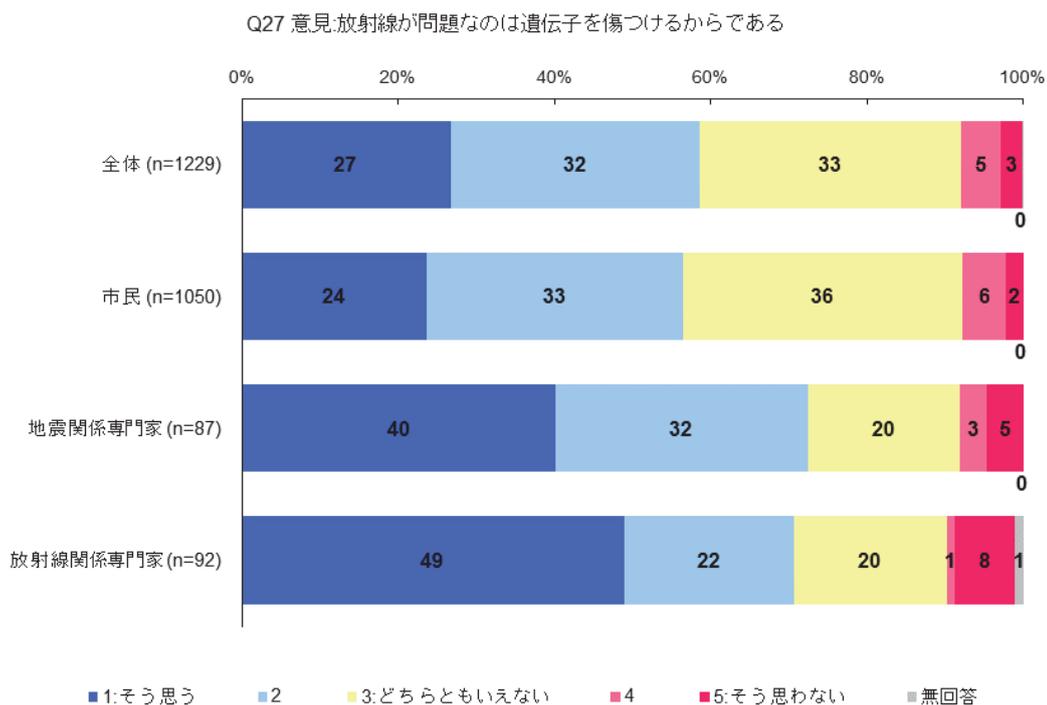


図3-2-6 「放射線が問題なのは遺伝子を傷つけるからである」

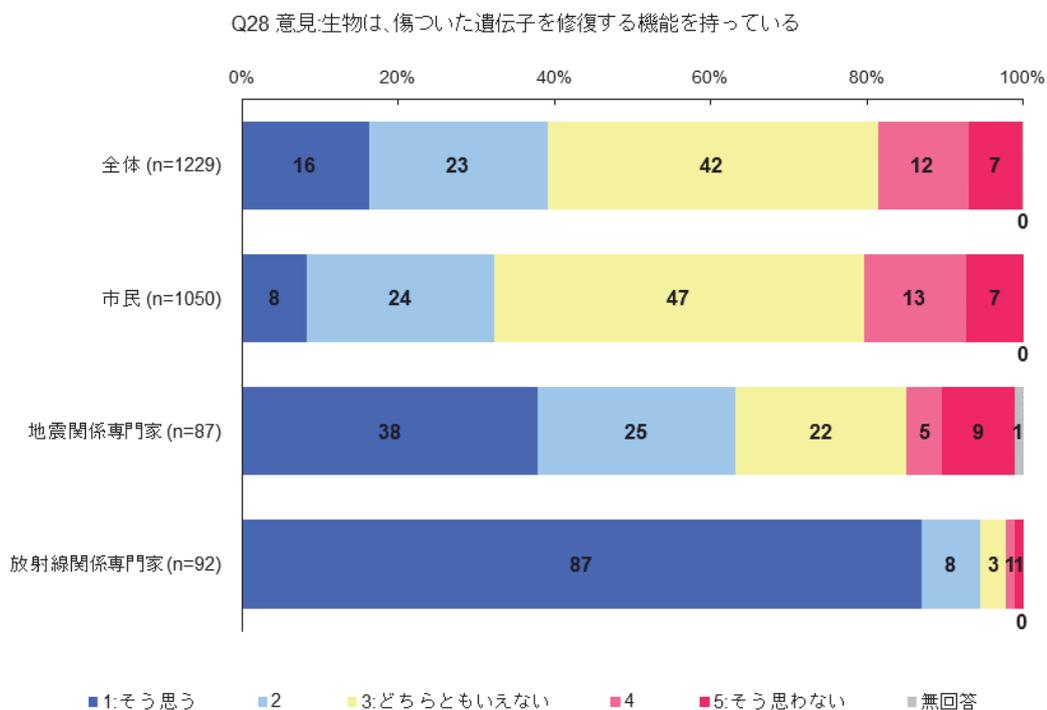


図3-2-7 「生物は、傷ついた遺伝子を修復する機能を持っている」

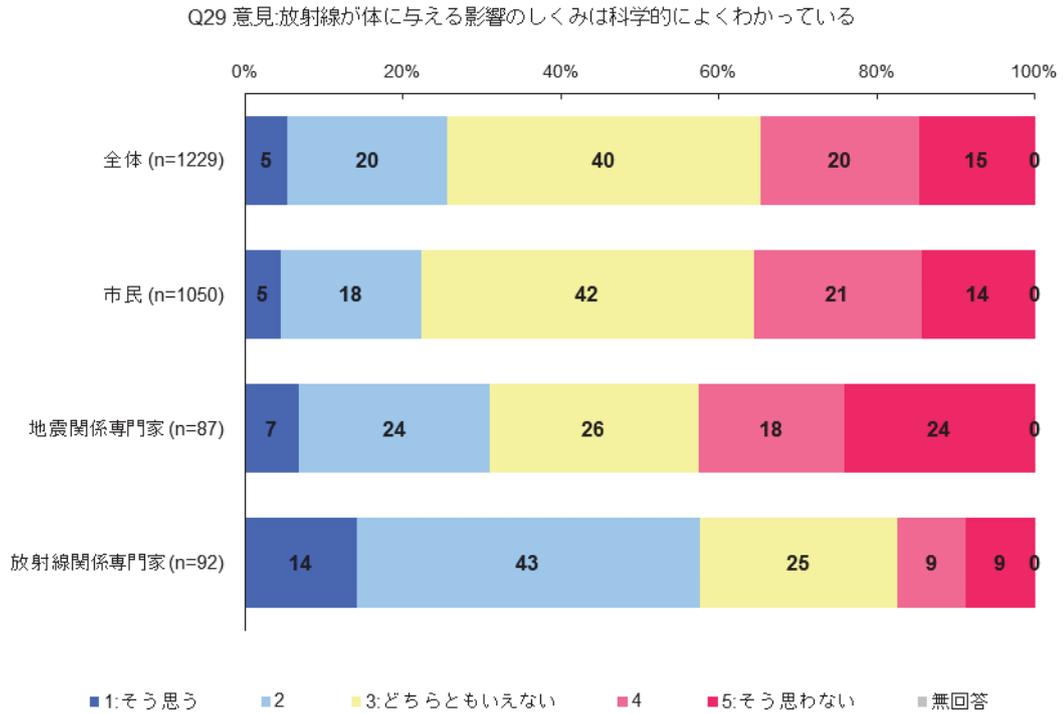


図3-2-8 「放射線が体に与える影響のしくみは科学的によくわかっている」

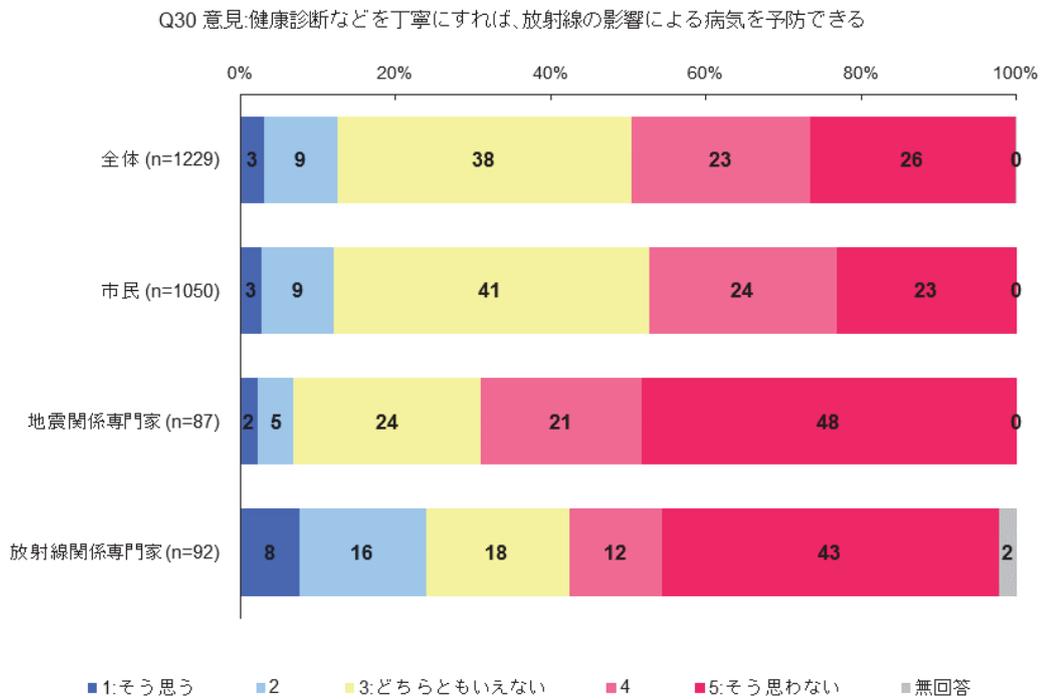


図3-2-9 「健康診断などを丁寧にすれば、放射線の影響による病気を予防できる」

Q31 意見:甲状腺の調査をすれば、甲状腺がんになるかどうか分かる

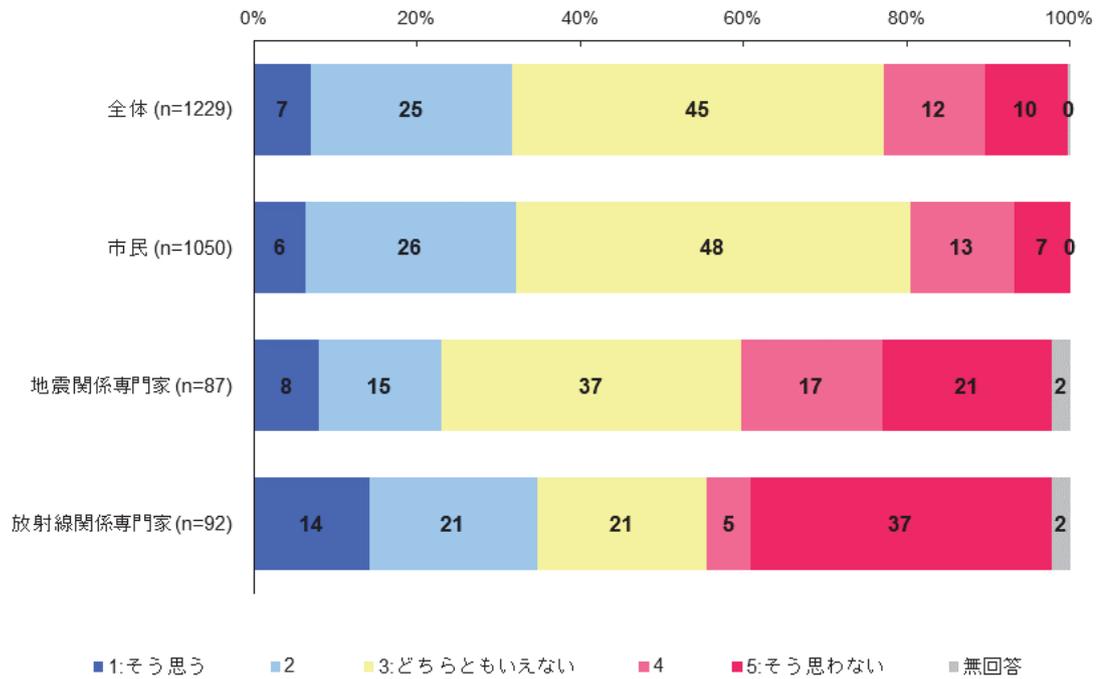


図3-2-10 「甲状腺の調査をすれば、甲状腺がんになるかどうか分かる」

Q32 意見:どのくらいの放射線で健康影響が起きるかは、広島や長崎の被爆者の調査で分かっている

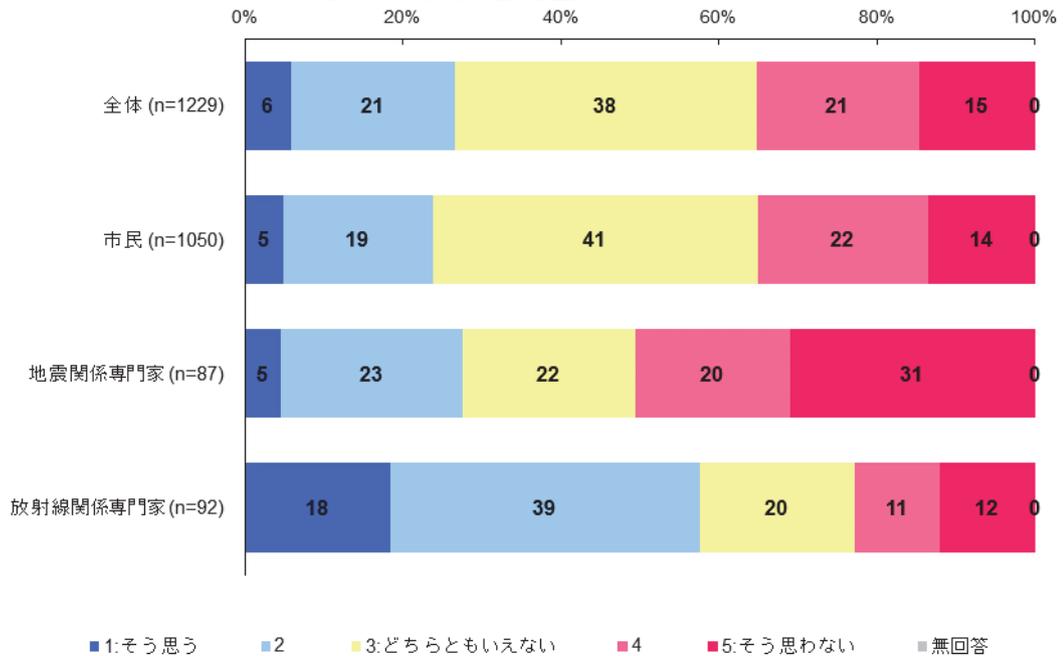


図3-2-11 「どのくらいの放射線で健康影響が起きるかは、広島や長崎の被爆者の調査で分かっている」

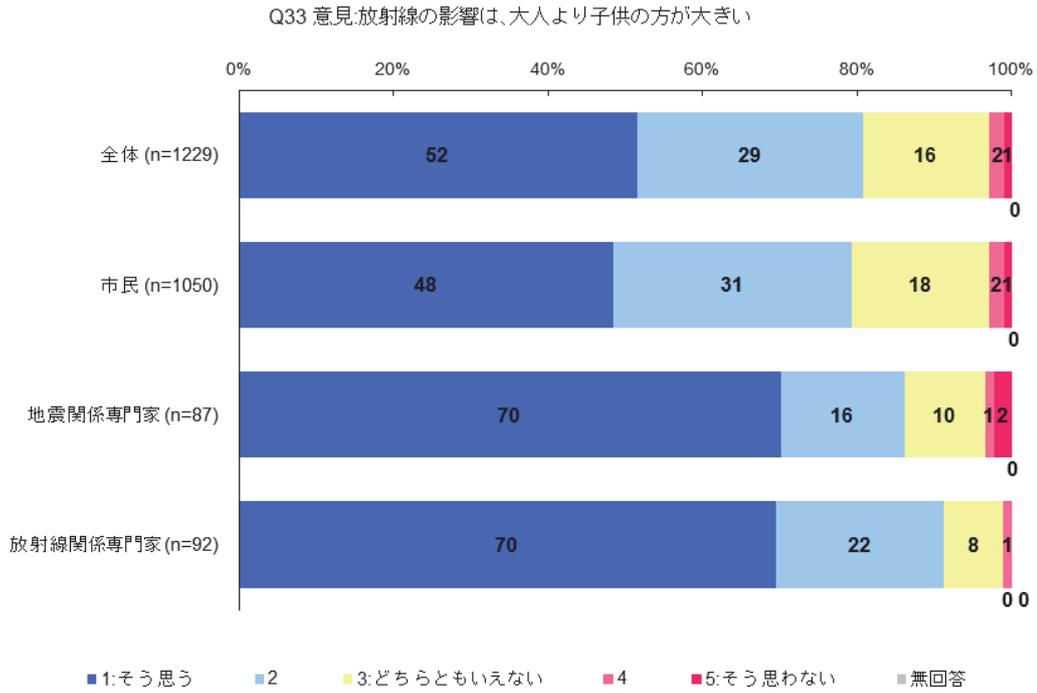


図3-2-12 「放射線の影響は、大人より子供の方が大きい」

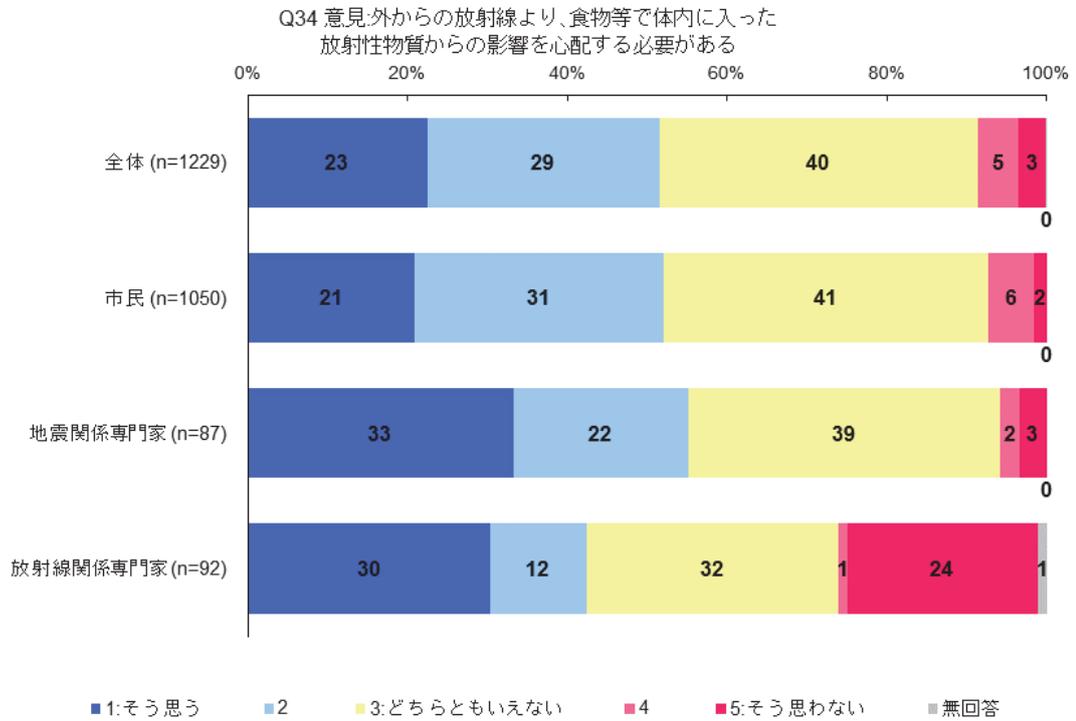


図3-2-13 「外からの放射線より、食物等で体内に入った放射性物質からの影響を心配する必要がある」

Q35 意見:食べ物から体内に入る放射性物質の量は、努力すればゼロにできる

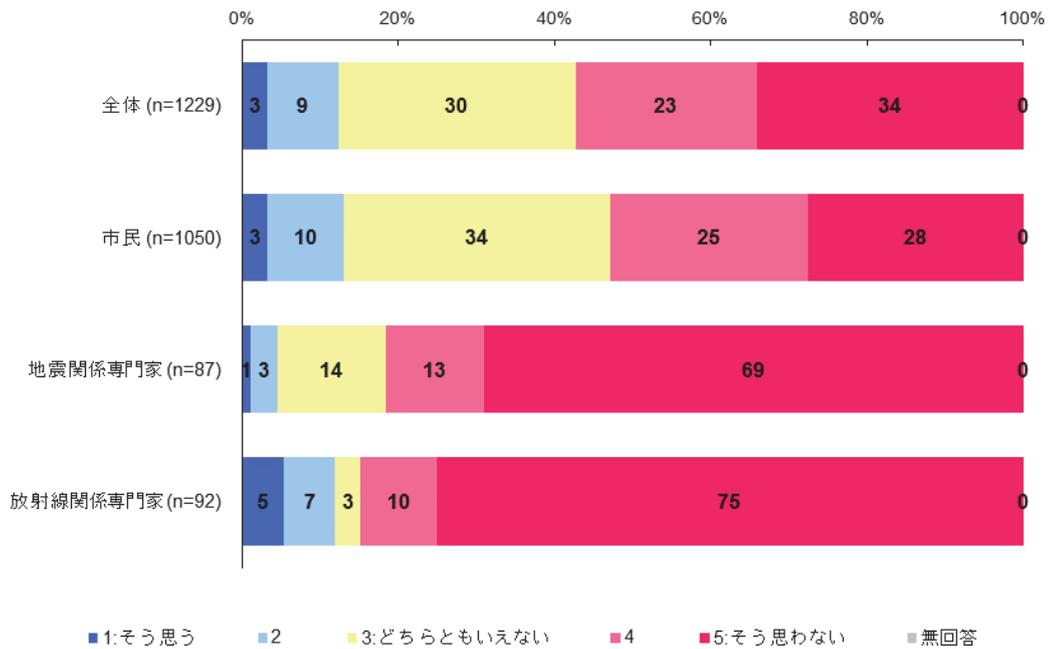


図3-2-14 「食べ物から体内に入る放射性物質の量は、努力すればゼロにできる」

Q36 意見:福島第一原子力発電所から海へ出た放射性物質の影響はまだ分かっていない

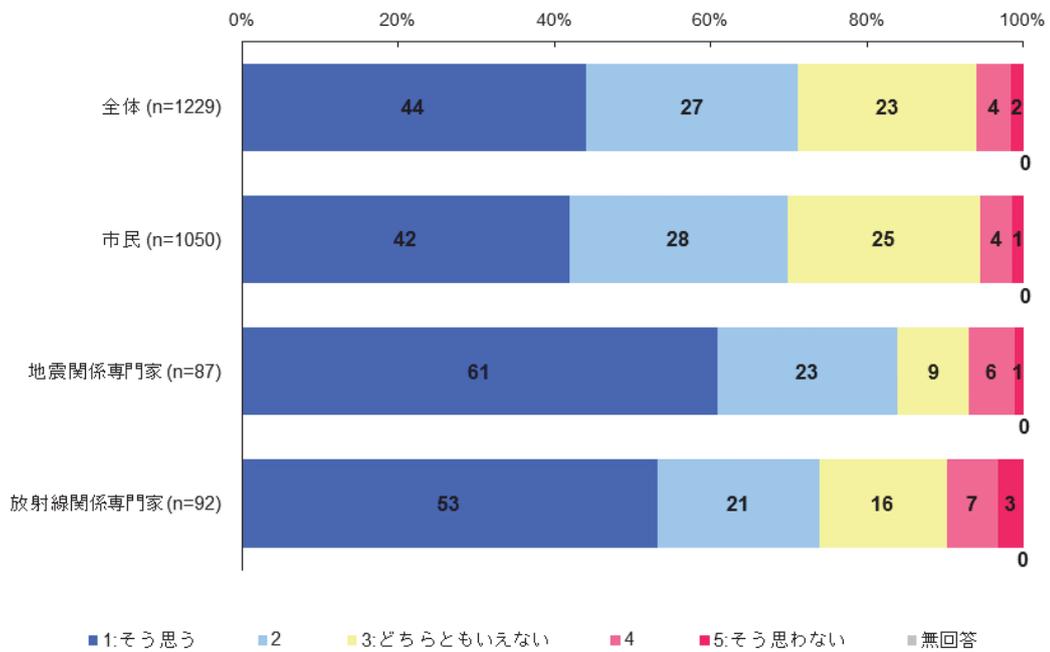


図3-2-15 「福島第一原子力発電所から海へ出た放射性物質の影響はまだ分かっていない」

福島第一原子力発電所の事故以降、放射線や放射性物質に関する情報が多く提供されてきたことを反映して、一般市民の87%が自然放射線からの日常的な被ばくを知っていた（図3-2-2）。しかしながら、一般市民には、自然放射線と事故で放出された放射線の影響を違うと考える人が58%おり（放射線関係専門家は24%、図3-2-3）、年間100ミリシーベルト以下でも健康影響があると考える人が34%いる。放射線関係専門家の53%は年間100ミリシーベルト以下の健康影響を心配していない（図3-2-4）。放射線の影響について、一般市民でも5割以上が遺伝子への影響が問題であると認識しているものの、放射線関係専門家の96%が修復機能を持っていると考えているのに対して、一般市民で修復機能の認識を持っている割合は32%であった（図3-2-5、図3-2-6）。放射線関係専門家は、「放射線が体に影響をあたえるしくみはよく分かっている」（57%）、「どのくらいの放射線で健康影響が起きるかは広島・長崎の被爆者の調査で分かっている」（57%）と考えているが、一般市民で科学的に解明されていると考えている割合は少ない（図3-2-8、図3-2-11）。逆に、一般市民は検査で病気が発見されたり、予防ができたりするとの期待感を持っている（図3-2-9、図3-2-10）。内部被ばくを懸念する傾向は一般市民と放射線関係専門家とでそれほど違いはないが、内部被ばくを「努力すればゼロにできる」と思わない一般市民は53%で、放射線関係専門家の86%と異なっている（図3-2-14）。

(4) 専門家向け設問に関する専門家間の違い

Q38 以降の専門家向け設問については、専門家全体の単純集計結果を示す。専門分野の回答で「その他」に記述があった回答を含めて、「放射線」関係と「その他」の専門家に分けて集計したが、有意な差は認められなかった（クロス集計結果は添付資料Kを参照）。

[放射線]Q38① 福島第一原子力発電所の事故における100ミリシーベルト以下の健康影響

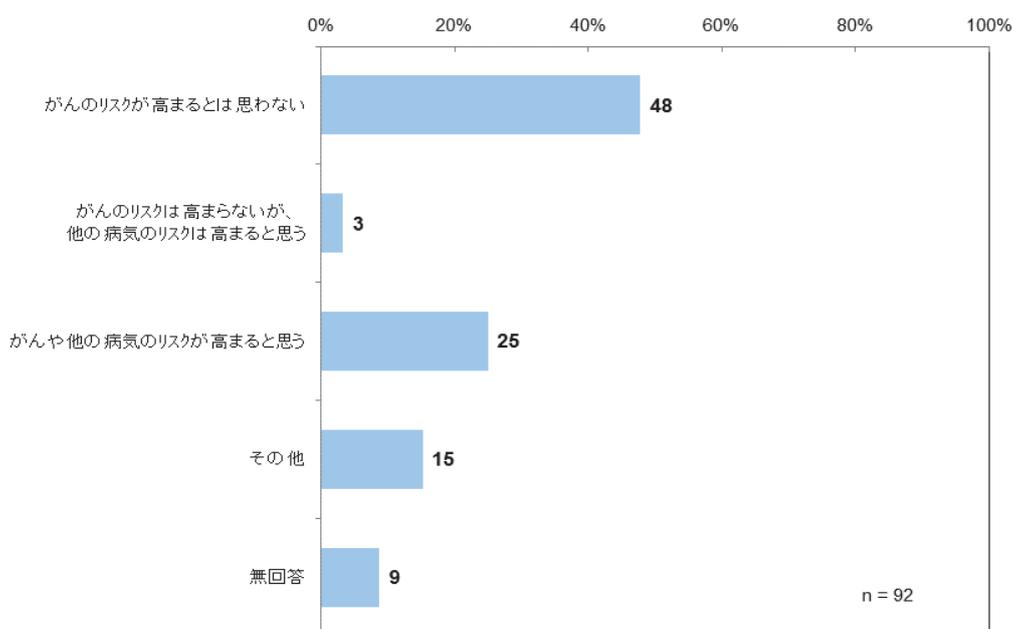


図 3-2-16 福島第一原子力発電所の事故における健康影響

[放射線]Q38②a 仮説:低線量放射線の被曝が細胞や組織の適応反応によってがん発生への耐性や免疫カアップなどの効果を生む

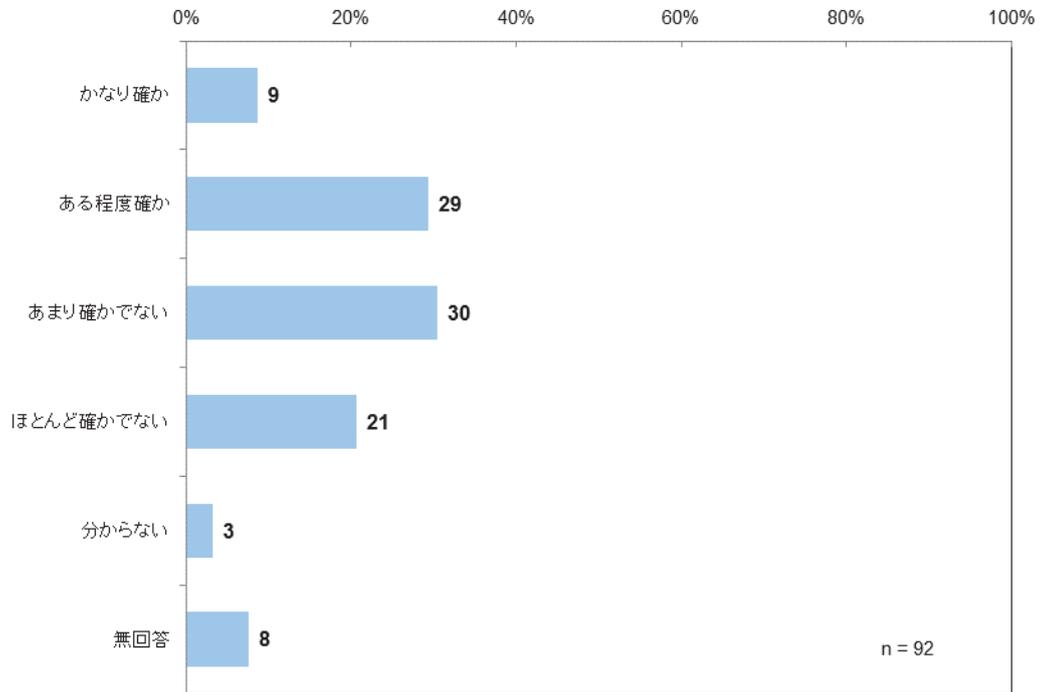


図 3-2-17 低線量放射線の被曝が細胞や組織の適応反応によってがん発生への耐性や免疫カアップなどの効果を生む（ホルミシス効果）

[放射線]Q38②b 仮説:免疫系への放射線の影響ががん発生の起こりやすさに影響する

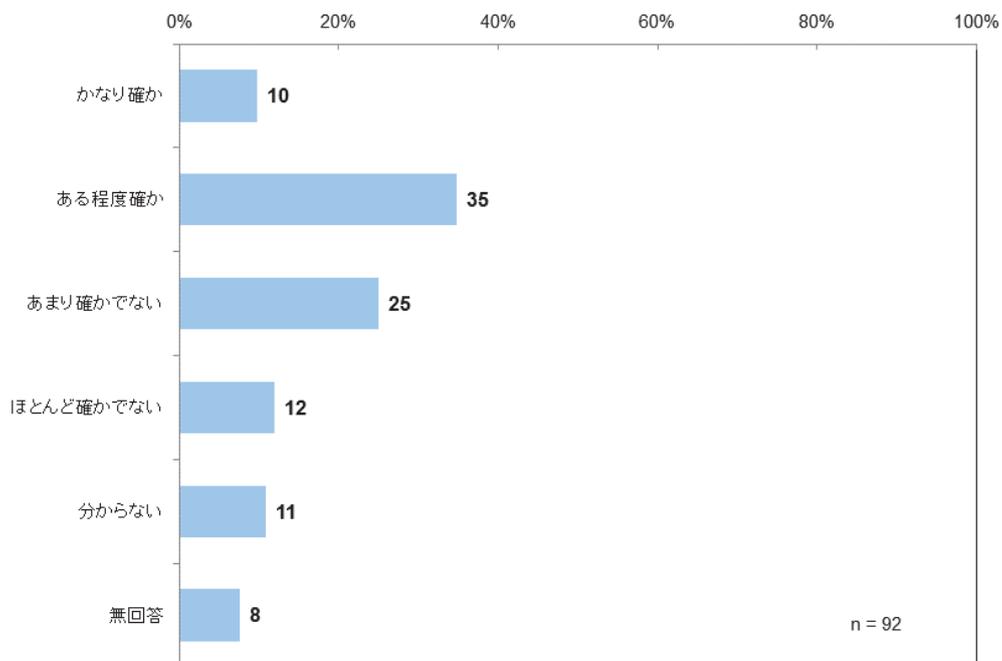


図 3-2-18 免疫系への放射線の影響ががん発生の起こりやすさに影響する

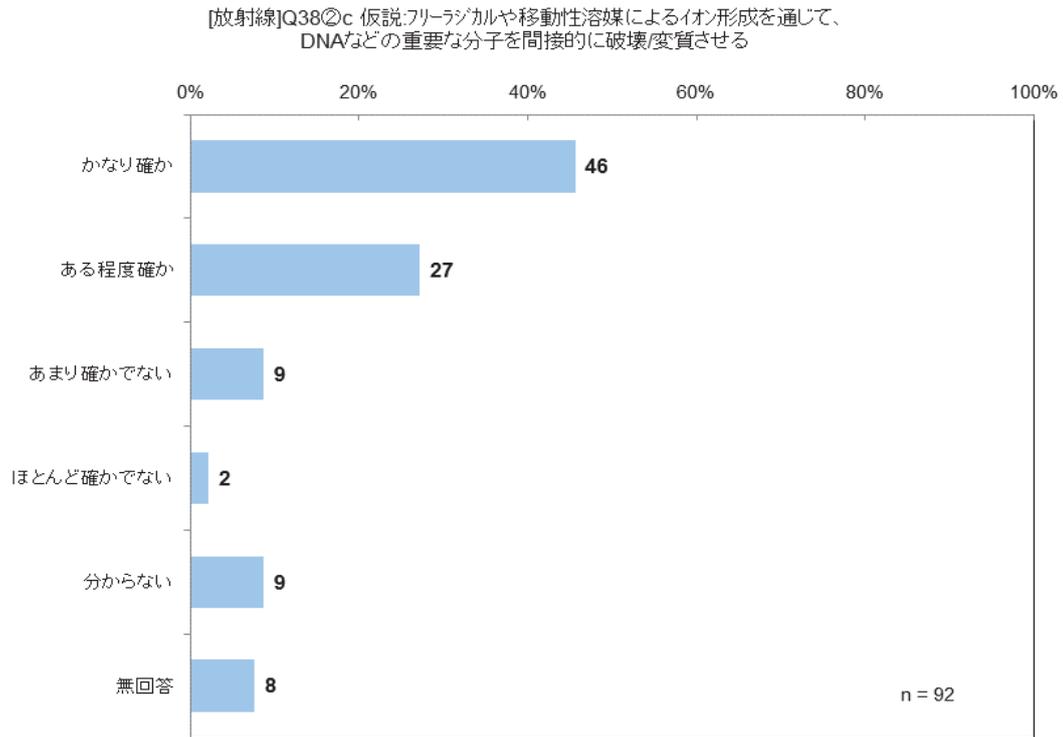


図 3-2-19 フリーラジカルや移動性溶媒によるイオン形成を通じて、DNA などの重要な分子を間接的に破壊/変質させる

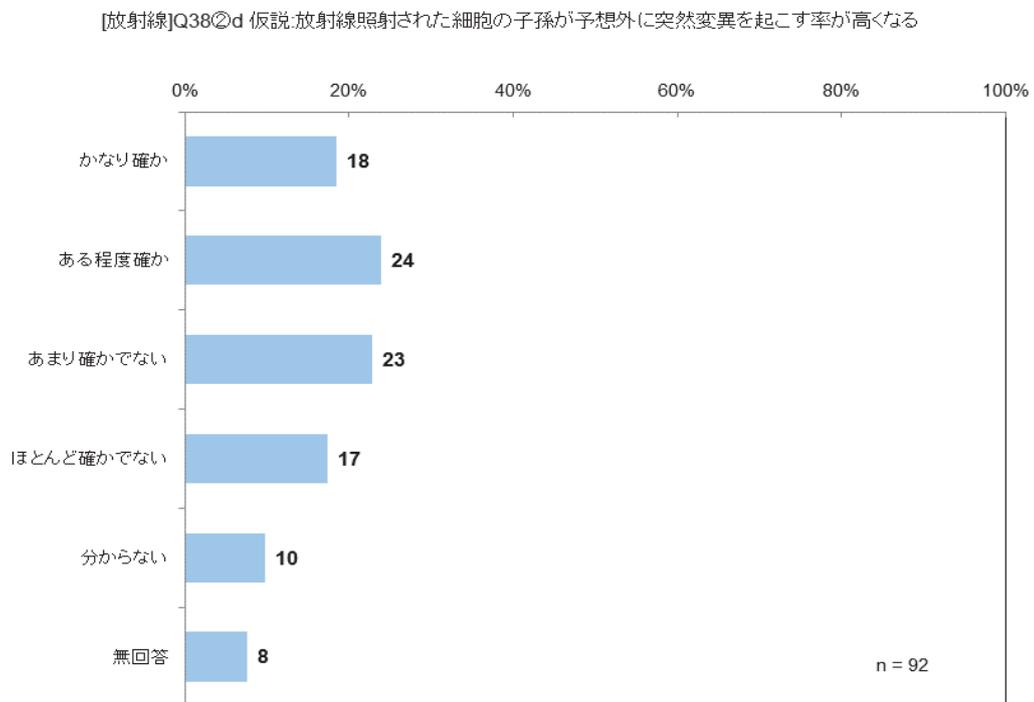


図 3-2-20 放射線照射された細胞の子孫が予想外に突然変異を起こす率が高くなる (ゲノム不安定性)

[放射線]Q38②e 仮説:放射線による損傷を受けた細胞の近傍にある細胞の子孫も、突然変異を起こしやすくなる

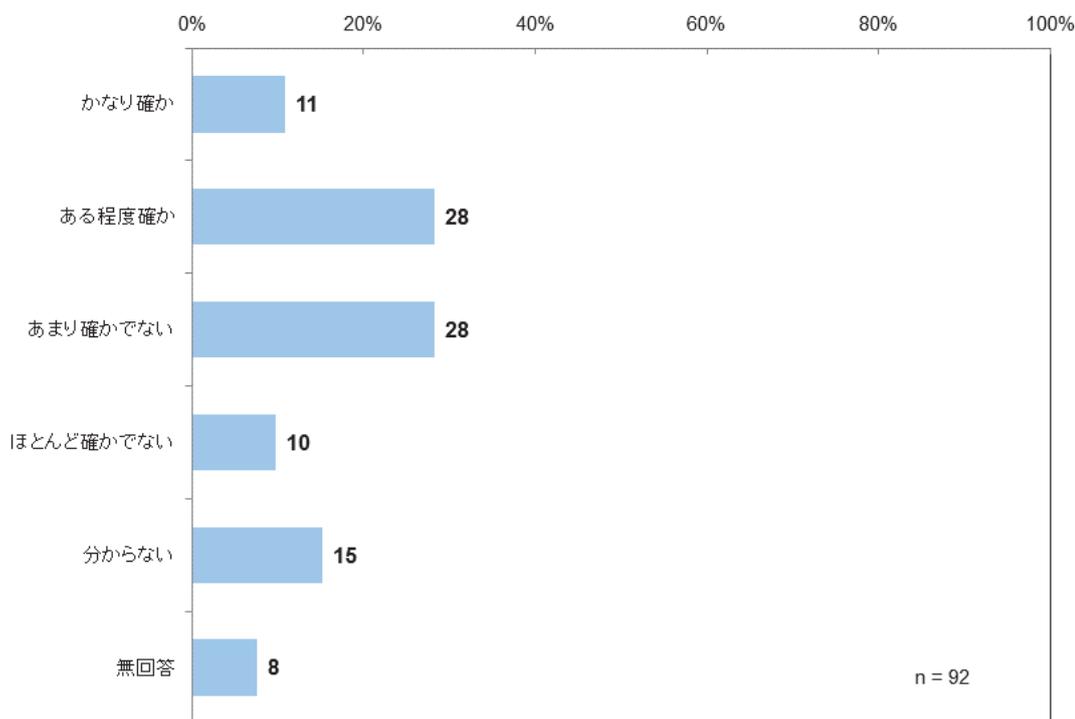


図 3-2-21 放射線による損傷を受けた細胞の近傍にある細胞の子孫も、突然変異を起こしやすくなる (バイスタンダー効果)

[放射線]Q38③1 健康管理調査の評価できる点

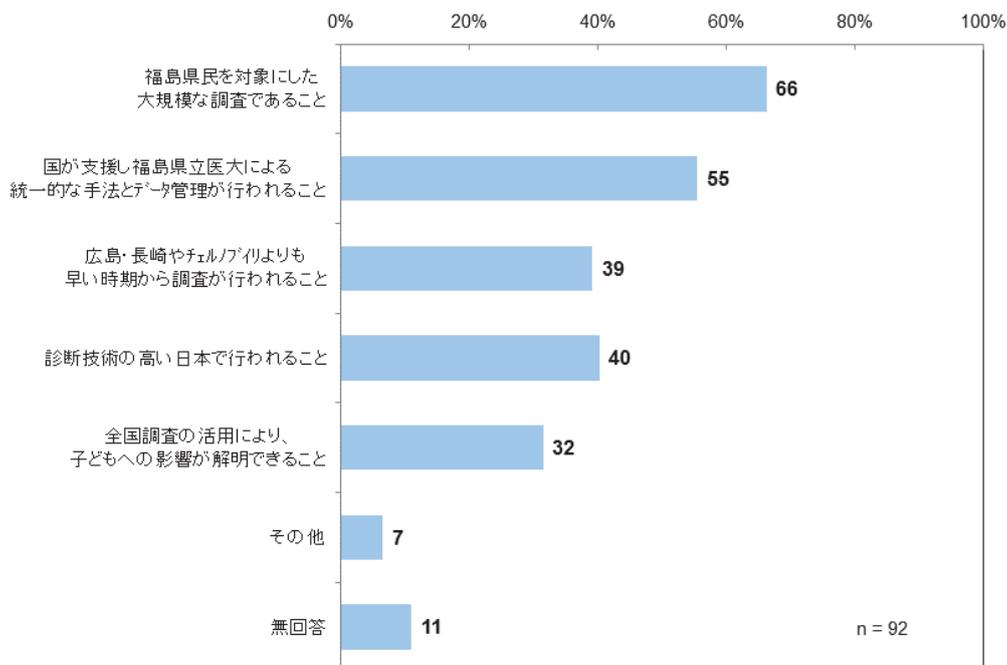


図 3-2-22 福島県県民健康管理調査の評価できる点

[放射線]Q38③2 健康管理調査の問題点

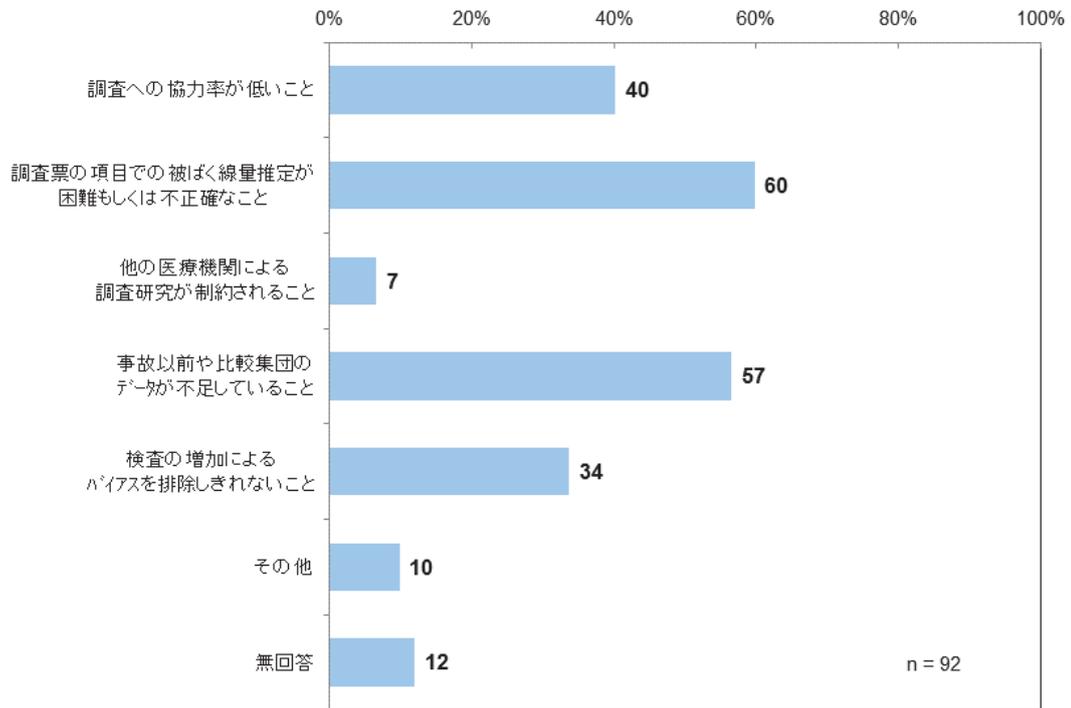


図 3-2-23 福島県県民健康管理調査の問題点

[放射線]Q39① 内部被ばくと外部被ばくについての意見

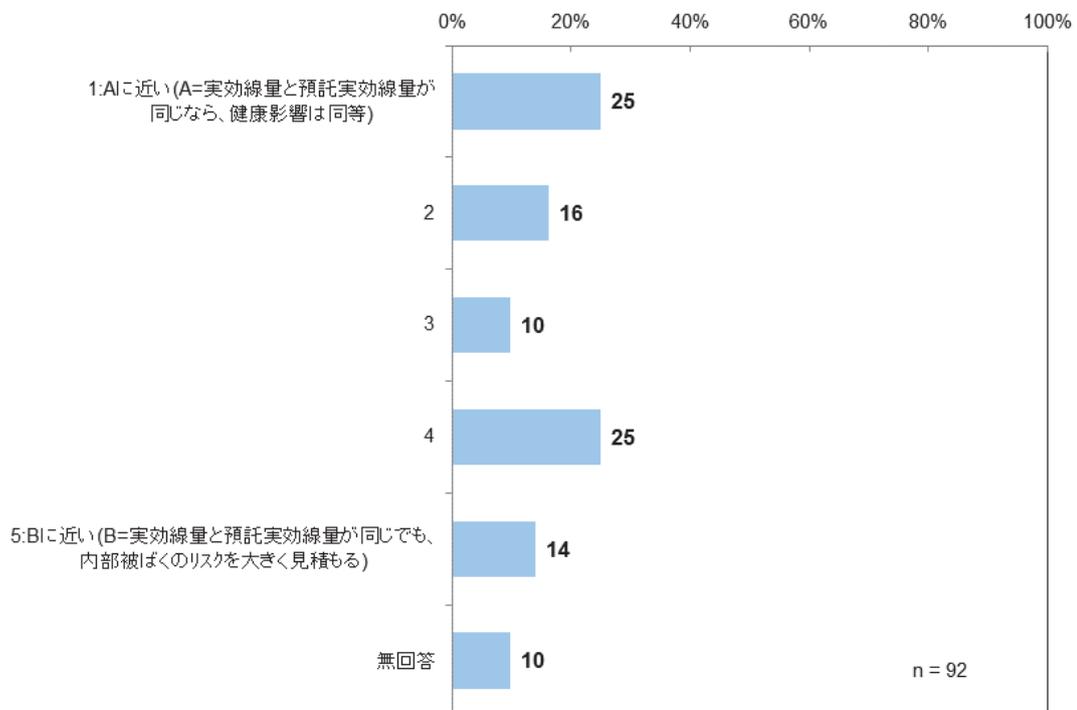


図 3-2-24 内部被ばくと外部被ばくについて

[放射線]Q39② 福島県での今後の被ばく対策について

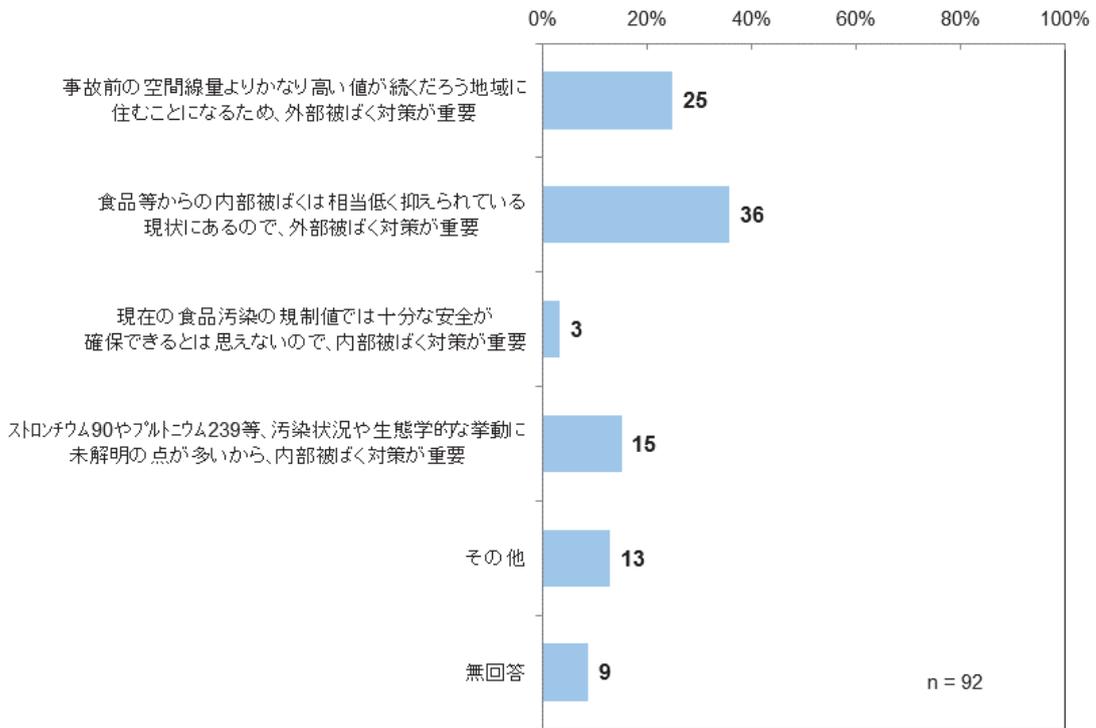


図 3-2-25 福島県での今後の被ばく対策について

[放射線]Q39③ 食品安全委員会による放射性物質の基準値の引き下げについて

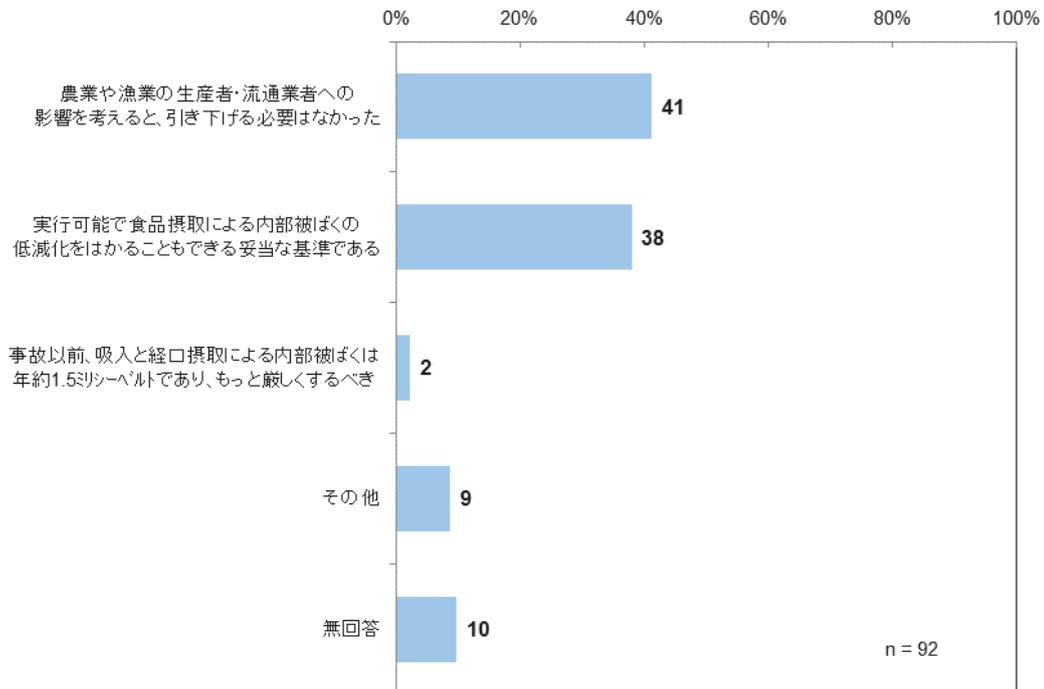


図 3-2-26 食品安全委員会による放射性物質の基準値の引き下げについて

[放射線]Q39④ セシウム137とカリウム40の人体への影響について

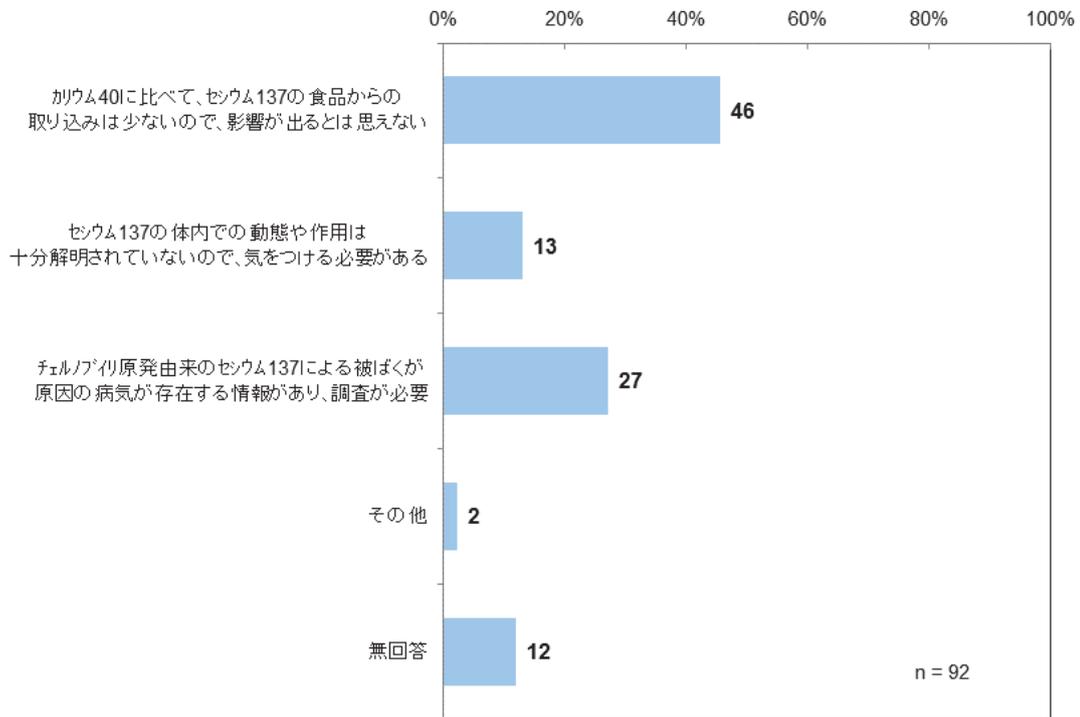


図 3-2-27 セシウム 137 とカリウム 40 の人体への影響について

[放射線]Q40① 汚染された土壌をはぎ取って集め、保管することについて

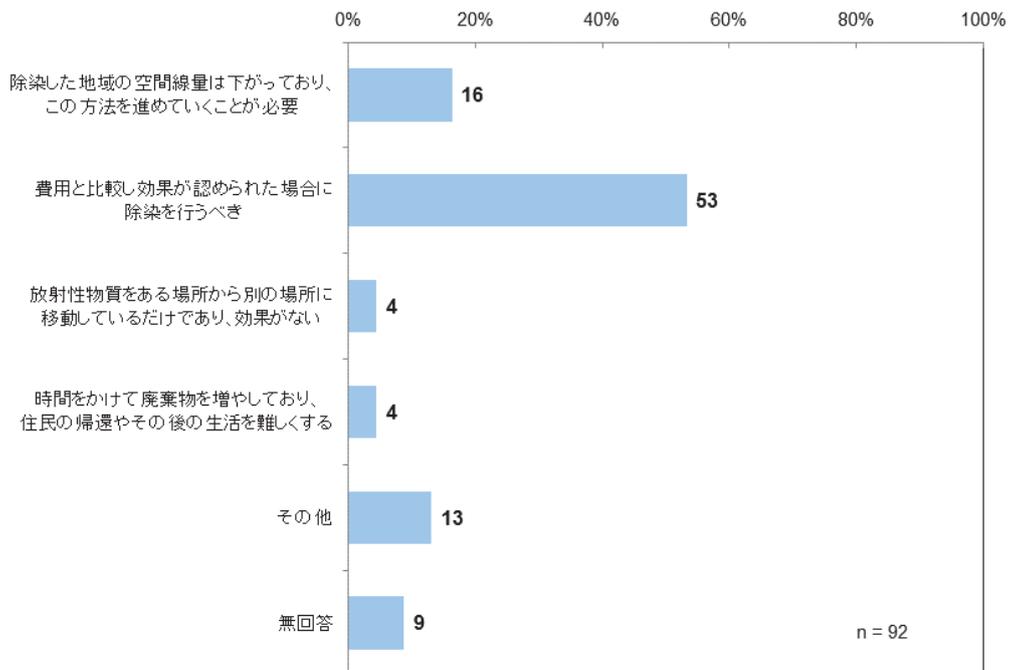


図 3-2-28 汚染された土壌をはぎ取って集め、保管する「除染」方法について

[放射線]Q40② 国有地を指定して処分地にするやり方について

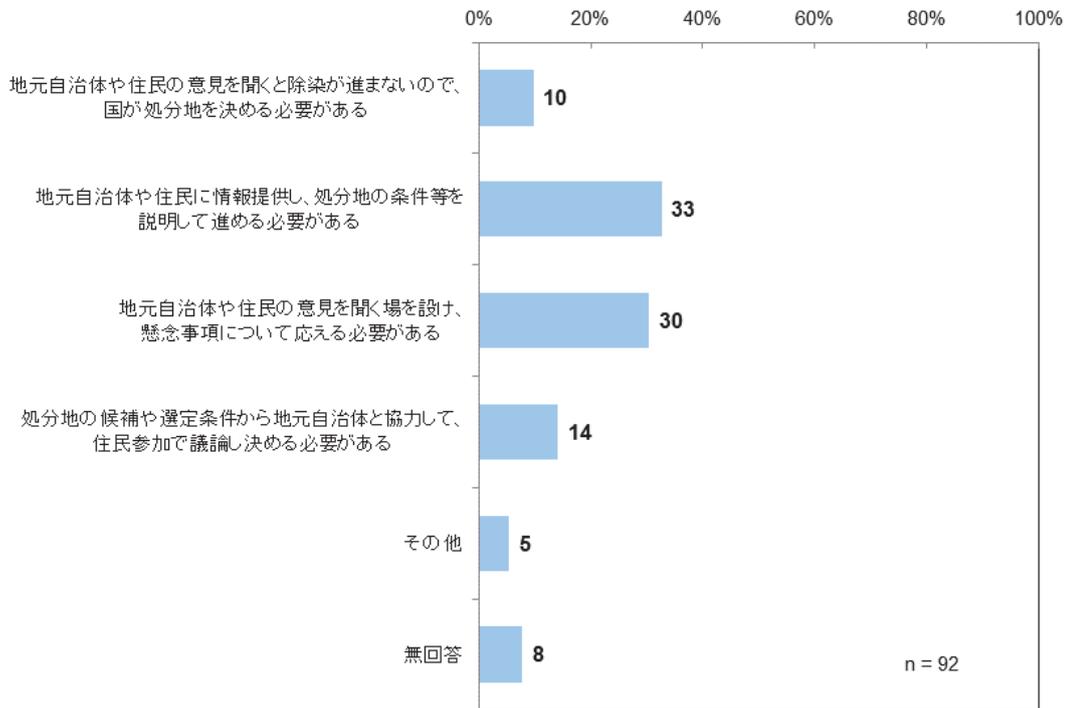


図 3-2-29 指定廃棄物処分施設の立地問題について

[放射線]Q40③ 住民帰還のための年間20ミリシーベルトの基準について

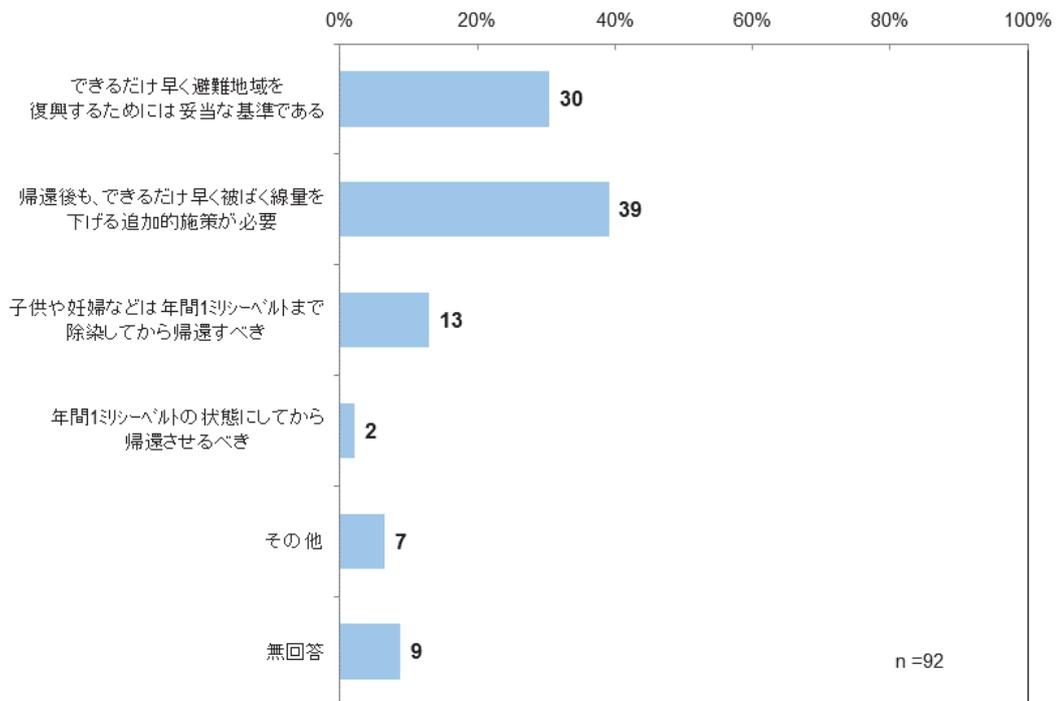


図 3-2-30 住民帰還の年間 20 ミリシーベルトの基準について

年間100ミリシーベルト未満では健康リスクが高まることはないとする専門家と高まるとする専門家に意見が分かれている(図3-2-16)。これは、図3-2-17~3-2-21に示した放射線の人体影響に関する仮説への意見が分かれていることによると考えられる。健康影響を確かめるために福島県内で行われている県民健康管理調査に対しては、大掛かりで科学的な調査であることへの期待が高い反面、協力率の低さや被ばく推定、比較対象データの不足に懸念が示されている(図3-2-22、図3-2-23)。健康リスクと同様に、内部被ばくと外部被ばくの影響に対する考え方も放射線関係専門家の間で相違がある(図3-2-24)。以上のような見解の相違から、被ばく管理、除染、帰還の基準について、放射線関係専門家の50%以上が回答したのは、「費用と比較し、効果が認められた場合に除染は行うべき」のみであった(図3-2-28)。

以上のように、そもそも放射線の健康影響がどのようなプロセスでどの程度発生すると考えるかが異なっていることから、被ばく管理、除染、帰還基準の判断が異なっていることがうかがえる。今後、専門家ヒアリング調査を行って、さらに科学的事実と専門家判断との関連性を精査していく必要がある。

3.2.4 まとめ

福島第一原子力発電所事故への対応としてなされた政府・自治体・民間組織などの放射線防護に関する様々な取り組みや、報道などを通して争点化した健康リスクをめぐる専門的言説を振り返り、問題の所在の全体像を描き出し、論点を整理した。また、国が防護の判断に用いている国際放射線防護委員会の見解について、科学的知見と判断との関係の歴史の変遷を整理した。その上で、放射線の健康影響に関する専門家へのヒアリング調査の計画をたてた。

なお、2月下旬に福島市において国際的な放射線防護のシンポジウムが開催されたため、これに参加し、国内外の専門家の見解について情報を収集した。

来年度以降の詳細設計の検討に反映させるため、放射線の健康リスクをめぐる専門的言説から整理した論点を中心に、専門家の意見分布の定量的把握と市民の意見把握のための意識調査を実施した。福島第一原子力発電所の事故以降、放射線や放射性物質に関する情報が多く提供されてきたことを反映して、一般市民の87%が自然放射線からの日常的な被ばくを知っていたが、自然放射線と事故で放出された放射線の影響を違うと考える人が半数以上で、年間100ミリシーベルト以下でも健康影響があると考える人が3割存在した。この他、健康影響の科学的解明、検査による病気の発見、内部被ばくへの懸念と管理など、放射線専門家と一般市民の認識はかなり異なっていることが分かった。他方、放射線専門家の間でも、年間100ミリシーベルト以下の健康リスクに対する見解は異なっており、放射線が人体に及ぼす影響の仮説に対する意見にも相違があった。これにより、内部被ばく管理、除染、帰還問題に対する意見に違いがみられた。以上の意見分布調査の結果は、平成25年度に実施する専門家ヒアリング調査の中で確認していく予定である。

3.3 「専門家間の熟議の場」の評価と提案、情報発信

3.3.1 目的

(1) 評価委員会の設置と評価の実施

原子力利用に反対の立場の市民団体や科学技術と社会との問題に詳しい専門家に協力を依頼し、本研究全体が不偏的な立場で進められ、社会から信頼されるものであるかを常にモニタリングするための評価委員会を設け、評価を実施する。

(2) 福島県調査の実施

福島県内地域住民との双方向コミュニケーション活動の準備のため、福島県内の自治体や市民団体へのヒアリング調査を実施する。

(3) 情報プラットフォームの設計

専門家間の熟議で得られた情報を用いて、市民がリスクを考えるためのリスク情報プラットフォームを設計する。

3.3.2 評価委員会の設置と評価の実施

原子力利用に反対の立場の市民団体や科学技術と社会との問題に詳しい専門家に協力を依頼し、本研究全体が不偏的な立場で進められ、社会から信頼されるものであるかを常にモニタリングするための評価委員会を設け、評価を実施した。

ただし、実践事務局会合で議論した結果、評価委員には、利害関係者ではなく、メディアや市民参加、工学システム、科学社会論の専門家を選定することとした。

(1) 評価委員会の設置

【評価委員会の目的】

プロジェクト全体の運営や方針、成果について多様な角度で評価を行う。

【評価委員会の役割と権限】

- ・ 設計のための調査、運営委員会の構成や進め方、共同事実確認の実施などについて、不偏的な立場が貫かれているか、外部から見て問題はないかを評価いただく。
- ・ 本研究は科学技術と社会との問題への解決策提案を目指していることから、科学技術社会論やリスク管理の視点から評価いただく。
- ・ 異なる視点での評価を得ることが重要であるため、評価委員会の統一見解を作成しない。
- ・ 評価委員の詳細設計に対するコメントは運営委員会に伝達するが、実施計画の決定権は運営委員会にあるものとする。

【評価委員選定の基本方針】

研究プロジェクト推進に必要な評価をしていただける専門家を選定する。

依頼活動の結果、以下の専門家4名による評価委員会を設置した。

【評価委員】

黒田光太郎 名城大学大学院 大学・学校づくり研究科 教授（ハード研究の視点）

中村 雅美 江戸川大学情報文化学科 教授（社会・メディアの視点）
鎗目 雅 東京大学新領域創成学研究科 准教授（科学社会論の視点）
若松 征男 東京電機大学理工学部共通教育群（社会学） 教授（実践家の視点）

（2）評価委員会での議論 ※添付資料D参照

第1回評価委員会を平成25年3月26日に開催し、平成24年度の活動報告を行い、評価委員より意見をいただいた。

第一に、地震・津波問題に関する議論の場の設計案（第3回運営委員会に提示した事務局提案のもの）について、内容の濃い議論を1日で行うことへの懸念が示された。また、本研究プロジェクトが、手法の探索と提案にとどまらず、現在進行中の問題を扱い、その解決策を提示しようとしており、社会問題へのコミットメントが強すぎることへの懸念も出された。そもそも共同事実確認手法が、対立点が比較的わかりやすい都市計画問題などでの調停の役割を果たすものとして考案されているのに対して、今回扱う科学の不確実性に伴う問題は「事実」そのものに関して論争があり、最初に目的を明確にする必要があるとの指摘があった。具体的な提案としては、1日ではなく2日に分けて実施する、ウェブを用いた継続的な議論の場をつくる、対面による議論の前に事務局が論点を整理して参加者に示す作業が必要であることがあげられた。

第二に、放射線の健康影響に関する調査については、非常に有益なデータベースが作成されており、世界に発信すべきとの提案が出された。これは、地震・津波リスク問題についても同様で、23年度の専門家ヒアリング調査の結果などを分かりやすく整理して提示すべきとの意見があった。

以上の意見は、実践事務局および運営委員会で共有し、25年度の業務に反映する。また、25年度は、途中経過も含めて、最低でも2回の開催を依頼し、了承された。

3.3.3 福島県調査の実施

福島県内地域住民との双方向コミュニケーション活動の準備のため、福島県内の自治体や市民団体へのヒアリング調査を実施した。

今年度は、環境省福島環境再生事務所において環境省、福島県、除染情報プラザ事務局より、現在の活動と課題をヒアリングした。

このヒアリングの中で、福島市飯坂町で母親による活動を行っている団体の紹介があり、放射線の健康影響に関する多様な専門家の発言が住民の間に混乱を招いており、共同事実確認の実践が求められていることを把握した。

3.3.4 情報プラットフォームの設計

専門家間の熟議で得られた情報を用いて、市民がリスクを考えるためのリスク情報プラットフォームを設計した。

具体的には、平成23年度のフィージビリティスタディで収集した専門家の見解を分類整理し、地質学・地形学・地震学の特徴を比較した情報を作成した。また、一般市民、地震関連専門家、放射線関連専門家の意見分布調査結果を公開した。

3.4. まとめと評価

3.1 および 3.2 で整理した論点や熟議の課題等は、科学技術社会論学会で発表し、専門家との討議を通じて科学的不確実性に関する議論のあり方や設計上の留意点等の知見を得た。また、これらの知見を踏まえて、3.1～3.3 の結果をまとめ、報告書を作成した。

3.1 に示した地震・津波リスクの熟議の詳細設計では、3 回の運営委員会の議論とその後の意見収集を通して、時間配分、論点案、招へい専門家候補を加えた設計案を作成した。しかしながら、3.3 に示したとおり、評価委員会では実現可能性に対する懸念、社会問題への過大なコミットメントへの懸念が示されている。運営委員会でも、原子力規制委員会での議論が進められている中で実施のタイミングや位置づけについて疑問が出された。25 年度の実践では、これらの懸念や疑問を十分検討し、問題を解決することが必要である。

3.2 に述べた放射線の健康リスクに関する調査は順調に進んでおり、25 年度の専門家ヒアリング調査をていねいに実施し、議論の場の設計を行うことが求められる。

3.1 および 3.2 で紹介した一般市民、地震関係専門家、放射線関係専門家に対する意見分布調査は、市民と専門家の認識のズレがどこにあるのか、専門家間で見解の相違はどこにあるのかを明示するものであった。議論の場の設計に反映するとともに、情報プラットフォームを通じて情報発信し、議論を喚起する材料とする予定である。また、本報告書で紹介しなかった一般的な科学技術に対する考え、一般市民の原子力利用に対する態度、専門家調査に記載された多数の自由記述意見も、分析と情報公開を進める予定である。

3.3 に紹介した評価委員会の指摘は、専門家間の議論の場に対して否定的な見解とも見えるが、むしろ、現実問題を扱うという点で「覚悟」をもって取り組むようにとの指摘でもあろう。先行事例のない試みを現実問題に適用することの社会的責任を改めて認識する指摘であった。実践事務局全員でこの責任を認識し、25 年度の実践に向けて一層力を合わせる必要がある。

4. 結言

本研究プロジェクトは、平成 23 年度にフィージビリティスタディとして開始しており、24 年度には専門家の議論の場を 1 回でも開催したいと考えていた。実践は時間制約の関係から断念したものの、運営委員会で設計案を实际議論すると様々な課題が浮上し、安易に実施できないことを痛感している。運営委員会では議論が二転三転し、さらに運営委員会の設計案に対して評価委員会から懸念が示されるなど、現在の設計案は関係者内でも合意が得られていない。しかし、現在の原子力規制委員会の議論を問題視する意見は多く、科学的不確実性があるリスク問題を取り上げる手法を生み出す必要がある。未だ“生みの苦しみ”状態にあるが、運営委員の協力を得て 25 年度の社会実験を実現したいと考える。

地震・津波リスク問題での経験は、放射線の健康リスク問題にも参考になると考えられるが、今年度の調査の結果、より一層二項対立的であることが浮彫りになっており、関係者の協力を得る努力が必要になると思われる。放射線リスクの議論は、まさに福島県内で求められていることも常に意識し、対立をときほぐす手法の提案を図る必要がある。

参考文献

- 黒田光太郎・井野博満・山口幸夫編（2012）「福島原発で何が起きたか—安全神話の崩壊」岩波書店。
- 小林傳司（1999）「専門家と大学教育 —私語をするのは誰か—」南山大学社会倫理研究所編『社会と倫理』第7号 1999年7月。
- 藤原一（2004）「市民の政治学—討議デモクラシーとは何か—」岩波新書。
- 若松征男（2010）「科学技術政策に市民の声をどう届けるか」東京電機大学出版局。

「原子力施設の地震・津波リスクおよび放射線の健康リスクに関する
専門家と市民のための熟議の社会実験研究」

平成 24 年度 第 1 回 地震・津波リスク問題運営委員会
議事録

日時：平成 25 年 1 月 18 日（金） 14：00～16：30

場所：東京大学 本郷キャンパス

医学系研究科 教育研究棟 13 階 第 7 セミナー室(1304B)

出席者(敬称略)：

運営委員・・・隈元崇、添田孝史、武本和幸

オブザーバー・・・久利美和

実践事務局・・・松浦、谷口、北村、高原、上田、湯山、土屋

議事次第

- (1) 研究プロジェクトの概要説明
- (2) 運営委員会の目的、役割等
- (3) 共同事実確認について
- (4) H23 年度成果から基礎設計案の説明と議論
- (5) 専門家および市民の意見分布調査案の説明と議論
- (6) 今後の進め方、日程等
- (7) その他

配布資料

- ・地運 24-1-1 研究構想と全体計画説明
- ・地運 24-1-2 24 年度業務計画書
- ・地運 24-1-3 運営委員会の目的・役割について（案）
- ・地運 24-1-4 共同事実確認について
- ・地運 24-1-5 23 年度研究で提案した共同事実確認の基本設計案
- ・地運 24-1-6 23 年度調査結果と論点案
- ・地運 24-1-7 専門家および市民の意見分布調査企画案
- ・地運 24-1-8 意見分布調査票案（地震／放射線専門家版、市民版）
- ・第 2 回および第 3 回運営委員会日程調整表
- ・（参考）23 年度報告書概要版

主な議論の内容

(1) プロジェクトの概要説明

・運営委員、事務局メンバーの自己紹介の後、土屋より研究プロジェクトの目的、運営委員会の役割について説明。

武本：専門家とは科学者のことか？ 領域によって違うのではないか？ 大学には様々な学部があるが、理学と工学の違いは決定的である。自分は土木設計の仕事をやってきた。公共工事の場合、「どう造るか」は議論になるが、「造るべきか否か」は議論にならず、造ってはならないという結論にはならない。工学というのは、自然の条件を考慮しつつ応用していく学問であり、その中では不可能とか、造ってはならないという議論は行われにくいのではないか。一方で理学は「何が真実か」を探求する。特に地震に関しては、理学と工学を分けないと議論ができないのではないか。これは科学と技術という分け方でもよいだろう。理学の研究には国の予算がつきにくいし、についても工学に比べて小さいのではないか。工学研究には研究資金が潤沢にあり、そこには研究者もたくさんいる。工学の研究者は多額の予算を使って自分の望む方向の研究をし、それが業績にもつながるため、不都合なことには目をつぶる傾向がある。そういう姿を実際に見聞きしてきた。そういう分野の場合、高名な研究者がいると行ってつれてきても信頼されない。去年のヒアリングのときも話したが、「専門家とは何か、誰か？」をよく考える必要がある。

土屋：専門家の定義や選択方法は設計においてもっとも重要だと考えており、じっくり議論したい。他に研究計画への疑問はないか。

添田：これからのリスク評価について議論する場なのか？ これまでのこと、なぜ失敗したのかは扱わず、前向きな議論をするのか？

土屋：論点の絞り込みはこれから議論していきたい。ただし、これまでの知見を整理する中で、東日本大震災をなぜ早めに警告できなかったかについては、踏み込まざるをえないだろう。

武本：東北地方太平洋沖地震ではなぜ何を失敗したか、を明らかにする議論をしてはどうか？
原発の耐震を議論する輪の外にいた人の中には、北海道の釧路湿原のかなり奥まで津波が来ている証拠を示したり、直前だったが駿河湾でこれまでより高い位置まで津波が来ているとか、段丘の高さがこれまでの説では説明できないといった発見など、様々な事実を見つける人がいたが、結局、それらの知見と原発との関係をつなぐ人がいなかったのではないか？
それは狭い専門領域での発表であり、例えば岩波の「科学」には出たりするが、原発との関係で問題にする人はいなかった。つまり工学領域の研究者は、対応策を考えようとするあまり、見たくないものは見ないという傾向がある。科学的事実だけでなく、そういった世の中の仕組みも明らかにすべきではないか。なぜ失敗したのかというところから、そういった問題を明らかにしていく必要があるのではないか。

土屋：後半の論点を何にするかでしっかり議論していきたい。

隈元：研究目標のところで「専門家も市民も満足する」という説明があった。「満足」の定義そのものを議論しなければならないだろうが、どういうものを目的とするのか？ また、プロセスの満足か、結果の満足かも議論すべきだろう。

土屋：昨年専門家ヒアリングをした際にも「工学の人とは議論できない」という発言もあり、何を目標にして議論するのかが重要だと考える。

(2) 運営委員会の役割、共同事実確認手法について

- ・土屋より、運営委員会の目的と役割について説明。
- ・続いて松浦より、共同事実確認手法について説明。

土屋：これまでのやり方とどう違うかは議論の形態というより、具体的な内容になるのではないかと考えている。昨年の研究で行ったヒアリング調査では、国の審議会や委員会への批判が多かった。少なくとも、そういう場ではないものを目指そうと考えている。

隈元：東北地方太平洋沖地震や福島事故の前であれば、原子力発電に賛成する人と反対する人がいて、その間の議論をしようという考え方は成り立っただろうが、事故が起きた後、他のサイトについても検討を行っている段階で、推進と反対という対立だけでなく、研究者と当事者とがこれまでの判断について対立しているという構図もある。つまり、今議論すると、(ある科学的な問題について) 反対するのはほとんど当事者になっている。今紹介のあった事例では、ある事業に対して市民の間に賛成と反対の対立があり、それぞれに専門家がいるという構図であるが、今、(活断層の) あるなしで対立していて「なし」と言っているのは原子力事業に関わっている人たちである。そういった構図での事例はないか？

土屋：例えば、電力中央研究所は電気事業者の主張をバックアップするような役割を担っていて、確かにステークホルダー対専門家という構図であるが、ステークホルダーの背後に専門家がいるので、やはり専門家対専門家という構図としてもとらえることができるのではないか。

隈元：お金を通じて関係している人としていない人という捉え方もあって、一般の人というのはそういう意味ではお金を通じてつながっていない。

土屋：確かに、一般の人といっても多様なとらえ方がある。

武本：福島事故以降、原子力を進めようというのは、経営のことを考える電力会社と立地地域の首長や議会であると見ている。先ほど名前が出た石橋先生であるが、静岡大学の小村浩夫元教授(工学部、物性物理学、1981年に浜岡原発敷地内の活断層の存在を論文で発表)は浜岡原発の危険性を訴えてきたが、「だれも聞いてくれなかった、今になって何を言っているのだ」と石橋先生に言っていたことを思い出した。私たち(原子力に反対する市民)からすると、石橋先生はずっと後になってから出てきた人にすぎない。各地で活断層の存在を指摘している渡辺満久先生に、自分が柏崎刈羽原発周辺の断層の調査を依頼したのは2004年の中越地震の後である。渡辺先生は、それまでは原発に関心はもっていなかったし、原発反対ではないと主張しているが、しかし手法が間違っていることを問題視して最近いろいろなところで発言している。そういう意味で、あるいはこういう議論をするときに、これまで原発の耐震評価に関わってきた人、異常なしとして了承してきた有名な人たちはいるけれども、なぜそのような発言をしてきたかは答えがでていないのではないか。それぞれの学問領域で何が本当かという議論があるべきという理想は分かる。しかし、現実には各サイトで再開してほしいという人たちと困るという人たちの議論の背景には、原発で地域活性化を図る、雇用の場をつくるという問題もあり、その背後にいろいろな専門家がいるということも分かるが、3.11後これだけいろいろなことが分かってきているところで、何ができるのだろうか？

どういふ人が関与するのかわかるといふ疑問がある。評価委員会の他に何か委員会があるのかわかるといふ疑問がある。

土屋：運営委員会とは別に、研究プロジェクト全体について意見をいただく評価委員会がある。

別途専門家の委員会があるわけではない。評価委員会は、放射線の問題についても意見をを出していただく役割になっている。

添田：浜岡では防潮堤を 18メートルにするというが、それで十分かどうか議論になっている。

「だめ」といふ専門家はいるが、「大丈夫」といふ専門家はいるか、そういう人が出てきてくれるのかわかるといふことは分かるが、片側の専門家はいるのかわかるといふ疑問。

土屋：先ほどの共同事実確認の事例とこのプロジェクトが狙っているものの違いは、事例がある事例を決定するといふ問題だったのに対して、このプロジェクトではそこまでは狙っていない。例えば 18メートルでよいかどうかの合意形成をするのではなく、18メートルの確実性の程度、とても不確実なのか、かなり確実だと思っているのか、そういう専門家の判断の背景にあるものを表に出していくことをしている。

松浦：図が誤解を招いたかもしれない。推進側の人の後ろにいる専門家は、例えば行政の委託を受けたコンサルタントでもよい。

添田：専門家と言われると、色のない研究者をイメージしてしまう。

(3) 専門家による議論の目的および論点について

- ・FSの調査結果を踏まえた論点案について土屋より説明。

添田：判断部分は切り分けるという話だったが、「工学的判断が妥当だったのかわかるといふ疑問がある。例えば、柏崎刈羽原発は大きな揺れに見舞われたが、地震動に対して余裕があったので大丈夫だったという説明がされている。津波の場合余裕がないわけだが、この余裕の乗せ方の妥当性は議論になるのかわかるといふ疑問がある。

武本：指針の基本的な考え方として、想定される最大の地震動に耐えうるように設計するといふことがある。また、施設は十分な支持性能をもつ基盤の上に建設することになっている。ところが、十分な支持性能をもつ基盤の下に断層があって、それが動くと、上の施設をどれだけ頑丈に造っても傾くとか歪みが出るという問題があって、断層を避けなければならないといふことになる。そのため、現場で活断層か否かを確かめている。つまり、揺れの大きさことだけでなく、地盤の変位も重要。規制委員会では地震・津波への対策に関する指針を検討しており、議論も進んでいる。それらからすると、(断層と地震動を別々の論点とする)このよふな分け方は違ふのではないかと思ふ。下の2つはともかく、活断層一般ではなく、敷地内でずれを起こす活断層があって、それを発見して評価しているかどうかの問題として分けるべき。大飯でもめているのは、電力会社が描いた断層が現地で発見できないからである。十分な支持性能がない地盤なのかわかるといふ疑問がある、それを発見できなくて論争になっている。

久利：話の着地点が見えず困っている。少し議論を整理する必要があるのではないか。アンディ・スターリングが科学の不確実性を2つの次元で分類している。1つの次元は確率について分かっているかわかるといふ疑問がある、もう1つは事象そのものについて分かっているかわかるといふ疑問である。確率も事象も分かっている部分はリスクとして評価ができる。どちらも分からないのは無知の領域。確率は低頻度になってくると分からなくなる。確率や事象が分からない部分について、ある程度想定してリスク問題にしようとしているが、その想定はそれぞれの人が判断し

ているところがある。事象によってこの4つの象限がきれいに分類できるのではなく、立場ごとに問題の見方が違って、それぞれの立場がそれぞれの見方で分類している。そのため、論点整理に使う場合には、それぞれの立場でどういう考え方によって（分かっている領域へ）落とし込んでいるのかを整理できれば、論点整理できるのではないかと提議している。そうすると、工学はどこかで判断しなければならないため、分かっていることを分かっていることに必ず落とし込んでいる。確率でも事象でも、分かっていることを分かっていることに落とし込むやり方が妥当かということ、そのやり方に納得がいくかどうかを共同事実確認で議論しようとしているのではないか。そういう整理の仕方を見せることを目指しているのか、それとも見せる前に専門家から抽出したいのかが分からない。

土屋：共同事実確認は「見せる」ことをねらっている。

久利：では、だれに「見せる」のかが問題。

土屋：扱う問題によって誰に見せるのかが変わってくることもあると思う。

久利：今日の論点案の資料だけを見ると、「見せる」よりも、専門家から抽出することを狙っているように受け取れる。

土屋：こういった議論は一般論でできるだろうか？ 地質や地形学の先生方は、特定の場所を対象にすれば議論ができるとおっしゃっている。つまり、あるサイトを特定すると、そこでのような不確実性があり、どう落とし込んでいるかという議論ができるだろうが、一般的な議論ができるのかどうか。また、先ほど理学と工学の違いという話があったが、断層や地震動の議論は、工学の人を入れないでやるべきという意見も聞かれる。

久利：理学は真実を追求するという学問であるが、工学の場合は人のタイムスケールでどこかで判断する。そうすると、論点が全く異なってくるので議論がかみ合わないということになる。

武本：4つの分類のうち、リスクが分かれば対処できる。リスクで考えられない3つの領域について、原子力関係では“対処しない”という対応が今までの設置許可や行政判断の中でとられてきたように思う。そこまで含めるとすると、かなり大きな問題を扱うことになるのではないか。リスクはないという証明ができるまで対策をとるのが原子力ではないかという思いがある。原子力は、残り3つの領域で分からないから対処しないという対応だったのではないか。

松浦：専門家にとっても分かっていることや調べていないことを明らかにすることが重要。調べていないことが分かって調べる方向に行ったり、分かっているからどう対応するかという議論へ展開する。やらないという判断をどうするかは別途考える問題で、分かるまで待つという考え方、分かっていることへの対応が十分かどうかという議論などをする必要があるだろう。

久利：分かっているところを分かっていることにすることはおかしいという議論が具体例を出せば出てくると思う。例えば、全電源喪失について100万分の1とか言われていて、なぜかと思っていたが、それは個々の設備がこれもあれも同時に壊れる確率を考えていたから。一方、地質学者にとって壊れるというのは最大の事が起きることだから、確率が掛け合わされてどんどん低くなるのではなく、最大の事が起きるという確率になって、この違いは大きい。そういうことが指摘されていなかったかという指摘されていたわけであり、にもかかわらず指摘されていないかのような資料を見せるというのは不誠実である、という議論

にもなる。このように、具体例を扱えば、多くの人が納得できない部分を明らかにすることはできるだろう。

隈元：どのようなことをするかはまだよく見えていないが、今議論されている論点案について言えば、活断層について0か1かという見解を求められても無理。そう言えるものもあって、18年前に動いた野島断層について活断層ではないという人はいない。ところが、地震が起きる前にはそこまではっきりしたことは言えなかった。学問のレベルには、個人の技量が上がったり、その上下によるものもあるが、自然の地震そのものにはっきりしたものとそうではないものがある。岩手宮城内陸地震で地表に表れた断層は一部であり、余震の分布30キロにわたる断層は出現していない。つまり、分かるはずのものを見逃すこともあるし、分かるといっても一部であり、なかなか難しい。18年前の兵庫県南部地震の断層や地割れを全部確認できるかという、確認できない。たった18年前でもそうなのであるから、地中に埋まったものを掘って確認できるかという、できる場合もあるけれども、非常に難しい。一般の人にそういう学問であることを分かってもらった上で議論するということはあるだろう。大飯原発では、関電が過去に描いたスケッチで地層がずれている。その地層そのものは建屋の下にあるので直接確認できないので、今掘れるところでずれが認められれば、それがあると確認できるが、すべての断層が出るわけではないので、建屋の下のものが活断層でも、外側では出ないという可能性もある。渡辺（満久）先生は、出なければ（主張を）取り下げると言っているが、そうする必要はないと考えている。どのような議論になるのか分からない。14サイト中6サイトについては、活断層の存在を指摘していた専門家がいたからである。活断層が出れば過去の判断が間違っていたことになるだろうが、出なくても「ない」と言ってよいのか、疑問に思う。（原子力規制委員会の活断層調査の）委員会で真価が発揮されるのは、このサイトでは活断層はまったく大丈夫ですと言えたときである。一人でも活断層の可能性を指摘すれば、それを否定するのは非常に難しい。そういう議論の進め方の場で物事が決まり、工学の方に渡しているという状態をどう考えるかである。信頼性とか重視点の違いと書かれているが、それよりも断層認定そのものの困難さが問題になる。絞った個別の案件について扱えば、注目もされるだろうが、どうまとめていくのかは問題になるだろう。このあたりを詰めないと、どんな専門家に関わってもらって何を議論してもらうかが決められないのではないかと。とにかく、はっきりと分かる地震もあれば、分からない地震もあって、例えばプロフェッショナルチームが議論しても結論がでないこともある。本当に活断層があっても出ないこともあるし、自然界のことには人知が及ばないものがある。最大級の地震動や津波の想定方法ということもあるだろうが、何を間違えたのかという事実や経緯の認識を共有するということが必要ではないか。貞観の地震を言う人もいたが、貞観の地震で言われていたマグニチュードでは足りない。連動するかしないかについては、津波堆積物を重視したらどうかということも、研究途中だからという理由で取り上げられなかった。つまり、研究の成果を研究の外でどう扱うかというところで間違いがあったのであり、津波堆積物を見誤ったとか、どこまで見るかということとは異なると思う。

土屋：今、報道だけを見ていると、どうも調べればすべて分かる、という印象を素人がもってしまうのではないかと懸念がある。そのため、原子力規制委員会は追い詰められていて、白黒つけなければいけないようになっている。実はいろいろ分からないことがあるというこ

とを伝えなければ、科学に対する信頼が低下してしまうのではないかと。ただし、一般市民はばくぜんと自然はよく分からない、科学がすべて分かっているわけではないということは理解できている。

武本：活断層だと分からなかった場合、ないとして対応するというのはおかしいだろう。原子力施設については、2006年の指針の改定で、断層の存在が否定されなければ、「ある」という前提で対応するということになっているにもかかわらず、その方針が徹底していないから問題が起きているのだと思う。白黒はっきりしないときにどう判断するのかについて、司法判断や予防原則のことを議論している人がいるが、この判断は科学だけで議論できるものではない。今までは、別の可能性があれば活断層ではないという判断をしたり、断層の長さを短く認定したりしてきた。連動の考え方も距離の問題ではなく、想定地震動をあまり大きくしたくないため、全国一律に600ガル近辺に収まるようにしている。つまり、標準設計でそのあたりにとどめたいという判断が働いてきた。

松浦：先行事例で扱っている問題の場合、意思決定する人が限定的である。今扱おうとしている問題は、より多くの人に関与する、不特定多数の関心をもつ人を対象にして、例えば断層の有無の議論ではなく、それはどのような学問の裏付けがあり、どの程度の不確実性があるものかを、開かれた場で議論するのが共同事実確認の考え方。

土屋：分からなさの程度について議論できるだろうか？

隈元：地震動にしても津波にしても地震統計と呼ばれる分野では工学的な手法を使うものがある。専門家の中にはそういったデータのバラツキ具合から計算した数値がどのようなところにあるかという議論はできるだろう。一方、活断層の認定は数値化が難しい問題。自分は、変動地形学の専門家の力量を分かっているから、そういった専門家が地形をみて断層のありそうなところを掘る場合、かなり確度が高いと思う。しかし、常に地表近くの地層に断層と識別できる影響が及ぶわけではないので、見つからなかったとしても「ない」とは言えない。また見つからなければ断層の可能性が小さくなるということではないと思う。

添田：大飯と敦賀はどう違うのか？ 敦賀はほぼ全員が一致したのに、大飯では意見が分かれています、相当グレードが違うように思う。

隈元：敦賀も大飯も周辺の活断層分布図がどういうものかということから始めなければいけない。IAEAが求めている分断層の変化やCapable faultと呼ばれるものと、地震を起こすような活動性をもつ断層が、報道などでは「活断層」とひとくくりされている。活断層の定義をどう評価するかということよりも、意見の相違の中ではどのように考えられているかということをはっきりさせることは必要だろう。先ほど言ったように、兵庫県南部地震の時に1メートル、2メートル海岸をずらしたものの以外にも多くの断層が出た。それらをすべて地震断層とは言わない。教科書に書いてあることを信じましょうということではない。しかし、これらは専門家に注意してきくべきところでもある。定義をひとつまとめたものをつくろうということは難しいが、それぞれの専門家がどう考えているかを明らかにした上で議論を始める必要はある。

土屋：専門家によってかなり考え方に違いがあると思ってよいのか？

隈元：手引きの作成時、工学系研究者もいる中でのcapable faultの扱いについて、「原子力発電所の真下に活断層があることを想定しない」という非常に分かりにくい表現についての議

論の経緯を見れば分かるように、喧々諤々の議論になり、一筋縄ではいかない。複数の破碎帯の上に建っている場合、いくつかについて変位が認められたとして、次の地震で変位が認められた破碎帯が動くか、まったく異なるところが動くかは分からない。そういう中でF何とかという断層だけに着目して議論するのはどうなのか、という厳しい見方もある。いくつかの論点について専門家に話してもらったとしても、新たな評価手法がでてくるのかどうか、分からない。なぜ意見が違うのかという事実の確認がされ、ニュースよりも詳しく一般の人に伝わるのが目的なのか、意見が違うけれども社会学的観点から一つの意見をつくることを目指すのか？

土屋：共同事実確認は、意見の合意を目指そうとするものではない。

松浦：専門家の判断は切り離し、一つに定まらないということについて合意するということ。

添田：対象となるサイトを絞った方が具体的な議論ができるのではないか。

土屋：一般論ではいろいろな場合があるという話になって分かりにくくなるだろう。一方で、どこを選定するかで相当議論になる。

谷口：この研究プロジェクトでは地震・津波リスクを扱うということであるが、地震リスクを扱うという話をしたときに、工学と理学の違いではないが、リスクのエンドポイントを何にするかが違っているのではないか。何ををもって地震リスクと言っているのか。

久利：発生頻度は扱えるだろうが、リスクは扱えないだろう。

谷口：原子力工学で原子力施設の地震リスクと言え、それで炉心溶融確率がどれだけ変化するのかになるだろう。そう定義すると、先ほど説明があったように、リスクとして扱うということは因果関係がはっきりしているということ。今、「地震リスク」という言葉を簡単に使っているが、どういう問題を扱うのか、エンドポイントがはっきりしないままに議論が進んでいるように見える。工学分野は工学施設が壊れるかどうかを考えるが、一般の人はハザードの確率や地震という事象のもつ確率を考えているとすると、そこに齟齬が生じる。ここをはっきりしないままに議論を進めているので混乱しているのではないか。しかし、ここで断層の認定など想定をどうするのかという論点があって、これはリスクを評価しようとするハザードの想定によって評価が異なるので、その想定をどうするのかを見せることで、工学の人にも議論が見えるようになるだろう。ハザードの想定のとときに、ピュアサイエンスの領域の人、といっても分野が細分化しているので変動地形や地震学で観点が異なるということも扱う必要があるとすると、どこの議論をしているのかを明確にしなくてはならないと思う。先ほどの4分類について言えば、最終的に一般市民に向けて活動するなら、対応がとれない部分について、科学的なメカニズムは分からないが起きたら大変なことになる場合の予防原則、疑わしきは罰するのかもしれないのか、科学に対する信頼が失われるという面も含めて欧米では活発に議論がなされてきたが、日本では行われてこなかった。不確実な事柄についてどうリスク管理するのか、というメタな議論を一般社会と行うのは意義があると考えている。例えば、よく分からない部分への対応にどれだけコストをかけるのか、という議論が市民とできるとよいと思う。こういうことに関する考えも工学と理学で異なるかもしれない。

土屋：一番やりたいと考えているのは、どこまで分かっているのかも社会に伝わっていないので、まずそれをやりたいと考えている。谷口さんの考えは最初の提案時の目的であったが、今このプロジェクトでできるかというとなかなか難しい。しかし、最終的には市民との議論の場を目指す

必要がある。専門家を集めて白黒決着をつけようというのではなく、どの専門家の発言もある部分は正しく、ある部分はよく分かっていない、ということを社会に伝えていこうとしている。具体的にどう進めるかはあいまいであるが、何か提案があるか？

添田：やはり具体的なものでないと分かりにくいだろう。

土屋：例えば柏崎でできるだろうか？

武本：今、原子力規制委員会で議論が進んでいる。例えば、活断層を40万年前まで評価するといったことなど、状況が動いている段階でどうするかは課題だろう。1月16日に大飯の議論があったとき、火山灰を3400個調べて1個あったので、20数万年前の地層だと主張し、委員から証拠にならないと批判されていたが、そういうことを平気でやるのが電力会社である。しかも電力の背後には大手コンサルがいる。そういう中で議論ができるのか分からない。

(4) 意見分布調査について

・基本設計案の説明は今回は取りやめ、意見分布調査の計画と調査票案について土屋より紹介。

武本：これは原子力問題に関わった専門家を対象にしているのか？ 関わっていなかった専門家というのはどのくらいいるものなのか？

隈元：地震・地震動の専門家に変動地形のことをたずねているようだが、理学と工学という話もあったが、変動地形と地震学の間でも考えの違いはあり、それを明らかにする意味もあるのか？

土屋：そうである。

隈元：変動地形の人の中には、最初から原子力に関心をもっていたのではなく、原子力はきちんとやっているだろうと信じていて、自分たちが住む場所の地形がどう形成されてきたかに関心をもって研究してきた。そういう点では、原子力に関係していた人ばかりではない。

武本：サンプル数にもよるが、審議会などに関わってきた人と学会関係者を対象にして、関わってきたかどうかを比較するのも面白いのではないか。

土屋：専門家の社会属性では、所属機関と専門領域をたずねるようにしている。ここに国の委員会に関わったかどうかを加えることはできる。

武本：国の委員会に関わった人が対象ではないのか？

土屋：上のリストはそうであるが、対象者数が足りないのので、大学の公開情報から追加するので、関わったことのない研究者も対象になる。

武本：国の委員会に関わった人の何割が学会に所属しているのかが分かれば、より調査のイメージがしやすい。委員会に関わった人には当事者が多く含まれるだろうから、当事者に対する調査になってしまわないか？

土屋：地震調査研究推進本部など原子力に関わりのない国の委員会は含め、電力会社の人は除いている。

武本：例えば柏崎で地震があって、いろいろ説明できない現象に対して知見拡充のために、ある協会に委託して調査をした。その調査に関わった人が数名おり、その調査のスポンサーは東京電力である。こういう人たちがいることを知って調査をすると、関係者の意見を把握することになりはしないか。むしろ、学会員の中から無作為抽出して、関わった人とそうではない人の意見を比較するべきではないか。

土屋：おっしゃるとおり、時間があれば全国の大学から無作為抽出するのが望ましい。また昨今学会名簿の利用が非常に難しい。今年度は時間制約でこのやり方をするが、偏っているということであれば、次年度以降、時間をかけて調査することもある。後半の工学関係の設問については、判断をたずねる設問になっている点に悩んでいる。ただし、理学の先生にもこたえていただいて比較することはできるだろう。今日は個々の設問について議論する時間はないが、お気づきの点やご提案があればお教えいただきたい。国の委員会に関わったかどうかは確認するので、その比較はできると思う。ただし、対象は300名で協力率が高いとして100サンプル回収を目標としているため、あまり細かい分析は難しいが、意見分布の目安にはなると思う。

武本：一般市民の方はどういう対象者か？

土屋：調査会社に登録しているモニターを対象として、首都圏400、関西圏400、立地地域250サンプルを回収目標としている。

武本：調査会社が対象者を選ぶのなら全体を代表していると言えるのか？

土屋：無作為抽出による調査ではないが、市民と専門家の比較ということで使用する。

武本：調査会社が恣意的に対象者を選ぶということはないか？立地地域では電力会社の意向を受けて恣意的な調査を行う場合がある。

土屋：男女比率や年齢分布は考慮するが、調査会社が恣意的に選ぶことはしない。調査の信頼性は非常に重要な点である。

松浦：ただし、インターネットを利用してモニター登録している人を対象にする。

土屋：そういう意味では、科学的な情報に接することを好む傾向がある人たちではある。他に調査についてご意見があればお知らせいただきたい。放射線関係も設計を進め、2月初旬には調査を実施したいと考えている。

久利：設問の中で断層と活断層が混在しているようなので、どちらかに統一した方がよい。

土屋：専門家向けについては表現が難しくても専門家のみなさんにとって正確な表現の方がよいので、ぜひご協力をお願いしたい。

文責：土屋

添付資料 B

「原子力施設の地震・津波リスクおよび放射線の健康リスクに関する 専門家と市民のための熟議の社会実験研究」

平成 24 年度 第 2 回 地震・津波リスク問題運営委員会 議事録

日時：平成 25 年 3 月 7 日（木） 14：00～16：00

場所：東京大学 本郷キャンパス

医学系研究科 教育研究棟 2 階 第 1 セミナー室

出席者(敬称略)：

運営委員・・・隈元崇、添田孝史、武本和幸

実践事務局・・・松浦、高原、上田、湯山、土屋

議事次第(案)

- (1) 第 1 回議事録案の確認
- (2) 前回以降の進捗報告
- (3) H23 年度成果の基本設計案および設計素案の説明と議論
- (4) 今後の進め方、日程等
- (5) その他

配布資料

- ・地運 24-2-1 第 1 回運営委員会議事録案
- ・地運 24-2-2 進捗報告（意見分布調査および評価委員会の設置）
- ・地運 24-2-3 23 年度研究で提案した共同事実確認の基本設計案
- ・地運 24-2-4 専門家ヒアリングの論点整理と設計素案
- ・第 3 回運営委員会のご案内
- ・（参考）地震・津波問題専門家向け意見分布調査 調査票（最終版）

主な議論の内容

・最初に資料確認と議事録への個人名記載の件について確認した。全員異議なく、個人名記載のまま、報告書の参考資料とすることが了承された。

(1) 進捗報告

・評価委員メンバーの紹介、意見分布調査の実施状況について、土屋より報告を行った。市民調査は目標回収数を達成し専門家調査も目標回収数に近いこと、福島県立医大から調査票の表現に関するクレームがきたことについて紹介した。

(2) 詳細設計のための素案について

・土屋より、23年度研究で提案した基本設計のうち、フォーラム形式を採用したいこと、原子力発電所の耐震問題の論点に関する専門家ヒアリング結果の分類図、事務局で検討した設計素案の説明を行った。

武本：この図の整理は、最近、特に昨年の暮れから敦賀や東通で問題になってきたこととは異なっているのではないかと。現在は、施設直下の断層が議論されている。これはどこかで地震が起きたときに、地盤の支持機能が維持できるか否かという問題で、ある意味単純なもの。敦賀と東通はほぼ問題ありという結論が出され、大飯はまだ議論されている。予定は変更されているようだが、今後志賀、もんじゅ、美浜が報告予定で議論される。これらは分かりやすい話で、複雑な話よりも、原発立地地域に住んでいて、関心があって分かりやすい直下に断層を優先的な問題とすることも大事な論点なのではないか。そういう論点を加えられないか。この図で扱っている「断層認定問題」とは、地震を起こすような大きな断層、敦賀で言えば浦底断層があって、枝分かれしている小さな断層が動くかどうかという問題だと思う。これらが連動して動いたときにどう揺れるかという論点と検討方法が違っている。新耐震指針の基本方針には、「耐震設計上重要な施設は、敷地周辺の地質・地質構造並びに地震活動性等の地震学及び地震工学的見地から施設の供用期間中に極めてまれではあるが発生する可能性があり、施設に大きな影響を与えるおそれがあると想定することが適切な地震動による地震力に対して、その安全機能が損なわれないように設計されなければならない。さらに、施設は、地震により発生する可能性のある環境への放射線による影響の観点からなされる耐震設計上の区分ごとに、適切と考えられる設計用地震力に十分耐えられるように設計されなければならない。また、建物・構築物は、十分な支持性能をもつ地盤に設置されなければならない。」とあって、もし地盤の所が動いてしまったら、十分な支持性能をもたないので、分けて議論すべきと主張している委員がいる。

土屋：規制委員の島崎先生のインタビュー記事でも、直下の地殻の変位の方が問題という発言があった。今日提示している図では、そのあたりを明確に区別していない。

添田：大きい断層は無理につなげているので、あまり論争になっていないのではないかと。

隈元：今の議論では地震規模を評価するところまではいっていないと思う。ズレに関する評価については、H22年の手引きでしっかり議論されていて、capable faultの項目を取り入れるべき

との意見が取り入れられた。ただし、表現がトリッキーで「ただし、耐震設計上考慮する活断層の露頭が確認された場合、その直上に耐震設計上の重要度分類Sクラスの建物・構築物を設置することは想定していないことから、本章に規定する事項については適用しない。」となっていて、そもそも想定していないから考慮する必要がないとなっている。ここには様々な議論があって、このような表現になっているが、現在手引きに従って、主断層、副断層を検討している。最近の規制庁の議論では、地すべり面があれば、支持性能を失わせる可能性があるということになっていて、これらに対して十分な性能があるとかないといった議論がある。活断層の判断の多様性、断層調査の重要性という所に入るといえば入るし、支持性能の確保の観点も含めて分けるということもあるだろう。

土屋：逆にいうと、原子力施設の周辺で調べるべき断層は何かというアプローチの方がよいのか？

隈元：活断層は、今までの手引きでも、後期更新世の活動が否定できないものについて、空中写真判読からトレンチ調査などで確認されることになっている。地震を起こし、地下につながっていて、規模に見合うような変位を地形に与えていて、地形をずらして変動地形学の判定で分かるものの他に、地下でつながっているけれども浅いところで脇に出てくる副断層も変動地形の知識で分かる。構造的にはつながっていないが、主断層の動きによって誘発されて動くということもありうる。兵庫県南部地震でも断層博物館ができていて所から離れている所でも地割れができていてということは分かっている。活断層ではなく、地質断層としてスケッチに書かれているもののうち、どれか特定のものにいつも作用していて、その活動期をみてこれが真下にあるからだめと判断するので十分なのか、もっと厳しい見方であれば、どの地質断層もいつかどこかの地震で動くポテンシャルはあるとして、基盤の下に地質断層があればだめという判断もありうるだろう。考え方や定義は難しい問題がある。今でも電力会社にとっては厳しい見方かもしれないが、自分としてはまだ議論に穴があるように感じている。年代だけで活断層とそうでないものを分けるのは難しい。ただし、主断層に影響されて動いたという断層に関する論文が2編あることは承知しているが、数10センチしか動いていない。数10センチなら、工学で対応可能という主張もある。しかし、そういったズレに耐えた事例を知らないので、これらの論点がどういったところで収束させるのかは分からない。繰り返しになるが、一案としては、地質断層がたくさんあって、そのうち1本に新規の変位があるかどうかという活断層の定義に従って、真下にあることは想定していないので再稼働は不可という判断もある。それより厳しいのは、どこかのサイトで主断層の動きに伴って地質断層が動いたという知見でも出てくれば、サイトの真下に地質断層があるというだけで稼働はできないという判断もありうる。これは簡単ではあるが、科学的かと問われると、それには答えにくい判断の仕方だろう。3点目は起こるか起こらないかだけでなく、もし起こったとしたらどのくらいの変位か、それに対して工学的に対応できるかどうかという意見もあって、廃炉に至るのは地下からつながって本当に大きなズレをもたらすものだけという考え方もあろう。

土屋：そういう意味で、断層の専門家の話を聞いていただいて、例えば工学の専門家から数センチなら工学的に対応できるという意見を出せるとか、市民の方々から真下にあった断層の動きに耐えた建物を示してくれという意見を投げかけてもらうという、そういうやりとりを考えている。

武本：11月から1月いっぱいまで、指針の中でそういった議論があった。1月29日か30日に日本保全学会が原子力規制委員会に、あまり厳しい基準にするなどか、工学的に対応可能な変位もあるといった提言をしたが、そのような議論になっていくことは見えている。ただ、規制委員会が取り上げるかどうか分からないが、今後他の原発でも同じような議論が平行して進められるのではないか。

添田：同時並行で規制の方が動いているので、それがやりやすいのか、やりにくいのか。

武本：活断層の認定や地震動評価は、今年の今頃、4月段階で次々と連動を考えるようにとの指示が出た。ただし、それがどのように揺れるかについては、標準パターンの計算しかなかった。それに対して、2007年中越沖地震では標準的な揺れの何倍も動いた。震源と経路の特性で1.5倍くらい揺れた。2009年に浜岡5号機で他号機の3倍くらい揺れた。調査をしたら、遅い速度の部分があってレンズ効果で5号機に地震波が集中したという説明がされている。今度の指針で地下構造を調べるという議論が規制委員会も今動いており、それよりも先行しているのが真下の断層の論点であり、それを入れないのは不十分な議論になるのではないか？

土屋：この図に限定してやりたい、というよりも、論点を整理する必要はあると考えている。原子力規制委員会の動きは、このプロジェクトの当初からの悩ましい問題である。もし、隈元先生が専門家の席に座られるとして、この設計素案をどのようにお考えか？

隈元：議論の席には座ったことがあるので、自分が研究してきたことや学会の議論をすることはあるだろう。資料24-2-3で背景情報確認型のフォーラムのような形が提案されているものとして、最近、似たような動きが出ている。おととい公開された日本エネルギー会議の動画では、広大の奥村先生、産総研の佃さん、阪大の山口先生が規制委員会の論点について話をしている。その場では、聴衆は聞いているだけ、という感じのものだった。3人の専門家は、自分の意見を説明するという形であった。今日の素案は、自分の考えを説明するだけというものとは異なっているようだが。

土屋：ご自身の判断ではなく、その裏にある、こういう現象が観察されているとか、こういう理論があるとか、こういう仮説が置かれているという議論をしていただきたい。「自分は工学的に対応できると思っている」ということではない議論を展開したい。

松浦：最初から事実だけを確認するのは難しく、最初は個人的な意見も含めて発言していただいてよい。ただし、それはなぜなのか、ということについて細かく確認していくというやり方。

土屋：ファシリテーターがうまく議論を噛み合わせる必要があるが、ここここは共通とか、ここが違うのはどうしてでしょうか、といった問いかけをしていく。その後、専門家だけでは話題に上らないような視点あるいは疑問を、他の領域の専門家や市民から問いかけてもらうことを考えている。

松浦：専門家の話には「〇〇と思います。なぜなら」ということが出てくるが、大体この部分がかみ合っていない。そこでファシリテーターがAさんの「なぜなら」に関して、Bさんの考えをたずねるといったプロセスを繰り返して、共通なものがあるのか、違っているのはどこからかを明らかにしてパラメーターを合わせていく。最初から賛成か反対かという判断だけを話してもらっていると、お互いに異なるパラメーターで議論することになりかねないので、背後のパラメーターをそろえていく。

土屋：先ほどの話でいうと、断層とか活断層と言っている対象が、直下の話になっていたり、主

断層になっていたり、副断層になっていることにファシリテーターが気付けば、そこを整理していく。

松浦：聞いている相手に対して、「この点についてはどうですか」と確認していくプロセスが重要。

隈元：相手次第だろう。専門家内にはある意見分布があって、その意見分布に沿った構成になっていないというのが、原子力規制委員会のやり方に対する批判のひとつになっている。今まで表明されている見解をベースに、見解の異なる先生を呼べばおおよそどんな議論になるかは分かるし、見解が似た先生を集めればそういう感じになってしまう。専門家の議論がどうなるかという点と、一般の人に分かりやすくなるかどうかは少し違う観点。

土屋：専門家の話を聞く立場としてどのような専門家を招くとよいだろうか？

武本：これまで原発の設置許可に関わった人はグループをつくっていて、大勢力だろうが、原発に関わっていなかった各領域の専門家が、自分たちとは異なることをやっているということで問題になってきた。これは、3.11以前からそういう動きはあった。3.11でこのようなことになって、4.11には浜通りで誘発された地震があって、湯の岳断層が動いて、保安院はあわてたわけで、今まで関わってこなかった人の声を無視できないということになって、今の問題が起きているのだと思う。ただし、関わった人は高齢になっている人もいるので、誰が出てくれるのか？ 比較的若い山崎晴雄（首都大学東京教授）が出てきて、これまでやってきたことを答えてくれれば面白いだろう。

添田：日本エネルギー会議を見ていて、奥村先生がここまで言うのかというのが面白かった。

隈元：いつもの歯切れの良さがなかった。

添田：日本エネルギー会議の第2回めでは結構炸裂していた。奥村先生は変位があっても予測可能という主張だった。

隈元：「あるかもしれない」という可能性は認めている方で、「ない」という主張をする方ではない。

添田：最近話題の東北大の遠田さんががんばっている。遠田さんがあそこまで言うのかなと思った。

隈元：インターネット上の雑誌に書いておられたものがある。

武本：2007年の中越沖地震で柏崎刈羽原発が直撃を受けたということで、その後の委員会に著名な方々が参加された。渡辺先生とはそれ以前から知り合いで、地震から3日目に来県され、その後3回程調査され、2回目は名古屋大の鈴木先生、最後のときは中田先生も一緒に来られた。その後、保安院の調査が入って、著名な先生方に露頭を案内するようというので同行したが、それらの先生方は原発を動かす側だった。印象的だったことは、新潟県の委員会で渡辺満久先生が説明されたときに、委員だった杉山雄一さんと廊下で議論になって、（渡辺先生が入ると）「議論がまとまらない」と言っていた。ところが、去年の連動の話のときには、直下断層の話で宗旨替えしたのではないかと思う程の発言を杉山さんはしていた。多くの人、特にこれから研究を進めていく若手の研究者の人は、今までの対応では問題だった、と考えているのではないか。そういう人たちがそれぞれ立場があったとしても、事実関係を明らかにしていくというのは、現在の社会的背景を考えると、かなりのことができそうに思う。ただし、だれを呼べばよいかというのはよく分からない。関わった人は過去の判断について評価され、関わ

らなかった人ははっきりものを言うという基本的な関係があるのではないか。

添田：浦底断層についての過去の判断については杉山さんが詳しいが、表に出てきて話してくれるかどうかは不明。

土屋：どこに視点をおいているかによって、大丈夫という判断になったり、そうならなかったりしているのではないか。この素案では、専門家だけでなく、耐震の問題については地震学や地震工学といった異分野の専門家も関わっていて、そういう異分野の専門家も議論に参加していただくというアイデアである。ただし、23年度のヒアリングでは、「断層のことは断層の専門家だけで議論すべき」という意見があったのも事実。異分野の専門家の関与についてはどうか？

武本：学問の分け方を整理してほしい。地質学、地形学の方に地震学が入って、地震工学や原子炉工学は別になるのではないか。また、最大の揺れを想定するというテーマならこれでよいかもしれないが、自分の解釈としては支持基盤のズレには工学的に対処できないから考慮しないというところが出発点なのではないかという思いがある。神戸の新幹線の駅が断層をまたいでいることは知っているが、それと原発とは異なるのではないか。建築にしても耐震工学にしても支持基盤のズレは対象外なのではないか。地震学は純粋に地震がどう起きるか、どれだけ揺れるかであり、耐震工学はそれにどう対処するかという学問だろう。専門の分け方はこうなのだろうか？

土屋：言葉の使い方は注意しなければならないと思う。地震工学の専門家の中には、地震学をしっかり学ばれて工学をやっておられる方もいらっしゃるが、専門家ヒアリングでは比較的地震学に近い、想定外のことを考えなければならない、というご意見があった。しかし、これは決まった分け方ではなく、地震学と工学という分け方でもよいと思う。

武本：自分は、原発をやめてもらいたいと考えている立場であるが、いろいろな人の話を聞くと、自分の領域外であるという人が多い。

松浦：耐震工学という分野があって、地震に耐えうる建物を建てるという学問分野はあるけれども、地盤がずれることに対応する建築の分野がないのではないかというご意見ではないか。

武本：そもそも原発の立地は、地盤がよいから建設するという選定プロセスを経ていない。用地買収がすんで、ここに建設するにはどうしたらよいか、ということからスタートするので、不都合なことがあっても目をつぶるということが実際行われてきた。地形学や地質学の人が「これは断層である」と言っても、造る側はそれを認めないという議論しかこれまでなかった。

土屋：どこでやるとよいのか分からないが、第1回めで断層のことを話して、それによる影響ということでテーマを設定すれば、揺れだけでなくズレも扱うことができる。そのときには専門家としては地震学の人が並んで、地形学・地質学や工学の方は関連する専門家席から質問するというのを考えている。テーマによって専門家席に座る専門家は変わっていく。専門的な議論もするけれども、領域外からも質問を受ける。もし2回目でズレが問題だという話になれば、3回目に工学の専門家が専門家席にすわった際に、ズレに対してどのような対応策・技術があるのかとか、ズレに耐えた建築物の例を教えてほしいといった質問をすることで、つながっていくのではないかと考えている。現在の素案はそのような設計を提案しているもの。断層の議論をしている際に、関心のある市民の方から、「規制委員会はズレの話をしている。ズレの問題はどうなっているのか。」といった問いかけをしていただいて、新たな論点を引き出してい

ただくこともある。

武本：手引きにはそもそもズレを生じさせる断層の上に重要構造物は造らないことを前提にしている。この催しで、そういったことを容認する議論をしてよいのか？ 技術が進歩すれば造ってもよいという議論の流れになるのは問題ではないか。

隈元：手引きの活断層については、主断層、副断層を考えて、副断層も主断層に準ずるものと考えて、そういった断層の上に重要構造物を建設しない、という但し書きがある。それだと0・1の話になって、議論がうまくいかないと考える人もいる。規制庁の議論を見ていれば、すべり面というものがあつた場合でも、評価を行うことにしている。その評価の後ろにつく新しい指針の文面は、建てないということにはなっておらず、十分な支持性能を保持するという表現になるのではないかという意見もあつた。活断層で、英語でいうと subsidiary と secondary という区別があり、主断層ははっきり分かっているが、変位が同じだとか、どう考えてもつながっているという断層があり、2次断層とか副次断層とか呼ばれるものがある。これらは連続はしないがずれるという主張がある。手引きでは、そこまで細かく分けずに、主断層と副断層のみしか扱っていないので、あればアウトという判断になる。規制庁の場合には、それらに加えてすべった後がある場合には、支持性能があると確認できるかどうかということで、工学的対処の可能性を残すのではないかという話がでてくる。工学的対処の一例としては、京阪電車は中之島の先で上町断層を横切るが、2メートルの変位があつても、いきなり線路がなくなつて壁に激突しないように、プリコンクリート（ダクタイル）というもので対処している。新神戸の駅は、断層が見えたのでホームを横切らないように傾けているため、新神戸では新幹線が傾いて止まる。これは少し避けたというだけであり、より本格的な工学的対処をしているのは京阪電車である。断層があるのを無視したのではなく、できるだけ対処をしているということである。第2回目のテーマが地震動の想定になっていて、先ほど言われたように、基準地震動の何倍もの揺れが観測されたとか、その理由が中越沖地震では応力降下量が想定1.5倍だったとか、そういった事実は原子力安全委員会の審査にはバラツキを考慮することで取り入れられた。表層の地震増幅率といったことではなく、浅いところの地下構造が地震波への影響として関連づけられる浅層の地下構造については、今後事業者に対して敷地内を含めて三次元的な取得とそれを計算に反映することが求められる。どのように評価されているのかという論点については、過去どうだったかと、これからどうなるのかというので、確からしさは異なってくるだろう。しかし、これについての議論は、起こつたもので外れたものはバックチェックなどで対応がなされている。もちろん、それで将来起こるものについて十分かというとは分からないが、入れるとすれば、こういったところに同じ安全委員会の評価で、施設とか設備、機器・配管系の専門家がこの地震動であれば損傷確率がどのくらいとか、フラジリティカーブで評価するとか、もう少し物の壊れ方のような問題を取り上げてはどうか？ そうすれば、先ほどのズレによる支持性能ということにも関わってくるのではないか。

土屋：地震動の想定ではなく、地震の影響というテーマ設定になるだろうか？

隈元：以前から重要度分類というものがあつたが、やはり工学や建築の人の意見があつて、その壊れ具合や損傷確率に足して、1回目の断層認定や地震安定確率との掛け算でリスクを評価するという流れでやつてはどうか。ハザードとリスクをつなぐところには、物の壊れ方に関する知見があるとよいのではないか。

土屋：第2回を揺れの想定ではなく、それでどんなことが起きると思われているか、その内容の不確実性の幅を議論していただくとよいのだろうか。

隈元：応答解析のところにはそういう人が入っていたが、ズレに関する人はいなかったように思う。ただし、世の中には考えている人はいる。

土屋：工学的対処ができれば、それを容認するための議論をしたいと思っているわけではなく、地震の影響についても幅があって、そこまで大きな不確実性があるのであれば、工学的な対応はできないだろうという意見が市民や他の領域の専門家から出てくるのではないかと。専門家の方で大丈夫ということを主張するのではなく、問いかけていく形にしたい。

武本：東海道新幹線の丹那トンネルというのがあって、工事中に地震で数メートル動いている。

隈元：1930年の北伊豆地震でマグニチュード7.2か7.3と言われていて、東海道線の古い方の丹那トンネルに鏡肌が2メートルくらいできて、古い方のトンネルはS字を描いている。

武本：（原発を造りたい側は）そういう所を毎日新幹線が通っているということを持ち出してくる。そこでさえ社会的に認められている、ということを手を主張する。

土屋：そういう主張に対して、市民の側から原発はそれでは困るという主張を返してもよい。

武本：40年くらい前に、東大の地震研の先生に相談してきたときに、そのようなことを言われた。

隈元：繰り返し固有地震説では、繰り返し同じ規模の地震を起こす所があるということで、北伊豆地震を起こした丹那断層は700年から1000年の間隔で地震を起こしているということ、1983年の論文で明らかにされ、そのデータが地震動予測図でも使われている。ということで、しばらくは起こらないという考え方もできる。もしズレが本当に問題になっているのであれば、野島断層の上とか淡路島の沿岸に原発を造ればしばらく起こらないという人もいるが、それはやはり気持ち悪い、心配だという人もいるだろう。発生確率とかいつ起こるのかというのは、残余のリスクの問題として興味のあるところであるが、最初から確率論で考えるというのは難しいのではないかと。やはり決定論で安全を担保することをまず議論する必要がある。

土屋：確率論的リスク評価の説明を聞いても、なかなかそれで大丈夫と思うところまではいかない。工学の専門家も、どこまで自信をもって工学的対処が可能と答えられるのか疑問。

添田：工学的対処ができた事例があるなら、ぜひ聞いてみたいところ。既設の施設に後付けでできるのかも聞きたい。

土屋：なぜできると発言しているのか、その根拠を明らかにしてもらうことには興味がある。また、まったく構造の異なる事例があるからといって適用できるのかも論点になるのではないかと。ずっと理学対工学という対立軸ではなく、徐々にいっしょに議論していく形にしていきたい。最初は理学中心でも、そこに存在する不確実性への対応という観点で話題を広げていくことを考えている。他に、このような試みについて留意すべき点などのご指摘はないか？

隈元：共通テーマのところ、過去形で表現されていたが、未来への提言も含んでいるようにも聞こえる。事実の確認については過去のことになるのだと思う。事実の確認もすでに改訂されることを見えている過去の指針のことを取り上げてもあまり意味がない。今もめている論点について事実、あるいは論拠を確認するのはよいと思う。

土屋：表現は、限定的にとらえられないように慎重に検討する。論点のところでは、少し前向きな、今分かりつつあることなどを扱っていきたい。実は、最初の案は「何を失敗したのか」と

表現していたが、失敗という表現には判断が入ってきていしまうので、中立的な表現を心がけようとしている。今も科学的に解明されつつあることも話していただく場にもしたい。逆に、今規制委員会で進んでいることとは違う内容という点では、津波を先に議論するという案もある。津波は地震よりさらに不確実性が高い。

添田：浜岡を見に行ってきたが、過剰なほど工学的に対応していて、理学的な想定がどうこう議論しても、それ以上にやっていると言われかねない。地震の方が今動いている論点でもあり、よいのではないか。

隈元：津波は式はよかったが、海底地盤変動と津波の励起という所に地震の規模や変位量のパラメータが入るところのインプットを間違った。そういう意味で古地震学の問題。それらはかなり反省されていて、南海トラフでは根拠なく70mということが言われているが、これは、東北で500kmの断層帯で50mだったから、700km動いたら70mという単純な想定。そういうものは1000年に1度なので、工学的対処は通常の津波を対象にし、1000年に1度には避難を優先することになった。そういう中で70mではなく100mではないのか、という議論をしてもあまり得るところがないのではないか。

土屋：しかも津波については、事実を確認しようにも根拠がまだまだ十分ではないのではないか。

隈元：四国や大分では、湖の土壌を高知大学の先生が調べておられて、このくらい大きなものが2000年に1回南海トラフで起こっている意見も、7月にバックフィットをかける伊方原発が検討していないということであれば、議論になるだろう。あるいは若狭湾でも津波があったという研究があり、それへの対応は十分かというのは電力も真摯に対応するのではないか。

武本：少し議論が離れるが、活断層の年代は広域火山灰を用いていて、九州から火山灰が飛んでくるといふ、ものすごいことがある。見方を変えると、そういう火山の近くに薩摩川内原発がある。火砕流のような過去の履歴があるところに原発を建設することはよいのかという疑問がある。火山と地震は兄弟のようなもので、今は火山の基準がない。地震よりさらに稀かもしれないが、そういった過去の履歴がある所に原発を建設してもよいのか。こういったことはどこで議論すればよいのか。

隈元：免責になるもので、隕石は含まれている。東北地方太平洋沖地震で巨大津波が想定されていなかったから免責事項ではないかという主張は取り下げられた。ただ、火砕流は破局的噴火の結果であり、免責になるのではないか。電力会社に入った教え子が、原発の近くに火山灰が届いて阿蘇に火山の調査に行くというので、あれと同じ火砕流が起こったら九州は全滅なので、それよりは中央構造線をよく勉強しなさいと忠告した。確かに日本中に破局的な火山噴火で火山灰が見つかる。7万年前あたりの火山噴火が起これば、九州の原発は被害を受けるかもしれないが、それ以上の破局的な被害になる。

土屋：専門家ヒアリングの中で鬼界カルデラという話が出てきて調べたところ、大変な火山噴火があったことを知って驚いた。

隈元：あれは7000年前のことで、その影響で縄文時代の文化が1000年あまり復興しなかった。

そのくらいの破局である。下北もそうで、十和田湖も火山によってできた。

土屋：大きな火山噴火は考えようがないが、小さな噴火の場合、送電線への影響が気になる。

添田：電力会社では、火山による影響のリスク評価をやっていて、結構確率が高いので対応を考えている。

土屋：第3回のリスク評価のところ、評価する対象はこれだけなのか、という議論で扱ってもよいかもしれない。

武本：2000万年とか3000万年前に日本列島が大陸から離れて、数百万年前から現在と同じ圧縮場が変わったと言われている。そういう時間スケールを考えると、5万年、12万年、40万年といってもほとんど同じではないかを感じる。なぜそこで区切るのかは疑問。

土屋：40万年という区切りの根拠はあるのか？

隈元：40万年というのは多摩丘陵など古い地形をベースにしている。そもそも地形が残っていなければ変動地形学での判定はできない。5万年は活断層の繰り返し間隔の頻度分布をとると2~3万年というのが多くなり、地層がそろっていれば、そして当時の年代測定法（⁴⁰C）では4万年くらいがぎりぎりということで、性善説にたってきちんとやるなら、5万年で今でも十分だと思う。しかし、その後の審査で5万5000年前とか、区切るために使われた。そこで12~13万年まで延ばせば十分だろうと思われたが、島根では13万3000年と主張してきた。40万年で十分だという人もいるし、また41万年という主張になってはしょうがないという人もいる。40万年というのは、ハワイから続いている海山の列が向きを変える年代（天皇海山の向きが変わったのは4000万年前？）、六甲山の造山運動としても言えるが、100万年ということでもよい。なぜ島崎委員が40万年と言われたのかは分からないが、今と同じ応力場であれば100万年という考え方もある。正確に数字を決めることは難しい。年代の資料を出す場合に、年代測定法ではぎりぎり6万年、次の根拠は40万年がぎりぎりになる。

土屋：そういう技術的限界もあるということを知りたいと思う。もっとも重要な専門家の選び方についてご意見を伺いたい。選ぶ基準や選び方の考えなどについてご意見がいただきたい。

隈元：今までの立場や議論の内容が表に出てもよいと考える方、規制委員会のやり方に意見のある方は引き受けていただける可能性があるのではないかと。そういう方々がいらっしやなければ問題点が出てこないのではないかと。

土屋：表に出てきておられる専門家をひとつの基準としたい。

隈元：候補の先生のお話を聞かせていただくこともあるのではないかと。

松浦：委員会の場で話していただくことはないが、1~2回事前に打ち合わせをして、先方の論点も示しながら、おおよそ論点を整理することが必要。事務局が媒介役を担う。

隈元：遠田さんの意見を読んでほしい。主張としては、変動地形学が騒いでいるのはやりすぎだというものだった。電力会社は、規制委員会で、断層とかズレではない、存否について「ない」と主張している。一方、がんばっている人は「あるかも」を主張して、その場合はだめという主張。遠田さんは、変動地形学には厳しいが、あることは認めていて対処できるという主張。「ない」とは言っておられない。ご自身で調べられたのか、それとも変動地形学の能力を信じていらっしやるのかは分からないが、「ある」とは考えておられるが、マイナーであるとか、対処できると考えておられるようだ。

土屋：日本エネルギー会議を確認する。

添田：全文公開されている。

隈元：断層認定の論点のところ、**「ない」**ことはどうやって証明できるのかということを決めてはどうか。「ない」ことを電力会社は証明する責任を負わされているが、それはどうできるのかと議論することはある。公正な研究者が線をひけば**「ない」**ことも証明できると思うが、

そうではない研究者がいろいろ線を引いてしまうことがあると困ったことになる。マイナーな部分とはいえ、線を引く場合に相当見解は変わってくる。線をひくだけでなく、トレンチをして丁寧に調べていく作業が必要。島根のトレンチは5月の連休ではひびくくらいしか出なかった。普通はそれでやめるが、8月に同じところで工夫してまぎれもない断層を発見した。誰かが線を引いたために、掘っても掘ってもでないのに「ない」ことが証明されないというのも問題。一つの解決策は、国が叡智を集めて公式の台帳をつくることだろうが、そのような責任を国も負わないだろう。

土屋：そのように迷っておられるところを、なぜ判断が異なるのかとか、主観的な判断と見られてしまうことは非常に問題。

隈元：推定活断層といって調査研究が途上のものがある場合、変動地形で写真から線を引いている。引いた断層がないということもある。新編日本の活断層とデジタル活断層マップと都市圏活断層図を重ねると、それぞれにしかない断層がある。ほとんど同じ人が作成しているにもかかわらずである。原子力発電所の安全性に関わることだから、どれかに引いてあれば考慮するという考え方もあるし、科学で解明する考え方もある。線が引かれているけれども、「ない」ことを証明できるのか、それを一般の人が納得できるかどうかはまた別の問題だが、断層認定の論点としては重要な視点だろう。

土屋：次回はもう少し具体的な招へい専門家名や論点を作りこんできたい。また、調査結果についても紹介したい。

隈元：データ公開の場合には載せないが、バックグラウンドが分かるような情報は出るのか？

土屋：細かく分析すると特定できるが、そういう分析はしない。委員会に関わった人とそうではない人の分析などはできる。少なくともみなさんには提供したいが、公開時には詳細な分析は掲載しない。自由記述も設問単位で整理したい。また、記述によって個人が特定できないように留意する。

文責：土屋

添付資料 C

「原子力施設の地震・津波リスクおよび放射線の健康リスクに関する 専門家と市民のための熟議の社会実験研究」

平成 24 年度 第 3 回 地震・津波リスク問題運営委員会 議事録

日時：平成 25 年 3 月 22 日（金） 14：00～16：00

場所：東京大学 本郷キャンパス

医学系研究科 教育研究棟 2 階 第 1 セミナー室

出席者(敬称略)：

運営委員・・・隈元崇、武本和幸

実践事務局・・・谷口、湯山、土屋

議事次第(案)

- (1) 第 2 回議事録案の確認
- (2) 奈良林委員のご意見の紹介
- (3) 設計案の説明と議論
- (4) 今後の進め方、日程等
- (5) その他

配布資料

- ・地運 24-3-1 第 2 回運営委員会議事録案
- ・地運 24-3-2 奈良林先生のご意見・ご提案
- ・地運 24-3-3 原子力発電所の地震・津波リスクに関する共同事実確認のための連続
フォーラム(仮)詳細設計(案)

- ・(参考)地震・津波問題に関する市民・専門家の意見分布調査 結果速報

主な議論の内容

(1) 第2回議事録案の確認

- ・資料確認ののち、議事録案確認を依頼した。

(2) 奈良林委員のご意見の紹介

・土屋より、3月15日に実施した奈良林委員のヒアリング調査内容を報告した。運営委員会のメンバーが偏っているということで読売新聞の記者を紹介された。議論の場の設計については、電力会社に発言機会を提供すること、これまで審査に関わってきた専門家を加えること、および加えるべき専門家のご提案をいただいた。さらに、奈良林委員より紹介いただいた米国の全ステークホルダーによる議論の事例や原子力に反対する市民団体の関与の提案について説明した。

隈元：米国の原発は川の近くに建設されているものもあり、洪水対策をする必要がある。なぜ3メートルしか見積もっていなかったという疑問もあるが、全ステークホルダーで議論した内容の結果があると参考になる。何とか対策をとって4mの洪水に耐えたということだったが、その後どうなったのか？ また、その内容がこのサイトだけのローカルな話だったのか、それとも原子力のリスク評価全体に反映されたものなのかを知りたい。

土屋：奈良林委員に伺うなど、後日調査して報告したい。

隈元：ディアブロキャニオン原発は、原子力安全技術センターの委員会でかなり勉強した事例である。断層は原子炉の真下にあるわけではなく、高度な評価といっても、ロジックツリーによる評価を行っている事例で、3.11以前には、日本で残余のリスクを具体的にどうやるかについて議論する場で紹介されていたもの。野島断層の真上の建物の件については、断層保存館で見ることができる建物で、台所の壁とたたきに上がるところの階段の間に断層があったので、壊れてないという見方をされておられるのだろう。しかし、規制庁のホームページに、京大の堤さんや（名古屋大の）鈴木先生が紹介しているものとしては、断層の真上だけが壊れているダムや学校、取水路がある。「真上」という表現が問題ではないか。

土屋：この資料は自分が作成しているものであり、表現には気を付けたい。

隈元：議論が断層だけで、地震動とつながっていないという指摘はそのとおり。

武本：地震や活断層について過去の審査に関わった人を加えるのはよい。ただし、衣笠さんや山崎さんが発言してくれるとすれば、同じ専門の人との議論の場にしなければ話がかみ合わないのではないか。例えば、（東洋大の）渡辺さんは原発には反対ではなく、自分の専門領域の問題についてきちんとあさればよいという考え方を発言している。自分としては、それでは議論にならないのではないかと思う。専門家の議論として、同じ領域で対極の考えの人をつれてくる必要があるだろう。

土屋：確かに、原子炉工学の人が地震の議論に入ってはよくない。しかし、外からみて、どう専門が合致しているのかがよく分からないところもあるので、これからご説明する設計案についてぜひご意見をいただきたい。

(3) 設計案の説明と議論

土屋より、第2回で示した基本設計に、論点や登壇者を加えた詳細設計案を紹介した。

隈元：遠田さんは原子力安全・保安院の専門家意見聴取会から関わってきた。原子力規制委員会の考えでは、保安院に関わった人はすべて現在の議論から排除されている。

武本：切り口がたくさんありすぎる。例えば、敦賀であれば、これまでの審査に関わった人とそれを批判する人が議論する方が、電力会社が発言することも可能だろう。論点をいくつかに絞りやすい所にする必要がある。議論をする際に事例をとりあげる必要があるなら、1つにしぼった方がよい。

土屋：敦賀も東通も取り上げない方がよいということか。

武本：2つのサイトの問題はかなり性格が違う。敦賀は分かりやすい。浦底断層を、2008年ごろまで原電は認めていなかった。そういうことがなぜ起きるのか。これは科学の議論以前の問題。その後議論があって、原電が認めた。それは大きな地震を起こす断層の話であり、そういった問題は各地にある。そういう意味で敦賀の方が分かりやすいし、原電も発言する機会を持てる。日本の開発初期の原発でもあるので、奈良林先生の意向を踏まえて、日本原電から経過と現状を話してもらって、その後問題点をそれぞれの立場の専門家が議論するというのは、かみ合う議論になるのではないか。

土屋：自分としては、電力会社がこのような場に出てくるだろうかという疑問もあるので、今日お示ししている設計案は具体的なサイトではなく、一般論を議論するものになっている。

(引き続き、設計案の説明)

○電力会社の発言機会を設けることについて

武本：事業者の発言機会を設けるという奈良林委員の意見を踏まえれば、どこか具体的なサイトを切り口にして議論した方がよいという意見である。例えば、「活断層」を地震を起こす主たる断層の活動性の問題として議論するのか、それより規模は小さいが敷地内にある断層を扱うのかで、論点が異なる。それを一緒にすると議論が混乱するのではないか。敦賀なら、浦底断層があり、敷地内にもいろいろな断層がある。耐震指針でも、最大の地震をどう想定するかという観点と、支持性能の観点がある。この2つは分けて議論した方がよいのではないか。

隈元：個別の事例をあげて議論がうまくかみ合えばよいが、例えば、浦底断層を認めてこなかったのはどうしてか？ということに対して、原電の答えは、2006年の指針の改訂で5万年から12～13万年前まで検討しなければならなくなったから、というだけなのではないか。それに対して、本当にそうなのかとか、ずっと前から指摘していたと言っても、出てくる答えはそれぐらいしかないだろう。そういう意味で、個別のサイトについて事業者を加えて議論すると、これまでどこかで行われてきた議論を繰り返すことになるのではないか。改めて中田先生と事業者が直接議論している場面を見たことがないという意味では興味深いけど、このプロジェクトでねらっている議論になるかどうかは疑問。

武本：浦底断層が一番新しい活動を2万4千年前と言っていたのではないのか。

隈元：指針の改訂に伴って過去目をつぶってきたものを出してきていると考えている人はいるが、そういうことを公の場や今回のような議論の場で追及しても、実のある議論にならないのではないか。確かに、最初のころの調査は場所が適切ではなかったりしているので、今の指針に改訂される前でも分かっただろうという追及はありえるが、自分は問題はそこではないと言って

きた。話題になっている所なので注目は集めるだろうが、今回のプロジェクトの論点としては違うのではないか。

○実施時期や招へい専門家

武本：実施時期はどうするのか？ 3月末にはもんじゅ、美浜、志賀の調査結果が出され、検討が始まる。そういった動きとの関係はどう考えているのか？

土屋：希望としては、4、5、6月の間に第1回目のフォーラムをやりたいと考えている。また、事務局の本音としては、3回のフォーラムを年間で均等な間隔をあけてやると、準備もしっかりできると思うものの、議論が断片的になるという問題もある。3日間続けて行うのは無理にしても、1か月おきなど、集中的に実施することも考えられる。時期は、第1回目をいつやるかと同時に、どのような間隔で行うかにも関連する。

武本：新しい指針が7月に出てくる。そことの関連も考える必要があるのではないか。

土屋：先ほどの議論に戻るが、1回目で具体的な事例を扱ってしまうと、2回目、3回目もその事例に縛られてしまう可能性もある。一方で、一般論で議論ができるのかという心配もあって悩んでいる。

隈元：敦賀や東通については規制庁が何がしかの結論を出しているので、専門家にその結論に対する意見を聞き、理由を示していただくのはどうか？ 設計案にある先生方の中には規制庁とは異なる見解を示されている方もおられる。それによって、それぞれの先生方が思っておられる「活断層」や「設計上考慮すべき断層」をはっきりさせることになるだろう。しかし、その下にある、“定義がずれていればフォーラムで用いる「活断層」を定義する”というのは難しい。たとえ決めても、それぞれの専門家が考えていることと違えば、議論の前提として用いると意見は出にくくなってしまいうだろう。自然地理学や変動地形学で考えているものと、同じ考えで原子力発電所の問題を見ておられるか、それとも切り分けて考えておられるのかを確認したり、その考え方の違いでどのような違いが生じるかを明確にしたりすることはできるだろう。佃先生は独自の考え方をお持ちであるが、発言の仕方はマイルドである。山崎先生はご参加いただけるだろうか？ 奥村先生は厳しい方で、依頼すれば参加していただけるかもしれないが、発言の仕方も厳しい。地理的なことも考慮すれば、忙しいかもしれないが、穏やかな話し方の渡辺先生の方がよいのではないか。現在、規制庁の審査に関わっている人は意図的にはずしたのか？

土屋：単にご多忙ではないかという理由である。むしろ、設計案にあげている先生方以外の方も推薦していただき、依頼をする優先順位のようなものもご意見をいただけるとありがたい。

隈元：何名ずつの専門家を選定する予定か？

土屋：テーマで異なるかもしれないが、地質学と地形学で2名ずつということもありえるし、あるいはお考えの異なる方2名に中庸の方を加えた3名での構成もありうる。先ほど、武本さんから専門を合わせた方がよいのではないかというご意見もあった。

武本：ここに挙げられている人は少しずつ専門が異なるのではないか？

隈元：活断層について言えば、2人呼んできても同じことをおっしゃるのではないか。今の規制庁のやり方がまっとうだという人と、規制庁のやり方は独善的だという人の2つのグループに分かれると思われる。

土屋：進行を司るファシリテーターにとって専門家の人数は少ない方がありがたい。

隈元：日本エネルギー会議の議論で、奥村先生と佃先生が異なる見解を示していたとは思えない。

山崎先生と佃先生、中田先生が同席して議論すれば、過去どうだったかという議論になってしまい、「こう言っていたら」という意見に対して「そのときの指針はこうだった」ということで終わりである。このプロジェクトでは過去のことだけを議論したいわけではないのであるから、今議論になっている問題を扱うとすれば、自分たちを審議に加えるべきと言っている人と、すでに入っている人に登壇してもらえば、ちょうどバランスがとれるのではないか。例えば、渡辺先生は廃炉を目的にしているのではなく、学問上の定義とは異なっている、指針に従って判断しているという見解と、過去の審査でも問題はなかったという見解とを戦わせることになる。設計案の候補者リストを参考にすれば、渡辺先生と奥村先生、あるいは中田先生と佃先生という組み合わせになるだろう。

土屋：前回遠田さんを推薦されたが、遠田さんはどうか？

隈元：遠田先生は、保安院の意見聴取会であまりにも従来の事業者の調査内容や考え方に問題があったので、こういう調査が必要だとか、地震学ではこういわれているなど、厳しいが客観的な意見を述べられていた。最近では、規制委員会のやり方は行き過ぎではないかという批判をされていて、キズに過ぎないものを断層と言っているといった主張もされておられる。

武本：1回地震があると、こちらの領域は地震が起りやすくなる、別の領域は起りにくくなるということを主張していた人ではないか？

隈元：そうである。東北大で地質を出て、電力中央研究所を経て、米国の研究者とある地震によって誘発される地震があることを研究している人。写真を見て活断層を認定することの専門家ではない。地震と地震の関係の分析のほか、起こった後の地震について現地調査を精力的にやっておられ、地表地震断層に詳しい。

土屋：参考資料として添付した雑誌の記事でも、M7クラスの地震でも地表に断層が出ないものがあり、断層だけを見ていると大きな地震の可能性を見落とすことになるかと主張しておられる。ご専門は地震地質学と紹介されていた。

隈元：変動地形学が専門ではないということだろう。

土屋：地形学がご専門で少しご意見の異なる先生を2名呼べば、どこがかみ合っていないのかといった議論はできると理解してよいか。

隈元：断層の存否の認定や真下の地層の変形の問題を扱うなら、渡辺先生と奥村先生が同じ年代でもあり、議論は白熱するだろう。次に繋げようということなら遠田さんを入れると、断層と地震との関連といった議論になるのではないか。

土屋：例えば、遠田先生には第3の専門家もしくは関連する専門家として、断層の問題だけでなく、地震との関連した質問を投げかけていただくという役割をお願いするということもあるかもしれない。次に続けていくということでは、地震学の専門家の先生に同席していただければと思う。

隈元：額先生を招へいするのは難しいだろう。額先生は、理学の研究成果と実学との結び付け方について、ラクイラの地震のことから非常に真剣に考えておられて、理学と実学の関係がクリアになっていない時にあやふやな情報でどんなことがどこまで言えるのか、まだ考慮中というお立場である。

土屋：入倉先生はどうだろうか？

隈元：入倉先生はよいだろう。指針と手引きに関わられた。津波は確かに時間不足だったが、断層の問題などは運用の問題と指摘する人もおり、第1回の議論に対して意見をいただいたり、第2回に登壇いただいていたのはどうか。影響について一番よく分かっておられるので、どんな形でも参加いただくとマイナスにはならない。人数を増やすより、それぞれの先生にしっかり話していただく方がよいのではないか。

土屋：特に人数の決まりはないので、立場の違う2人の専門家にしっかり議論していただく方が、聞く側にとっても分かりやすいのではないかと思う。

隈元：2回めや3回めの議論で、それほど対立軸がつかれないのではないか。

土屋：事務局メンバーからも人選が偏っているのではないかという指摘がある。

武本：人を張り付ける前に、議論の内容が今の案でよいのかどうかを検討すべきではないか。1回目は地形学で議論し、次は地震や強震動がどれだけ予測できるか、3回目は予測を超えた場合にどうなるか、耐震工学の話も含めて議論する流れになっている。そうだとすれば、1回目に地質や調査方法の議論を入れる必要があるのではないか。山崎さんは地質学の専門家でもある。山崎さんと意見の異なる人に登壇してもらおうとよいのではないか。2回目は揺れと揺れの評価のバラツキの問題という論点、3回目はそれに対して耐震工学としてどこまで対応できるかという論点になるのか。

土屋：前回の運営委員会で、ズレの問題も扱うという意見をいただいたので、2回目は揺れだけでなく地震の影響という議論をしたいと考えている。

武本：ズレは1回目の断層の議論で扱うことになるのではないか。

土屋：前回、ズレても工学的に対応できると主張される方もおられるので、ズレの問題も第3回まで続く論点と理解していた。

武本：ズレの問題は、規制委員会の骨子に対するパブリックコメントの段階で、「認めない」という結論になったのではないか。それをまた議論するのか？

隈元：規制庁は直下に活断層が存在することは考えないのであるから、活断層がどこにあるかとか、耐震上考慮すべき断層はどれかといった、活断層の存否の議論があれば、地震動には関係ないが、第3回の議論の際に、ルールはそうだが工学的に対応可能という人がいれば、そう考える根拠を示していただいたり、巷間そういうことが言われているがどう考えるかと問いかけたりして確認することは必要ではないか。全体の流れとして、対応できるからズレを考慮しなくてよいという議論にはならない。よく工学的に対応できるという主張を聞くが、その根拠は見せてもらっていない。具体的な事例は示されていないので、みんなが知りたいと思っている。

○議論の流れ

隈元：現在の設計案では、断層認定から地震動、耐震へという流れだが、地震動と耐震から断層認定という流れもありうるのではないか？ 地震の影響や工学的対応のところの議論で、やっぱり断層のところで聞いておけばよかったという話は出てこないだろうか？ 武本さんや添田さんが知りたいと考えておられる事柄の中で、活断層に対する認識という問題を扱うこともある。耐震指針の議論では、上流の議論で終わっていて、地震動や耐震のところまでこないと批判される方や工学的に対応できると言われる方もおられる。地震動や耐震工学に関して活断層

について何を明らかにしてほしいか、何がどこまで分かっているか、どこまで対応できるかをたずねた上で、断層認定の議論をすることもあっていいのではないかと。今の流れでは、第1回までに地形学の専門家にたずねるべき点を相当しっかり整理しておかなければならない。そういう点で、運営委員会の構成について奈良林先生が意見を出されたとすれば、逆の進め方によって問題をある程度解決できるのではないかと。

谷口：以前にも言ったことだが、この研究のタイトルが地震リスク評価となっているのに、いつも後ろのリスクのところまでこない。なぜ断層認定の議論が重要なのか、それは地震リスクにどう関わってくるのかという問題提起を最初にはっきりさせることが必要。出てくる人には、2回目、3回目に関わる先生たちにも参加していただくのか？

土屋：設計の意図としては参加していただきたいと考えている。

谷口：各回バラバラに議論しても仕方がない。毎回、見解が一致する点、しない点などを明らかにしながら、議論をつないでいく必要がある。見解は異なっても地震リスク評価に関わる人には共通の問題認識をもってもらいたいとすれば、常に参加してもらう必要があるのではないかと。さらに言えば、現在の設計案の工学系専門家の候補者の意見はほぼ同じである。炉心溶解確率を低く抑えればよいという考えの人だけでは、リスクの議論にならないのではないかと。共同事実確認が常に対立的な状況である必要はないと思うが、第3回の候補者では議論にならないのではないかと。地震の影響については、ある程度見解の相違もありそうであるが、原子力工学では、地震動評価からフラジリティ、システム全体の安全へと展開していき、工学系の専門家はシステム全体の安全が保たれればよいと判断するので、前半の理学の人と対立してしまう。

土屋：それは認識していて、設計上の悩みでもある。ただし、地震の確率論的リスク評価をしている方は、地震学の知見を使っているものの、それは地震学の立場からみて問題ないのかを議論してもらうことはあるのではないかと。また、工学系は似通っているが、違う考えの方もいらっしゃる。昨年度の専門家ヒアリングの中では、重要度分類によって設計されていることに批判的な先生もおられた。原子力側の考え方に対して、少し異なる工学の立場から議論していただくことはあるのではないかと。

谷口：安全上重要な機器と耐震設計上の重要度分類は別々に決まっていて、統一すべきではないかという議論はある。柏崎刈羽の例のように、システム安全という観点では、重要度の異なるものがつながっているというのはおかしな話である。そういう議論はありえるだろう。

武本：工学の領域で批判的な人は少ない。後藤政志さんは東芝で格納容器を設計していた人で、理学で条件を設定してもらえば、それに対して設計する、理学側の条件が変われば設計側の対応も変わると発言している。

谷口：工学系でこれまでのやり方に批判的な人がいるなら、そういう人を加えるのは重要。

土屋：実は、奈良林先生が他の議論の場で後藤さんをかなり厳しく批判されたようで、奈良林先生が関わっておられるということで断られてしまうかもしれないが、ぜひそのような推薦をいただきたい。

隈元：京都大学原子炉実験所の委員会で厳しい発言をする方がおられるが、理学の核物理がご専門で、建築という専門領域の人ではないのか？

谷口：建築の人ではない。

隈元：今の議論を聞くまでは、第3回ではリスク評価というところで確率の議論が入ってきたときに、一般の人や立地地域の住民に残余のリスクや10のマイナス6乗が意味があるのか、どう説明するか、工学でリスク評価をしている側の考え方と受け止められ方との議論なのかと考えていた。工学的にこれだけ裕度がある、リスクはこれだけだという主張と、起こればこれだけの被害が発生するという一般的な意識との違いを埋めていくような、あるいは受け止められ方を明らかにしていくような場ではないかと考えていた。

谷口：それも一つの論点だと思う。やはり、このプロジェクトで行う共同事実確認の目的を明らかにする必要がある。確率論的リスク評価の中で、地震動評価のテールをどこまで考えるのか、という議論をしなければならない。これまでは非常に確率の低いところは考えないできたが、福島事故のようなことが起きた後ではなかなかそういう話にはならない。そうなると、2000ガル、3000ガルのところまで考えなければならないのであれば工学的に対応できないので、早く決めてほしいというのが工学系の主張だろう。しかし、そうなってくると、残余のリスクに対して社会はどのように考えるのかという議論に発展せざるをえない。社会的判断の議論にならざるをえない。

土屋：松浦さんの解説によれば、共同事実確認は、判断や意思決定の前提を合わせるという手法であるが、それにこだわる必要はなく、この問題ではそこまで扱う必要があるのかもしれない。

谷口：今回扱おうとしている問題は、リスク判断まで含まれるものなのではないか。共同事実確認とはこういうものである、という定義にあまり縛られる必要はない。

土屋：先行する米国でも、様々なやり方があり、判断をする事例もあるので、問題に応じた設計としたい。

谷口：しかし、そうなると第3回に参加する人は誰がよいのかは再考する必要がある。また、第3回目が最終的なまとめの回になるのかどうかは分からない。

土屋：先ほど隈元先生からご提案があったように、逆の流れで議論するということも検討する必要があると思う。地震PSAの人がやっている地震学の知見の使い方は、地震学の専門家に一度検討してもらう必要があると感じている。地震動評価の専門家に対して、活断層の専門家も発言したいことがあるかもしれない。逆の流れにすると、リスクについて議論をつないでいく方法になる可能性がある。

隈元：1回目の活断層や3回目のリスク問題は判断が分かれる特別な議題があるが、2回目については、地震動のところは割と簡単にいくのではないか。

谷口：地震動評価の人も実は活断層評価の人に対して言いたいことがあるのではないか。活断層のところが決まれば、後は流していくことができるが、いろいろな領域の人が最初の議論のところに意見をもっているように感じる。

隈元：活断層研究内部の見解の対立と、活断層と地震動評価との連携の悪さという2つの問題があるとすると、地震動評価自体で対立的な議論があるようには思えない。例えば、中越沖地震では応力降下量が合わないという問題があって、原子力安全委員会では、すぐに実態に合わせるために1.5倍というのが決まった。

武本：全国でほぼ同じ揺れを想定するという問題があったが、中越沖地震や駿河湾の地震を受けて、地下構造を調べるという指示をすぐに出している。今まで合わなかったのではないかとはいいたい、すぐに対応しているという現実もある。活断層の連動も全部連動するような対応を

しはじめています。

土屋：石橋先生や瀬瀬先生は、既往最大を適応すべきというご意見だったが、それについても対応し始めているということか。そうすると、3つのテーマに分ける必要があるだろうか。

隈元：活断層の議論だけでも大変な議論であるので、テーマとしては分ける必要があるのではないかと。地震動評価からみてどんな疑問があるのかを議論することはある。ただし、地震動の議論はそう問題ではないだろう。

土屋：ここまでの議論を踏まえると、断層だけの議論、断層と地震動、地震動と耐震というつなぎ方ができるように思う。

谷口：地球が割れるようなところまでは考えないにしても、どこまでの地震を考えるべきか、ロングテールの議論は行われているのか？ 専門的な判断の仕方が決まっていると考えてよいか？

隈元：距離減衰式などでは、 2σ か 3σ か、 3σ までとるのか、無限大の地震動はないといった技術的な議論は行われてきたが、意見がそう違うわけではないと思う。

土屋：中越沖や浜岡5号のように、実際起きてみると予測を大きく超えていたような事例はどのように議論されているのか？

隈元：地下構造が関係しているとすれば、地震本部の地下構造分科会が事業者に対して3次元で検討すべきと指導するようなことは行われている。これまで予測がはずれているのは、データが足りていないことに帰結している。活断層調査のように手抜きだったとか、分かっていたモデルを使っていなかったという問題は生じていない。

谷口：全体の流れを見ると、活断層の問題が対立しているのも、そこから解きほぐそうという設計に見える。しかし、自然現象にはいろいろなことがあり、人知を超える場合もある。そういう点で中越沖地震以降、工学的にやっても対応できない部分としての残余のリスク問題を扱おうとしてきた。残余のリスクをどこまで許容するかという話ではなく、残余のリスクを前提にしたとき、想像を超えるようなことも含めて、地震学や地質学・地形学など今の科学はどのような議論をしているのか、を明らかにしてはどうか。どこに不確実性があるのか、不確実な問題についてどんな科学的論争が行われているのかを明らかにしていくような場として設計してはどうか。今の活断層論争をまともに扱うのではなく、工学で最大限対応しても残るリスクを前提にすることを最初に宣言し、そこにどんな議論があるのかを示す道筋を最初に明らかにする必要があるのではないかと。

隈元：厳しいご意見の中には、中越沖地震についてF-B断層を認定していたのに示していなかったとか、福島事故をもたらした貞観の津波の取り入れ方について審査体制全般への批判は出てくるだろう。活断層についても学問上の定義とは異なるが、考慮すべきものを考慮していないという問題はあった。

谷口：4回目になるかどうか分からないが、審査体制の問題は別途議論すればよいのではないかと。みんなその問題がひっかかっているのではないかと。反省すべきことを総括する場を提供することは必要ではないかと。将来に向けても、そういう場は必要。

隈元：今回の議論がその先どうするかというように展開されれば、まとまっていくのではないかと。

谷口：今までのやり方は間違っていたとか、悪いことをしてはいけないとか、きちんとと言えるということも必要ではないかと。そういうことを言わないまま進むとしこりが残ったままになる

のではないか。もともとのプロジェクトの主旨には合わないかもしれないが、プロジェクトに付随するものとして必要なことだと思う。そういう意味で実施時期は難しい問題。また、個別事例もそれが全面に出てきてしまうと、過去の問題を素直に発言することもできなくなるかもしれない。規制基準が決まる7月もそうだが、事業者は訴訟の問題も考えるので、タイミングが難しい。

土屋：関心をもつ市民や市民団体にとって、何が問題だったかという審査体制の問題を一度はつきりさせるということに対して関心があるかもしれない。

谷口：主要な議論とはならないだろうが、一通り議論した後で、そういう場をもつことも必要だろう。

土屋：ここまでの議論で、審査プロセスの順番ではなく、原子力施設の地震リスクはどう考えられているのか、そこに抜けはないのか、という議論から進めて、それらの問題はなぜ生じているのかという議論をするという、提案とは逆の流れがよいのではないかというご意見が出されている。また、リスクの問題を議論するときには、もう少し異なる観点をお持ちの専門家を選ぶ必要がある。ただし、現在候補としている先生方は、工学的に対応可能と強く主張される方ではないので、対応可能という主張の専門家を探す必要がある。

隈元：以前電力中央研究所だった横浜国大の谷先生は、原子力安全委員会の場で工学的対応は可能と主張されていた。地盤関係の専門家である。

土屋：逆に、慎重な発言をされる方はいらっしゃらないか？

武本：確率的リスク評価に関しては、以前東京理科大にいて名古屋在住だった吉村功という人が統計学の立場で、原子力は確率に議論にのるのかという主張をしていると聞いた。

○実施形態

土屋：問題をつないでいくためにはあまりフォーラム間の時間をあけないようにしなければいけないと思うのだが、どうお考えか。参加する方からみると、前の議論は何だったか忘れるようでは議論がつながっていかないと思う。

武本：各地の審査が始まってしまうし、基準は7月にできてしまう。その後では二番煎じになってしまうのではないか。

土屋：7月までにいろいろなことが起きるということ踏まえて検討するということだろうか。

隈元：1回の時間はどのくらいを考えているのか？

土屋：現在の案では3時間を考えている。専門家が2名であれば、もう少し時間が短くなるかもしれない。

武本：3時間は必要ではないか。国の審議などでは3時間議論しても終わらないことがある。

隈元：1回ごとの間が空くと、テーマ間のまとめをうまくしたとしてもつながった議論にならないのではないか。もし1回が2時間なら3つを同日にやることができるのではないか。

土屋：関連する様々な専門家を集めるには1日の方がよいかもしれない。

隈元：論点の分析は難しいが、記録をとればよい。間をあけても専門家の見解が変わるとは思えない。前回の分析結果を参照して議論していただくことの効果を考えるの何か？

土屋：現在は事務局の能力的な問題だけである。

隈元：むしろ、参加する方からすれば、3回出席するより1日の方がよいかもしれない。また、3

回の出席がかなり先の話になるということであれば、参加意欲にも影響するかもしれない。もう少し事務局で議論してはどうか。

谷口：1日に集中してやってはどうか。伊藤国際学術センターの特別会議室がよいのではないか。

隈元：以前、原子力安全委員会が、東洋大学の創始者の名前がついたホール（井上円了ホール）で朝から夕方までやったことがある。各回で登壇者が多かったため、登壇者の発言時間が長く、議論の時間が短かった。しかし、登壇者を絞れば、2時間でもかなり議論できるのではないか。

土屋：積み残しができれば、次を企画するということになるだろう。

谷口：積み残しはあってもよい。

土屋：1日でできれば、参加者は議論をつないで聞くことができる。

隈元：つなげる議論をするということであれば、できるのではないか。

土屋：1日案に修正したものを作成するので、またご意見をいただきたい。

谷口：招へい者はどう選定するのか？ 学会をリードしている人や重鎮の人を選ぶのか？ 今回のような議論は若い次の世代の人にしてはどうか？

隈元：活断層なら、松田先生と中田先生など著名な先生方は、最初呼ばれたけれどもあまり意見を聞いてもらえなかったのが距離を置いたという経緯がある。そのため産総研が原子力に関わってきた。考え始めたのは、入倉先生が兵庫県南部地震の後審査に加わられて、地震学の方からのアプローチがあったため。恒見先生と松田先生の下が、中田先生、岡田先生、衣笠先生で、次が奥村先生、渡辺先生・鈴木先生、さらに遠田さん、堤さん、私が次の世代という感じ。

谷口：40～50代の先生方がよいのではないか。福島事故の一つの教訓は、工学と理学のコミュニケーション不足。そういう問題を理解している次の世代の人に関わってもらおうということもあるのではないか。

土屋：そういう意味で、隈元先生に運営委員になっていただいて大変助かっているが、議論の場に登壇いただけないのが残念でもある。ぜひ関連する専門家として問いかけをしていただけるとありがたい。地震学の方では、東北大の松澤先生が地質か地形学の方と話されて、地震学で考えていることと非常に近い議論があることに気付かれたと話されていた。社会との対話についても問題意識をお持ちだった。

隈元：M10があるかもとか、ずいぶん異なったことが起きているので勉強中であるとの発言をされておられて、心広く対話できる先生だと思う。

土屋：他にも候補の方々がいらっしゃれば推薦いただきたい。

(4) その他

暫定版の調査結果について、興味深い点や気になる点について議論を行った。

土屋：全体の傾向として、放射線の専門家は地震・津波について一般市民と似た傾向がある。一般市民については首都圏、関西圏、立地地域で分けた結果も報告書には掲載する予定。

隈元：Q7に「活断層は調査をすれば完全に分かる」に対する回答結果で、地震の専門家は突出して否定的であるが、これは専門分野で分けるべきではないか。次の設問も「規模が予測できる」というのが難しいとかなりの人が考えているのは、勉強しても無駄だと思っているだろうか。Q14で想定されていない地震では原子力発電所は壊れるとかなりの人が思っているようだ

が、それでよいのか？ 想定を大きくすべきと考えているのか、何を思ってこう回答しているのか疑問に思う。専門分野ごとの分析も必要。Q16, 17, 18は専門家と市民の考えが大きく異なるので気になる結果である。Q21で地震対策を思う地震の発生確率で、確率に関係なくが専門家でも多く、次が30年以内に起こる場合である。結局誰も確率を見ていない。自分の予想としては、専門家は数値をみると思っていたが、そうではなかった。

土屋：専門家向け設問は、理学系と工学系に分けたクロス集計表を添付している。前半の共通設問もこのようなクロス集計ができるので、誰が確率を見ていないかを分析することは可能。

隈元：Q37②で「少しでもリスクがあるものは使うべきではない」ということについて、専門家と市民はかなり異なっている。どれくらいのリスクを許容するのかが知りたいことである。

土屋：Q37③は、②とは逆に「恩恵を受けるためにはリスクを許容すべき」という考え方で、これも市民と専門家で異なっている。これは他の分野の専門家でも同様の傾向があり、専門家特有の考え方と言える。つまり、専門家はリスクとベネフィットを勘案すると言える。市民の回答についてゼロリスク志向と解釈する向きもあるが、ヒアリング調査などでは「必要もないもののリスクはとりたくない」、リスクイコール必要のないものという認識になっているということが示されている。しかし、どれくらいのリスクを許容するのかわについては調査していないので今回の調査結果から分からないところである。

隈元：10のマイナス7乗とか非常に小さいことを示せば市民はゼロとしてとらえられるのか、その小さい数字が出てくるところに問題がないことを説明するのかという問題があるのではないか。

土屋：他の調査によれば、市民はどれだけリスクが小さくても必要がないものは受け入れられないという考え方である。今、原子力については必要性に疑問をもたれているという難しい状態になっている。専門家向け設問については、理学系と工学系でかなり回答に違いがある。

隈元：この結果は大体想像がつく違いだった。

土屋：調査分析について、こういう違いが見たいということがあればお知らせいただきたい。報告書では有意差検定を行って結果を示す予定である。

文責：土屋

添付資料 D

「原子力施設の地震・津波リスクおよび放射線の健康リスクに関する 専門家と市民のための熟議の社会実験研究」

平成 24 年度 第 1 回 評価委員会 議事録

日時：平成 25 年 3 月 26 日（火） 10：00～12：00

場所：東京大学 本郷キャンパス

政策ビジョン研究センター 5 階 会議室2

出席者：

（評価委員）黒田委員、中村委員、鎗目委員、若松委員

（事務局）上田、土屋

議事次第

- (1) 研究プロジェクトの概要説明
- (2) 評価委員会の目的、役割等
- (3) H24 年度活動報告
 - ① 地震・津波リスク問題の専門家の議論の場の設計について
 - ② 放射線の健康リスク問題の調査結果について
 - ③ 市民と専門家、専門家間の意見分布調査結果について
 - ④ その他情報発信活動について
- (4) 今後の進め方（開催頻度等について）
- (5) その他

配布資料

評価 24-1-1 研究構想と全体計画説明

評価 24-1-2 24 年度業務計画書

評価 24-1-3 評価委員会の目的・役割

評価 24-1-4 地震・津波リスク運営委員会 活動報告および設計案

評価 24-1-5 放射線の健康リスク問題の調査結果報告

評価 24-1-6 意見分布調査結果（速報版）

評価 24-1-7 情報発信の準備状況等

- ・（参考）意見分布調査票（市民向け、専門家向け 2 種）

主な議論の内容

土屋より、資料確認ののち、各委員から自己紹介。

(1) 研究プロジェクトの概要説明

土屋より、評価 24-1-1 および評価 24-1-2 を用いて、研究プロジェクトの目的と全体計画を説明した。

中村：何年計画のプロジェクトか？ 26 年度で終了か？

土屋：24 年度に採択された 3 ヶ年プロジェクトであるが、24 年度は 10 月半ばからの開始なので、実質的には 2 年半のプロジェクトである。慎重に設計したいが、意外に時間がない。

(2) 評価委員会の目的と役割

土屋より、評価 24-1-3 で評価委員会の目的と役割、運営委員会との関係、プロジェクトに対する若松委員、鎗目委員からのご指摘、松本先生のご意見を紹介した。

鎗目：松本先生から陳腐化した表現とのご指摘だったということであるが、もう少し詳しく説明してほしい。

土屋：松本先生は、社会学では熟議は以前から言われていたものの、ねらった結果を出せなかったと考えられており、「熟議」という言葉が手垢にまみれた印象を与えるというご意見だった。

鎗目：共同事実確認が、専門家を集めて議論すれば結論が出るというようなイメージだというご意見を松本先生が持っているのか？

土屋：言葉の表現として古い科学観、つまり科学的事実を突き合せれば解明されるという考えに基づいているように受け止められるので、プロジェクトが目指すものを適切に反映した言葉を考える必要があるとのご指摘をいただいたが、まだよい言葉が見つかっていない。また、現在運営委員会で検討中の議論の場が、共同事実確認手法とは若干違ったものになる可能性があることも考慮しなければならない点である。松浦さんは、専門家の発言に判断に関わる部分が含まれていても、確認するのは判断の根拠となっている科学的な事実であると強調されているのだが、運営委員会では、そういう議論で終わってしまってよいのかという意見が出されている。例えば、原子力規制委員会の議論に対する批判として、活断層の議論に終始していて、地震動や耐震工学まで含めたリスクの議論になっていないということがある。本来は、活断層があるかどうか、その科学的根拠がどれだけ正しいかではなく、その断層によってどの程度のリスクがあるのか、どの程度のリスクを許容するのか、許容するとすれば、どういった判断があるのか、という議論が必要。この判断あるいは意思決定のところまでやるべきではないかというのが運営委員会での議論である。ただし、一昨年行った国際シンポジウムで紹介された米国の事例の中には、判断まで踏み込んだ事例もあった。米国でも、様々な形態の異なる事例が共同事実確認と呼ばれていることもあり、定義があいまいだという点も課題であると思う。

若松：「事実」という言葉の使い方の問題ではないか。例えば、科学的事実と言ったとしても、

その科学の理論体系、あるいは背後にある価値判断によって異なってくる。したがって、「事実」という言葉自体をどうとらえるべきか、あるいはどう人々がとらえているのかは、このプロジェクトではなく、より広い観点で議論されるべきではないか。そういう意味では「共同」という言葉も難しい。お互いに合意できるかどうかまで含めるとなると、科学者間でも意見の対立は相当あるわけであり、そう簡単に「共同」とは言い難いのではないか。表現が陳腐かどうかはさておき、以前から松浦さんの説明を聞いて「事実」と「共同」という言葉が難しいと感じていた。また、確認に至るプロセスにせよ原理にせよ、それらが見えていない中でやっていかなければならないという課題もある。このプロジェクトそのものは、単に科学的事実をつきあわせるというよりも、社会に踏み込んでいっている。その踏み込むときのスタンスが大きな課題になってくるのではないか。

鎗目：共同事実確認は、MIT のサスカインドが提唱し、実践してきたもので、事例としては都市計画など比較的事実を確認することで問題解決をすることが可能であるものを扱ってきているような印象を持っている。STS のような科学上の論点の問題を扱ってきた手法では必ずしもない可能性があり、今回はそれをあえてSTSの問題にあてはめようというところで、難しい問題が出てきているのではないか。

土屋：確かに、異なる性質の問題にあてはめようとしている。

若松：サスカインドがやってきたのは、むしろ社会的調停をどのように行うかというところで、市民参加も含めての方法論であろう。

鎗目：サスカインドのような、個人的に非常に優れた才能を持ったメディエーターが活躍して、実践されてきたところがあるのではないかと思う。

(3) H24 年度活動報告

①地震・津波リスク問題の専門家の議論の場の設計について

土屋より、評価 24-1-4 を用いて、運営委員会での議論内容の概略、それを踏まえた地震・津波リスク問題に関する議論の場の設計案と検討中の課題を紹介した。

若松：電力会社に発言機会を与えるべきだという意見はなぜか？

土屋：奈良林先生としては、電力会社もそれなりの調査をしているにもかかわらず、それを説明する場がないというご意見だった。

若松：設計案をみて気になるのは、1日であれ3回に分けるにしろ相当密度の濃い情報が提示されるものである。それがどう可能なのかがまだ見えてこない。こういったフォーラムをやるときには、議論を仕切っていかななくてはならない。この仕切りの方法をどうやるか。自分は、この仕切りの方法を名人芸に頼ってはだめだと考える。基本的に、名人芸によって成り立つような議論というのは極めて脆弱なものであると思う。なぜなら、名人芸がなければ議論が成り立たない、もしくは結果が変わってしまうからである。また、事実確認をする際のルール、発言の仕方も含めてルールをどうするかが重要であるし、ルールを誰が仕切るのかという問題である。この仕切りのルールを参加者に納得してもらわなければならないということも含めて、これはなかなか難しい課題である。これをクリアしないと、結局最後になって「あのやり方はよくなかった」ということになれば、研究プロジェクトとして問題である。したがって事実確認のルールづくりが思案のしどころだと思う。

土屋：研究提案はしたものの、今ご指摘いただいた点は心配している。活断層にしても地震の影響や耐震工学にしても、相当知識があって、専門家の議論も整理しつつ、専門外の来場者にも分かるように示しながら議論を進行するのは大変なことだと考えている。

若松：ただし、ルールは簡明なものにすべきである。複雑にすると、その場で解釈に違いがでてしまう可能性がある。発言のルールにせよ、仕切りの方法にせよ、簡明なものにしないと逆に混乱してしまうのではないか。

黒田：フォーラムのタイトルには共同事実確認という言葉がつくことになるのか？

土屋：まだ決めていない。よいご提案があればお願いしたい。

黒田：電力会社の発言機会のことに関して言うと、新潟県の設備健全性および耐震安全性の小委員会の委員をやっていて、この委員会は 3.11 以降開かれていない。新潟県知事の考え方が明快でその影響もあると思うが、今福島のことを東電が話すことは得策ではないだろうという思惑から 2 年間も開かれていないのではないかと思っている。自分は開催を求めたが、電力会社の方が開催を望んでいないのではないか。

土屋：奈良林先生は、原電と東北電力を念頭に置かれていて、敦賀や東通についてあまりにも発言機会がないということで提案されている。しかし、電力会社が積極的に発言するとは思えない。このような場に出てきて逆に専門家に論破されるリスクもあり、そのようなリスクを冒すだろうかと思っている。

若松：逆に、出てきて話さないというやり方も考えられる。責任がある立場として発言を求めることもあるのではないか。

土屋：もうひとつ運営委員会が悩んだのは、電力会社の発言機会を設けることで、特定の断層の問題になってしまわないかということである。もちろん、特定のサイトにすれば分かりやすいということもある。敦賀は様々な断層があるので、分かりやすい議論になるという意見も出ている。また、断層の問題が今まさに動いているということもある。最初（23 年度）に提案したときには、問題が落ち着いていて冷静に議論できるのではないかという考えがあった。しかし、その後問題が大きく動き出してしまったため、この試みの社会的影響も大きいということで悩んでいるところである。

若松：それは覚悟の問題である。こういうプロジェクトをやるということは、社会への強いコミットメント、関与をするということであり、それは覚悟するしかない。そういう意味で、この課題に関する 1 アクターとして関与するという立場と、こういう議論をするための方法論を探すという立場とがある。もちろん、社会はそういう受け取り方はしないだろうが、共同事実確認手法であれ、設計案のような形であれ、複雑な問題を社会として、あるいは専門家が中心となって関与して解いていく方法論を探すということを示すべきではないか。問題そのものの解決をめざすということにしてしまうと、問題への関与の仕方がより複雑になってしまう。このプロジェクトの目的を、問題を解くための方法論を探すものであると強く主張すべきではないか。それに納得しない人もいるので、難しいところではあるが、現実の社会的課題に対するコミットメントを違った形で示すことになるのではないか。

中村：このようなフォーラムを開いても、これまでと同じ議論、結局二項対立になってしまうのではないかという懸念がある。若松先生がおっしゃるように、そこを打破する方法論をつくる、話し合うという方がフォーラムを実施する意義が鮮明になるのではないか。今の設計案

では、原子力規制委員会で議論しているような各論に入ってしまうのではないか。

若松：極端なことを言うと、こういう現実の問題に直結するテーマを扱うこと自体への批判もある。原子力発電を否定する立場から見れば、このようなフォーラムを行うこと自体原子力を進めるためと受け取られかねない。しかし、この問題を扱って方法論を探ること自体は、どのような立場からでも意味はある。

中村：フォーラムをやることで二項対立になり、問題を矮小化してしまわないか？ 方法論を開発するという進めた方がよい。社会を動かすような大きな問題が起きたときに、どうやって私たちは考えるべきかという、考え方・見方の問題として扱った方がよいと思う。

鎗目：論点を明確にすること自体が問題となると、政治が決めればよいということになってしまいうだろう。論点をもっと単純化する必要があるのではないか。ここに参加する専門家にも立場があるとして、論文なども読んで、どこが違うかというのを単純化して、分かりやすく提示することもあるのではないか。ただし、それ自体が問題と言われると、非常に難しいことになる。1回か3回かということであるが、どこかに参加者を集めて議論するという方法か？ このような議論はむしろずっと継続的にやるということも考えてもよいのではないか。今の設計案を実施することはかなり大変なのではないかと思われる。実施の前後でのフォローアップはどう考えているのか？

土屋：実際行うとなると、登壇の依頼交渉も含めて、事前の準備はかなり綿密にやらなければならないと考えている。

黒田：1日に集中してやるのではなく、2日連続でやるのはどうか。2日にすると人が集まらないという問題が生じるのか？ 相当密度の濃い議論になるので、1日でこれだけやるのは大変ではないか。2日に分けた方がよいと思う。いろいろな専門家に参加することは重要。

土屋：時間が空くのは問題ということで集中して行う提案をしている。1日にこだわるわけではないので、2日で行うことも考えられる。また、設計案の第3部は市民グループが議論する場になっているが、これは別途行うということもある。

黒田：7月に原子力規制委員会から新しい指針が出るのであれば、タイミングとしてはその前が望ましいのではないか。出てからやると意味がないのではないか。

土屋：理想はそうだが、これから7月実施では準備の時間が足りないのではないかと思います。

若松：鎗目さんの意見は重要な課題を提起されている。こういうことをやる時に1回とか3回という議論をしているが、かなり長い期間をかけてやっていかないと設計できないことでもある。今の設計案では、市民グループ間の議論の場も設けようとしているが、専門家を集めて意見分布をみて専門家間の共同事実確認をどうやるかという流れと、専門家の議論を社会の側がどう受け止め判断するかという流れの2つを同時にやっってしまうという発想である。それは論点の複雑さやスケジュールの問題も考えるとかなり困難ではないか。さらにいえば、専門家グループの議論と市民グループの議論をジョイントしている意味合いをどこに置くかということ、方法か内容かは別にして、社会全体で考えていく場を提案しようとしているプロジェクトである。しかし、それはなかなか難しいのではないか。このプロジェクトとして社会への関与の仕方をどうするかという問題である。専門家間の意見の対立や評価の違いをどう克服するかという課題と、社会の中でそれを受け止めてどう判断するかをジョイントしようとしているが、相当骨の折れる課題を扱おうとしている。さらに、こういうことを

やっていることを社会に伝えようという意図もあるのではないかな。

土屋：違うやり方があることを伝えたいという気持ちはある。

若松：このプロジェクトはある意味医療行為に近いのではないかな。比喩を使えばプロジェクトメンバー側が医療関係者で、社会が抱える課題に対してアプローチしようとしている。

中村：どれだけ綿密に設計してもやってみなければ分からないところがある。

土屋：運営委員会では実践可能という議論になっていたが、実践に向けてのハードルの高さについてご指摘いただいたので、今一度リアリティをもって議論していきたい。

鎗目：必ず直接対話する必要があるのか。例えば、ウェブ上での議論もひとつの場である。もちろんウェブで意見を出していても誰も見ないという批判が一方であるにしても、ウェブ上などで議論を続けて、論点を出すこともあるのではないかな。現実社会での対話とウェブ上での議論を組み合わせることも考えられるのではないかな。

土屋：計画では、そういった情報プラットフォームをつくるというのがある。まだ準備中であるが、23年度のヒアリング結果も含めて議論の材料を提供する場にしたいと思う。

鎗目：活断層の議論というのは、なぜあのように判断が大きく異なってしまうのか？

土屋：専門家に説明していただいた方がよいが、「活断層」の定義が専門家によって異なることが要因とのことである。少しでも地層に乱れがあれば考慮すべきとする専門家と、過去繰り返し動いていて将来も動く可能性のある断層だけを厳密に活断層という専門家とでは、同じ地層をみても判断が異なる。

鎗目：そういった説明を分かりやすく伝えることも重要であるだろう。あまり分かりやすくすると表現について批判もあるだろうが。

土屋：工学的対応についても対応可能という人もいればできないという人もいる。中之島あたりの京阪電車は断層を横切っているが、2メートルくらいのズレには対応できる技術が使われているとのことである。しかし、ズレがどのくらいになるかが分かっているのかどうか不明。一方、原子力規制委員会のサイトでは、台湾の地震で被害を受けたダムなどの事例が出されている。10センチ程度のズレなら対応できるのだろうが、東北の内陸の地震では6メートルものズレが生じた。こういった不確実性と工学的対応との関係も知りたいところである。

鎗目：そういう論点整理は、専門家に来てもらって改めて説明してもらおうのか？むしろ事務局側で論文なども読んで、事前に整理していくことも考えられるのではないかな？

若松：専門家では論点整理はできないだろう。できないから論争になっている。社会に関わる問題の場合は、別の立場から論点整理せざるをえないのではないかな。「専門家」という言葉の定義もあいまいで、少し専門が違えば、価値判断ではなく科学的判断でも異なる。内部でできる人はいるかもしれないが、論点整理は外側からやるしかないのではないかな。

土屋：異なる領域の専門家や市民グループを議論に加えているのはそういう視点もある。専門家だけの議論では細かい点の議論に終始する可能性があるが、実はもっと異なる視点で議論する必要があるかもしれないので、例えば市民の知りたいことを問いかけてもらうことで論点を変えることができるのではないかな。しかし、今の議論では、そういった論点整理を事務局側で行いつつ、直接議論する場を設けるという進め方が提案されているかと思う。放射線の問題を調査している立場から意見はないかな？

上田：ナノテクノロジーのテクノロジーアセスメントの研究プロジェクトで専門家パネルをつく

ったときには、事務局の仕事が重要だった。専門家の意見を集めてきて事務局の言葉で論点整理を行った上で、専門家に提示し、その後で専門家パネルの議論を行った。そこまでしないと、短時間で議論できないのではないか。すでに専門家のヒアリング結果があるので、それを整理することがまず必要だろう。

中村：「市民」の定義が重要。どういう「市民」を入れるのか？

土屋：23年度の調査で、反原発団体などの意見も聞いた。やはり、まったく知識のない人ではなく、関心をもって多少なりとも勉強している人を入れるべきとの意見だった。専門家の方からも、基礎的な説明から始めなければならないのでは難しいという意見が出ているので、関心をもつ市民と記載している。

②放射線の健康リスク問題の調査結果について

上田より、評価 24-1-5 を用いて、24年度の調査結果を紹介した。

鎗目：このデータベースは非常に重要である。文献はどのようなものを用いたのか？

上田：震災以降の言説の年表については、新聞・雑誌の情報であるが、それだけでは不足なので、質問項目を作成する際には、発言者の論文や学会発表要旨など公になっている文献、一次情報まで戻って用いている。

上田：かなり関与した専門家の数が多いので、資料で色をつけた専門家については一次情報まで調べているが、全員調べたわけではない。ヒアリング候補者を中心に調べている。

鎗目：『医薬の歩み』とは何か？

上田：医学関係者の間で読まれているもので、医薬と社会とのかかわりについて特集を組んで、様々な専門家がエッセイのように執筆しているもの。放射線関係も、福島事故以降 2~3 回特集が組まれていて、ヒアリング候補としている専門家が執筆しており、まとめて見解を収集するには便利な文献。

中村：週刊誌で 100 ページ弱のもの。立場が鮮明というより、中立的な医学関係者向けのもの。

上田：どんな専門家がいて、どんなことを言っているかを整理するには非常に便利。

土屋：同じ文科省プログラムに関わっておられる中川先生や放射線防護を支えてきたと自負しておられる小佐古先生にもヒアリングをしてはどうか？

上田：少し前のファイルなので、現在は改訂している。中川先生は飯舘村で熱心に活動されておられるし、小佐古先生は ICRP や政府の内情をよく知っておられるのでヒアリングしたい方ではある。

土屋：別件で小佐古先生にお会いしたときには 3 時間くらい話していただいた。地震関係のヒアリングをしたときにはこちらにほとんど知識がなかったので、大きな問いかけしかなかったが、上田さんは蓄積があるので、詳細な質問をつくられてヒアリングができるのではないかと思う。

鎗目：地震関係のデータベースはないのか？

土屋：専門家ヒアリングの調査結果はあり、どのような見解があるかという整理は行った。

鎗目：このようなデータベースがあると非常に有用。

土屋：実は学問の発展過程を整理して示したいと思い、調べてみたが、なかなかそういう整理が

できるものがなかった。専門家に一度見ていただいてから発信したいと考えている。最近発展した学問と古くからある学問との考え方の違いが論争の元になっている部分もあり、専門家個人ではなく、学問間の違いも紹介したいと考えた。

鎗目：そういう基礎的な情報を提供しておく、対立点もよく理解できるのではないかと。こうした情報は英語にして、日本ではこのような論点が議論されているといった情報を発信すべき。放射線の調査結果はある意味ひとつの研究だと思う。こうしたものがあって、フォーラムの議論をすれば効果が違うのではないかと感じる。

上田：調査を進めていて専門家も答えが見いだせなくて困っているものの一つは、福島県で行われている県民健康管理調査で、計画では全県民を対象にすることになっているが、現時点で調査に協力したのは2万人で、不信感がうずまいていることである。

鎗目：2万人というのは全体の何割か？

上田：2割である。そういう中で、甲状腺や内部被ばくなどを調べているが、調べるだけで何もケアしてくれないという不満がある。また、初期のころに20ミリで大丈夫と言われてとどまった人は本当にそれでよいのかという疑問を持ち続け、一方避難した人は避難先で生活ができてしまって戻りに戻れない状況が生まれ、コミュニティがばらばらになっている。その中で健康管理調査が行われているため、本格的な調査が始まっても信用できないという雰囲気生まれている。政府が100ミリ以下なら戻って大丈夫ですと言っても、それが科学的に正しくても信用されないという現実直面して、政策を進めている側も悩んでいる。どれだけ科学的な事実があっても、うそを言っていないにもかかわらず、それが現実の政策にはつながらないという問題を抱えている。他方、危険を強調する人の中には科学的根拠があいまいだったり、避難生活という明らかにストレスの大きい問題の影響について言及しなかったりという問題もある。白黒つけられるわけではないが、双方が問題を抱えていて議論がかみあっていないところを整理するような活動にしたいと考えている。議論の場を実現させるためには、専門家ヒアリングを慎重に進めなければならない。プロジェクトに対して色をつけてみられると、議論の場の実現は難しい。

鎗目：説明が受け入れられないのは、科学的な部分が分からないから受け入れられないということもあるだろうし、説明者の所属や立場を見て受け入れられないということもあるだろう。立場が問題になっているところに科学の問題として関わるとだめだろうし、逆も問題を起こすだろう。

上田：例えば、環境省はどここの地域はいつまでに帰還できると言うが、除染はそう簡単ではなく、現実に除染してもまた汚染レベルが戻ると言うことが起きている。こういう現実を見ると、市民側は政府は何を根拠に大丈夫と言っているのかということが疑問になる。しかし、放射線影響の専門家は100ミリまでは大丈夫と考えているので、徹底的に除染しなくても帰還できると考えてしまうところがあって、住民側は何を信じてよいか混乱してしまう。この状態を一気に解消できるとは思えないが、初期の混乱をもう少し収めたり、健康不安が強いのは妊婦や小さい子供をもつ親であるから、チェルノブイリに比べて日本のケアは不足しているので、健康影響の専門家にはこれからの対策についてたずねてみたいと考えている。

土屋：政府の方針を維持しようという専門家も問題であるが、原子力業界には放射線の専門家でもないのにチェルノブイリの都合のよいところだけを用いて、単なる精神的な問題とか被害

は出ていないと発言する人がいて、それも混乱を招いている原因のひとつではないか。この放射線の問題は都内でやることもあるだろうが、福島の方々がこういう問題を知りたいと思っておられるのではないかと思う。実際福島の方々は、測定したり勉強したりしておられ、いろいろな専門家の話を聞いて、「いったいだれが本当のことを言っているのか、別々に議論しないで顔を合わせて議論してほしい」という意見も時々聞くので、可能であれば福島で実施したいと思う。そこで生活する方々がどう判断されるのか、そういう機会を設けたい。また、福島の方々にとってはチェルノブイリで何が起きたかが最も参考になる情報であるが、断片的だったり、都合のよい情報しか出ていなかったりしている。こういう問題を解きほぐすようなことを考える必要がある。

中村：チェルノブイリの情報が入るのは、現地に行っている医療関係者だけである。原子力関係者はあまりチェルノブイリのデータを持っていない。

黒田：名古屋のチェルノブイリ救援・中部の河田昌東さんはチェルノブイリについて非常に長い経験をもっている方。

土屋：ヒアリング候補者に入れてはどうか？ 小佐古先生も、科学的事実の議論ではなく、マネジメントの問題として考えられておられるという点で、重要なヒアリング候補者だと思う。

④市民と専門家、専門家間の意見分布調査結果について

土屋より、意見分布調査の概要をごく簡単に報告し、報告書に掲載予定のクロス集計方法などを紹介した。

鎗目：専門家の選定方法はどうしたのか？

土屋：地震についても、放射線についても政府の委員会や審議会の委員のリストを作成し、その後、委員の所属先の公開データから選定していった。

鎗目：学会に協力を依頼してはどうか？

土屋：学会名簿の利用は最近難しく、ご協力をお願いする時間的余裕がなかったので、今回はこのような方法をとった。結果をみて関心をもっていた学会から声をかけていただければ、ぜひお願いしたいところである。

⑤その他の情報発信について

土屋より、福島支援のための調査や情報発信の計画を紹介した。

鎗目：英語での情報発信は？

土屋：努力したい。

鎗目：この情報や経験は世界的に共有すべきことでもあるので、是非英語での論文も検討されたい。Nature や Science には、Policy Forum や Perspective などのセクションも掲載されている。

(4) 今後の進め方(開催頻度等について)

土屋より、25 年度は、年度内に最低でも 2 回評価委員会を開催し、途中経過の報告も行いたい旨を伝え、実際の議論の場の評価に関しても協力をお願いした。

文責：土屋

添付資料 E 福島第一原子力発電所の事故後の政府対応

	事象、政府対応など
3月11日	14:46 地震発生
	19:03 原子力非常事態宣言
	20:50 福島県 2 km圏内避難呼びかけ
	21:23 政府、3 km圏内避難、10 km圏内屋内退避指示
3月12日	05:44 政府 10 km圏内避難指示
	09:08 政府 第二原発から 3 km避難、10 km圏内屋内退避指示
	15:36 第一原発 1号機水素爆発
	保安院 事故尺度 INES レベル4と発表
3月13日	18:25 政府 20 km圏内避難指示
	安全委、スクリーニングに伴うヨウ素剤配布の指示出すも、福島の各自治体には伝わらず 13日より、福一作業員にはヨウ素剤配布開始(東電資料による)11月21日まで。
3月14日	11:01 第一原発 3号機水素爆発
3月15日	06:00 頃 第一原発 2号機で爆発音
	07:00 頃 F1の作業員 650名が一時F2に退避
	11:01 政府、20~30 km圏内屋内避難指示
	15:06 第一原発 4号機建屋で爆発
3月16日	福島県の環境試料モニタリング
	11:40 採取の飯館村の雑草から 115 万 Bq のヨウ素 131
	12:25 川俣町の雑草から 27 万 Bq のヨウ素 131
	12:49 浪江町津島の雑草から 144 万 Bq のヨウ素 131
	13:00 飯館村の雑草から 122 万 Bq のヨウ素 131
	13:46 川俣町山木屋の雑草で 72 万 Bq のヨウ素 131
15:30 いわき市の雑草から 131 万 Bq のヨウ素 131	
3月17日	11:10 福島市の雑草から 42 万 Bq のヨウ素 131
	11:45 二本松市の雑草から 15 万 Bq のヨウ素 131
	16:00 飯館村の雑草から 89 万 Bq のヨウ素 131
	厚労省、「食品接種制限の暫定基準」発表
3月18日	福島事故の INES をレベル5に引き上げ
3月21日	ICRP 日本政府に「勧告」を送る。(緊急時、残存時、計画時の被曝量)
3月22日	米 DOE、航空機モニタリング(17-19日)の値を公表
3月23日	SPEEDI のデータ公開。(逆推定での小児甲状腺被曝量)
	安全委、屋内退避区域あるいは SPEEDI で甲状腺の等価線量が高いと評価された地域の小児の甲状腺線量の実測を原対本部に依頼。

3月24日	午後0:10頃作業員3名が3号機地下で被ばく
3月25日	
3月26日	26-27日に、政府の現地対策本部がいわき市保健所において137名の甲状腺の検査を
3月27日	実施（広島大・福島県メンバーのみ？）
3月28日	28-30日には、川俣町631名、飯館村315名の子供の検査 （広島大・福島県メンバーのみ？）
3月29日	食品安全委「放射性物質に関する緊急とりまとめ」
3月30日	小児甲状腺サーベイ
	IAEA、飯館村の土壌サンプル調査「IAEAの避難基準の2倍の汚染」と発表。日本政府に避難指示を検討するよう要請。
3月31日	
4月1日	内閣官房に原子力災害専門家グループを設立。 遠藤 啓吾 京都医療科学大学学長、 元(社)日本医学放射線学会理事長 神谷 研二 福島県立医科大学副学長、広大原医研所長 児玉 和紀 (公財)放射線影響研究所 主席研究員 酒井 一夫 (独)放医研放射線防護研究センター長 佐々木康人 前(独)放射線医学総合研究所理事長 長瀧 重信 元(財)放射線影響研究所理事長 前川 和彦 東京大学名誉教授 山下 俊一 福島県立医科大学副学長、長崎大大学院教授
4月7日	専門家 G コメント酒井「放射線の規制値と実際の健康への影響」
4月10日	安全委、久住「100mSv以下では心配ない」発言
4月11日	安全委、「放射線防護基準の考え方」(100mSv/年以下は影響なし)との文書を配布。
4月12日	福島事故のINESをレベル7に引き上げ
4月13日	専門家 G 酒井「どうして同心円？」
	安全委代谷、校庭使用基準10mSvを示唆
4月14日	安全委、上記代谷の発言撤回。
4月15日	専門家 G 長瀧「チェルノブイリ事故との比較」
4月16日	
4月18日	専門家 G 前川「被ばく」と「汚染」、「外部」と「内部」
4月19日	文科省校庭使用基準20mSv打ち出す
	安全委、文科省に20mSv差し支えないと助言
4月21日	原災本部(枝野)「計画的避難区域」と「緊急時避難準備区域」設定を発表。計画的避難区域は、1か月を目途に避難を勧告。 20km圏内は「警戒区域」として22日0時より立ち入りを制限。
4月27日	専門家 G 佐々木「放射線から人を守る国際基準～国際放射線防護委員会(国際放射線防護委員会)の防護体系～」

4月29日	小佐古内閣府参与辞任会見
5月6日	安全委、100mSv 以下でも影響ありと認める。
5月10日	
5月12日	専門家 G 遠藤「祖父母の幸せ～放射性物質のもう一つの顔」
5月13日	
5月16日	衆院予算委で寺坂保安院長が県外原発で働く福島出身原発作業員に相次ぎ内部被曝を検出」と発言。
5月18日	専門家 G 児玉「世界中の放射線データを調べて 56 年～UNSCEAR の年次会合、来週開催～」
5月20日	
5月25日	
5月27日	文科省、学校での児童の被曝線量は 1mSv を目指すと公表。
6月20日	専門家 G 酒井「放射線の健康への影響は積算線量が決める」 専門家 G 酒井「その線量、どのくらいの高さで測定しましたか」
6月24日	
7月1日	
7月7日	参院予算委で枝野官房長官が「100mSv 未満では放射線ががんを引き起こすという科学的な証拠はない」と発言。
7月27日	衆院厚生労働委で児玉龍彦が政府対策に抗議 専門家 G 遠藤「内部被ばくとホールボディカウンター」 専門家 G 児玉「報告書作成へ ～国連UNSCEAR 「東日本大震災による原発事故」のデータ評価開始を決定」
8月11日	専門家 G 酒井「在外邦人の方々への情報提供の重要性 ～ウィーンでの説明会を終えて～」 専門家 G 前川「東電福島第一原発の作業員たちを守るために」
8月12日	
8月23日	専門家 G 長瀧「放射線の健康影響を巡る「科学者の社会的責任」
9月11日	福島国際専門家シンポジウム「放射能と健康リスク」
9月12日	福島国際専門家シンポジウム「放射能と健康リスク」
9月13日	専門家 G 山下・神谷「新たな使命を与えられた福島県立医科大学 ～災害に強い持続的社会の拠点、復興の世界的拠点として」
9月29日	専門家 G 長瀧「サイエンス(科学的事実)とポリシー(対処の考え方)の区別」

9月30日	「緊急時避難準備区域」の解除
10月19日	専門家 G 児玉「放射線の健康影響と疫学調査」
10月26日	安全委、「100mSv 影響なし」を訂正
10月27日	食品安全委「食品健康影響評価書」を厚労省に通知。
11月9日	低線量ワーキンググループ第1回会合
11月15日	低線量ワーキンググループ第2回会合
11月18日	低線量ワーキンググループ第3回会合
	専門家 G 酒井「より効率的な除染活動を進めるために」 専門家 G 神谷「緊急被ばく医療体制」福島総力戦記
11月25日	低線量ワーキンググループ第4回会合
11月28日	低線量ワーキンググループ第5回会合
12月1日	低線量ワーキンググループ第6回会合
12月2日	専門家 G 遠藤「リスクコミュニケーションの役割」
12月12日	低線量ワーキンググループ第7回会合
12月15日	低線量ワーキンググループ第8回会合
12月16日	野田首相、原発事故収束宣言
12月22日	低線量ワーキンググループ報告書提出
2012年	
2月21日	専門家 G 長瀧「低線量被ばくのリスク管理(ワーキンググループ報告書より)」
3月14日	専門家 G 山下「福島県「県民健康管理調査」の今とこれから」
4月6日	専門家 G 長瀧「東京電力福島第一原発事故からの1年を振り返って」
4月20日	関係省庁による「原子力被災者等の健康不安対策調整会議」設置。
4月25日	専門家 G 遠藤「放射線と甲状腺の病気の関連性について」
5月24日	専門家 G 酒井「「一般論」をこえた情報共有のあり方」
6月25日	専門家 G 山下・神谷「福島県「県民健康管理調査」報告その2」
8月10日	専門家 G 酒井「世界が福島を見守っている～原発事故をめぐる国際組織・機関の動向と見解～」
9月5日	専門家 G 佐々木・児玉「科学者の国際的使命～UNSCEARの功績と日本の貢献」
9月25日	専門家 G 佐々木・遠藤・山下「国民への知見の提供～日本学術会議の取り組み」

添付資料 F 放射線に関する専門家の発言

所属	専門／役職	氏名	日時	媒体	発言内容
東大	原子力工学	関村直人	2011/3/12 8:28	NHK	(「微量の放射能検出というが、直ちに危険が高まっているわけではないんですね」というアナの質問に)この量というのはわずかでございまして、これが人体に影響するということはないであろうという風に考えています。
官邸	官房長官	枝野幸男	2011/3/13 11:02、 13:27:00	記者会見	想定される範囲内、管理された形で放射性物質を含む気体が放出。人体に与える影響としては想定範囲内。直接の影響は表れない。
東大	放射線医学	中川恵一	2011/3/13 12:08	日本 TV	報道からは正確なことはわからないが、白血球が下がるとか・ただちに体に影響が出るということは、まず考えられない。…自然被ばく…量の問題。まあ影響はない。
官邸	官房長官	枝野幸男	2011/3/13 15:27	記者会見	最大値 1557 μ Sv/時。一時的でその後 184 に低下。胃の X 線検診は 600 μ Sv。
東大	公共政策 原子力研究 開発政策	諸葛宗男	2011/3/13 16:42	TBS	21 μ Sv/時というのは非常に小さな数字。胸のレントゲン撮影はミリで、4-5mSv。
			2011/3/13 17:37	TBS	住民に放射性物質が降り注いだかと思うが、まだ被ばくではなく汚染。体内に取り込まない限り被ばくという状態には至らない。
東大	放射線医学	中川恵一	2011/3/13 19:18	日本 TV	自然放射線、世界平均で 2400 μ Sv。1557 μ Sv(現在出ている最大値)…あまり心配する必要はない
東大	環境エネルギー材料工学	寺井隆幸	2011/3/13 22:54	TBS	1 時間いたとして 1.5mSv。年間 2-3mSv ぐらいを浴びている。自然環境レベルに比べれば…はるかに小さいレベル。冷静に。
			2011/3/13 23:40	TBS	(周辺住人への影響は)ほとんどないと思います。それよりメンタルなほうが心配。
東大	公共政策 原子力研究 開発政策	諸葛宗男	2011/3/14 6:00	TBS	敷地内の値 1015 μ が大きく報道されているが、…CT だと 1 回で 10m Sv くらい。
東大	放射線医学	中川恵一	2011/3/14 7:27	日本 TV	チェルノブイリでは小児甲状腺がんが増えたというデータがあるが、今回、内部被ばくがあるのは確実と思うが、量は極めて少ないので現実にはそういった可能性は低い。

			2011/3/14 11:01		第一原発3号機で水素爆発
所属	専門／役職	氏名	日時	媒体	発言内容
保安院		西山審議官	2011・3・14 12:04	記者会見	(東電によると敷地内モニタリングで20 μ Sv)20 μ Svというのは1時間においてですが、一般公衆が年間に浴びてもまったく差し支えない、という値の50分の1であります。(年間と時間の違いはあるが)その程度の小さなものであります。
東工大	原子炉工学研究所	澤田哲生	2011/3/14 13:36	TBS	20km圏内は退避命令が出ていますけど、その外側にいる限り、数値はkにしなくていいということです。
保安院		西山審議官	2011/3/14 13:58	記者会見	(3号機が)水素爆発をした可能性があります。20km圏内の方は屋内退避をお願いします。…外の空気に直接あたらないようにお願い。
東工大	原子炉工学研究所	斉藤正樹	2011/3/14 14:57	日本TV	50 μ Svということですね。胸のX線を1回撮る時に浴びる放射線量に相当。測定値は1時間当たり50 μ Svと、大きな影響が出ることはないと思います。
TBS	編集委員	斗ヶ沢	2011/3/14 20:38	TBS	これまでで測定されている最高数値が1.5mSvくらいなわけで、…人が住んでいるあたりでは100分の1とか1000分の1くらい…住民にはまったく健康影響はないと、現時点では言い切ることができる
京大	原子炉実験所	山名元	2011/3/14 23:43	TBS	大事故が起って放射性物質が出た時に…数kmとか10km弱ぐらいで、外であれば、絶対に大丈夫なんです。
			2011/3/15 06:00頃		第一原発2号機で爆発音
東大	公共政策 原子力研究 開発政策	諸葛宗男	2011/3/15 8:20	TBS	(2号機周辺3130 μ Svで)通常宇宙線とか食べ物から2400 μ くらいなので3000というのはそれほど大きな数字ではない。健康への影響はまったくないと言い切ってもいいくらい。
			*2011/3/15 11:01		20-30km圏内屋内退避指示
			2011/3/15 15:06		第一原発4号機建屋で爆発

所属	専門／役職	氏名	日時	媒体	発言内容
東工大	原子炉工学 研究所	松本義久	2011/3/15 19:49	TV 朝日	放射性物質は…離れれば離れるほど少なくなっていくます。退避圏内でもほとんど人体に影響があるレベルではない。さらに離れれば全く心配するレベルではない。
東京女子医大	放射線医学・ 放射線腫瘍学	三橋紀夫	2011/3/15 19:29	TBS	放射性ヨウ素が甲状腺に入った時に、甲状腺がんのリスクがあがる。…(今は)20 km(圏内住民)は避難していますから、今は問題ないと思っています。
			2011/3/15 20:32	TBS	急性症状が出るのは 250…100mSv を超えなければまず問題ない。CT スキャンは 6.9mSv くらい。放射線の中で人間も進化してきたので、放射線に対するいろんな防護機能を持っている。…(うがい薬を飲むとの話があるが、安定ヨウ素は)子供の場合にブロックできるといわれているが、大人ではほとんど意味がない。
長崎大	(元)原爆後 障害研究施設	長瀧重信	2011/3/15 21:19	TBS	(避難は)10 kmくらいまでというのは世界的な標準で決まっている。ヨウ素 131 は問題があるのは子供だけ。大人には影響ない。(入院患者を動かすのは)まともな対策といえるか。かなりの量でないと急性障害出ない。チェルノブイリでも一般住民で異常が認められたのは小児の甲状腺がんだけ。40 歳以上の大人はヨウ素 131 を多少吸い込んでも何も起こらない。
京大	原子炉実験 所	山名元	2011/3/16 4:08	TBS	(労働者の限度引き上げに関して)250 を瞬間的に浴びると…身体的な影響があるんですね。…ゆっくり分割してやっていくと思います。1 年に 250 ということですので、それを一度に浴びて急な影響があるというものではないと思いますね。
東大	公共政策 原子力研究 開発政策	諸葛宗男	2011/3/16 5:38	TBS	(3 号機付近で 400mSv・時は)本当としても、500mSv で白血球が減少することが知られている。ただ、一時的に減って免疫力が低下しても、健康に重大な影響があるわけではない。

所属	専門／役職	氏名	日時	媒体	発言内容
東大	(前)放射線医学	青木幸昌	2011/3/16 14:31	TBS	数倍あるいは数十倍という線量は…直接環境中にあったと仮定して、それが健康に影響を及ぼすレベルかということ、結果的にそれはノーです。健康への影響はない。…個体への影響というのは、一般的には閾値といって最低ラインが決まっています。それ以上浴びなければ、その障害が起きる確率はゼロなんです。
長崎大	(元)原爆後障害研究施設	長瀧重信	2011/3/16 17:06	NHK	(20 kmで 0.33mSv/時検出で)直ちに健康被害が出るわけではないが、この値で3時間外出した場合、一般の人が1年間に浴びても差し支えないとされる限量に達する。この値が継続して検出されている場合、避難のあり方を検討すべき。(談話)
東工大	環境エネルギー機構化学工学	鈴木正昭	2011/3/16 20:30	TV 朝日	急性障害という意味では、500mSvぐらいを浴びると、やっと白血球やリンパ球が減ってくる。でもそれを受けなくなれば回復する力を持っています。
元長崎大	現日赤長崎原爆病院	朝長万佐男	2011/3/16 20:35	NHK	μ Sv という非常に微量な…呼吸とかで、体の中に入ったという可能性はある。その量は極めて微量だから、それですぐいろんなことが起こるとは考えない。
(財)エネルギー総合工学研究所	理事	松井一秋	2011/3/17 7:04	日本 TV	(敷地内の最大)40万 μ Sv は 400 mSv に相当。1時間そこにいと浴びる量。白血球が一時的に減少するというぐらいの話で、健康影響の始まりともいえるが、びっくりするような、すぐ症状が現れるとか倒れるとか、そういったことはありえない数字。
広島大	原医研・放射線医科学研	星 正治	2011/3/17 7:31	TBS	20-30 kmの地域は研究して調べて大丈夫という範囲と決めたので、30 km以遠の人は問題ない。…特に防護策をとる必要はないと思う。
放医研	放射線防護研究センター	神田玲子	2011/3/17 8:18	日本 TV	もともと自然界には放射性物質がたくさんあって、体内にそれが入った場合も若干増えるレベル。それも一時的なので、神経質に考えないほうがよい。肌についたら落とせばいい、防ぐことはできる。現在発表されている数値から考えると、直ちに影響が出る数値ではないので、安心していただきたい。

所属	専門／役職	氏名	日時	媒体	発言内容
近畿大	原子炉研究所	伊藤哲夫	2011/3/17 12:00	TV 朝日	私の経験とか、今までのデータ、今発表されている線量率から考えるならば、20 km圏外の方はまずもって安心である。(チェルノブイリとは)根本的に違ってまいりますので、…リスクは非常に低い。今の段階ではご安心ください。
諏訪中央病院	院長	鎌田 實	2011/3/17 16:53	日本 TV	(チェルノブイリとは)まったく状況は違う。(チェルノブイリは)一気に爆発している、…今のところ…まだまだチェルノブイリの汚染状況とは違うので…あまりあわてないことが大事かなと思います。

ウクライナ医学アカデミー

放射線医学研究センター

チェルノブイリ事故後の

電離放射線に被曝した人々の健康影響

国連総会に提出された国連原子放射線の影響に関する科学委員会

(UNSCEAR) 報告のデータと結論の分析

目 次

要旨

事故処理作業者の健康

急性被曝影響の結果

白血病

固形ガン

甲状腺の非腫瘍性疾患

免疫と代謝障害

身体的疾患

吸入による放射性核種摂取の結果

神経精神的疾患

成人住民の健康

登録システム

悪性新生物

非腫瘍性疾患

子どもたちの健康

引用文献のリスト

付表

レジュメ

チェルノブイリ惨事 15 周年を前に国連総会への科学委員会の報告書 ” 電離放射線の源と影響 “ と、チェルノブイリ惨事の問題と直接的に関連する ” チェルノブイリ事故の被曝レベルと効果 “ という付属書が出された。報告が出たことは、15 年を経て、電離放射線とチェルノブイリの問題が国際社会にとって無関心ではいられないということをお話している。

報告書の分析はウクライナ医学アカデミーの放射線生物学と放射線医学の分野での指導的専門家によって行われ、次の事が示された：

- 報告書（付属書 J）において、ウクライナの学者の研究をもとにウクライナの汚染地域（I 章）と、住民の種々のグループの線量負荷（II 章）の詳細な特徴が提供された。；
- 報告書の第 III 章では急性放射線症になった 237 名の初期の放射線影響について詳しい特徴が与えられた。

UNSCEAR の報告書は原則的な制約を有している：

- 放射線量の差異、放射線量のきわめて危険な住民のグループの存在を無視している（1986-1987 年事故処理作業員 $n = 126,000$ ；胎内被曝をうけたこども、甲状腺の過剰被曝のこども、 $n = 500,000$ ）；
- 第 IV 章は、まず、被災国において、客観的データの取得不可能なことのイメージをつくるために、登録システムの欠点と制約に向けられている。
- 被曝の晩発的影響にかんする V 章の準備に際し、多分、ウクライナ語、ロシア語の研究出版物で公開された被災者の健康状態にかんする情報は使われなかったようである。委員会専門家の結論は、ウクライナ、ロシア、ベラルーシにおいて論文、書籍、国内外の学会等でのテーゼ、報告資料として非常に多く出版され、公表されており、それらチェルノブイリ惨事のいちじるしい医学的、心理社会的影響の存在に言及しているウクライナ、ロシア、ベラルーシの学者の研究結果を完全に無視している。
- 1999-2000 年に現れた原爆被爆者の研究に基礎を置く放射線の身体的影響についての研究、またイギリスの原子力施設の労働者コホートの疫学研究データは利用されていない。これが不十分な報告書の情報へと導いた。
- 確率的影響（白血病、固形癌）分析において、腫瘍プロセスに誘導する長い期間を考慮に入れることなく結論が作られており、それが根拠のない結論に導いている。

ウクライナの専門家の考えによれば、チェルノブイリ事故の医学的影響の問題は、チェルノブイリ原発と同様に閉じられるものと考えてはならない、15 年たって今なお焦眉の問題なのである。電離放射線と、被曝、ストレス、食べ物、社会的要因の組み合わせた効果との影響について研究を続けることが必要である。

分析書類に提示されたデータは、すでに形成された影響の存在、また、将来の研究方針を

示している。国連科学委員会報告への公式付属文書としてこの資料の普及が必要であると考ええる。

まず第一に援助を必要としている主なグループは、事故後処理に参加した人、そのなかでも線量 25cGy 以上の人たち、胎内被曝のこどもたち、血液障害に苦しむひと、また労働能力を失うようになる身体的疾患の人である。我々は近い将来にフルスケールの確率的影響、とくに白血病についての研究を行う必要がある。実施された国際的研究によって信頼できる科学データを得る可能性が証明されている。

将来の放射線の影響研究は次の方向で行われるべきと考える；

- 放射性発ガン（事故処理作業員および汚染地域の住民の固形ガン、事故処理作業員と住民の甲状腺ガン、白血病）
- 事故処理作業員と住民の、事故の影響による主たる種類の非腫瘍性疾患での死亡率と発病率（心血管疾患—虚血性心疾患、アテローム性動脈硬化症、高血圧性心疾患；呼吸器系疾患、消化器系および非腫瘍性内分泌系疾患）
- 発達の様々な段階における脳の放射線障害
- 放射線影響の細胞分子学的アスペクト

国際科学組織に対し感謝しなければならない — 国立がん研究所（アメリカ合衆国）、ドイツ原子炉安全協会（GRS）、フランス放射線防護原子力安全研究所（IPSN）、日本放射線影響研究所（RERF）その他、ウクライナに対し科学的、方法論的、技術的および資金的支援を被曝影響の研究に供与してくれた。

事故処理作業者の健康

- 1) **急性被曝の影響** UNSCEAR が提出した、チェルノブイリ原発事故と関連する急性放射線症になった人の急性影響にかんする情報は、基本的に正しく、余計な解説は不要である。現在、事故後 14 年間の健康状態について追加データが蓄積されている。放射線医学研究センターでは 1986 年に急性放射線症と診断された 237 人中 197 人の健康状態の観察と分析を行っている。そのうちには 1989 年に診断をされた、85 人の人を含む（急性放射線症第 1 度—36 人、第 2 度—40 人、第 3 度—9 人）。また 1989 年に診断を受けた 92 人の患者は、初期の医学検査の十分なデータが欠如していたために認定されなかった。（B1 - B6,F1,F2,K1,W1）
- 2) 患者の死亡にかんする一般データは表 A 1 に提示している。19 人のうち 5 人は虚血性心疾患により急死（K 1）。急性放射線症の回復期の患者の急死の問題は特別な研究が必要である。ウクライナの国家登録と専門家会議の資料は同様の問題が他のカテゴリでの事故処理者にもみられることを証明している。慢性的身体疾患の増加、視覚器官や皮膚の放射線障害は、急性放射線症（ARS—以降使用）になった人で増えている労働能力喪失や障害者の高レベルの原因となっている（90%）（K1）。
- 3) **骨髄性症候群の結果** 実際に、すべての ARS 回復期患者の回復期に、血液と骨髄の成分に質的变化がみられ、線維症をとまなう形成不全がみられた。しかしながら時がたつと登録された変化の頻度は徐々に低下し、観察の段階では 23%以下であった。過去の期間において異なった臨床バリエーションで 3 件の骨髄異形成症候群での死亡例があった。①環状鉄芽球を伴う不応性貧血、②過剰な芽球性不応性貧血、③再生不良性貧血。1996 年にさらに 2 ケースの骨髄異形成症候群が現れた—不応性血小板減少症と未分類の形（FAB 分類による）で、その予測は好ましくないものであった。1997 年に一人の ARS 第 2 度の回復期患者が骨髄性白血病になった（B6, K1）。骨髄性症候群になった後の免疫反応の変化は、細胞サイクルの変化と関連があり、増殖プロセスのコントロールができなくなり、免疫担当細胞の末梢微小環境と骨髄の損傷と結びつき、染色体異常数の増大、電離放射線作用への遺伝的決定性ある感受性の特性と関連している。
- 4) 末梢血リンパ球の染色体異常の研究は、ARS 第 1 度のあとで、二動原体と環状染色体の頻度が低下する傾向にあり、ARS 第 2～3 度の後では前のレベルのままである、ということを示した。100%のケースで安定性染色体異常が登録されている。また、均衡転座と転位によって形成された、異常な一動原体の絶対的、相対的頻度が増える。長期にわたって、リンパ球の染色体器官の放射線誘導障害が高レベルを保持していることは体細胞の遺伝子の不安定性を証明している。（P1）
- 5) **放射線皮膚炎** ARS になった人の約 3 分の 1 が、多種の重症度の晩発性皮膚放射

線障害—軽度の慢性放射線皮膚炎の臨床タイプから 後期消化性潰瘍の重症まで—に苦しんでいる。(K1)

- 6) **放射線白内障** 放射線後囊下白内障の数は直接 ARS の重症度と関連する。その他の白内障(核、冠状、層状、初老、老人性)は ARS の重度とは関係ない。事故後 12 年を経て、ARS 第 3 度の人 82% に放射線白内障があり、2 度の人で 30%、1 度で 5% にみられる。水晶体変化につづいて、2 番目に多いのは眼底の血管脈の病変と黄斑変性症である (B7)。
- 7) **白血病** UNSCEAR の報告書 (312 パラグラフ) で、白血病の数の顕著な増加をつたえる研究に注目している。ウクライナの事故処理作業員で (8 例の診断にたいし実際には 28 例) (C6) 現在世界的規模での白血病の研究は、はじまったばかりである。米国の国立がん研究所とウクライナの放射線医学研究センターの間で取り決められたプロトコールに基づき白血病の頻度、骨髄異形成症候群、骨髄炎の研究がウクライナ 85,000 人の事故処理作業員のコホートで共同研究がされている。フランス・ドイツのイニシアティブで作業されたプログラムによる研究は住民の白血病の頻度の研究に焦点をあてている。
- 8) ウクライナ、米国、フランスの専門家による白血病の国際的診断鑑定 (1999) はウクライナの治療機関において白血病の診断が高レベルにあることを指摘している。1981—1998 年に、チェルノブイリ原発事故の影響を蒙った人々では、骨髄異形成症候群の頻度が高いことが明らかにされた。0.1Gy—3 Gy の線量をあびた 71 人の病人の臨床血液学的特徴の分析が行われ、そのうち、骨髄異形成症候群の進行がみられる 27 ケースで頻繁な感染過程が血球減少症に先行していた (K2)。ケースの 50% で細胞遺伝学的障害がみられ (K3)、患者の 3 分の 1 で 一線維症を伴う骨髄の細胞減少がある (K2-5)。白血球減少症のある患者の 42% で染色体異常が現れ、骨髄異形成症候群への変化の際その数が増えている。観察の全期間で、現代の細胞増殖抑制化学療法プログラムによる治療への抵抗が確認された (B8)。
- 9) **固形ガン** 1990—1998 年間のデータによれば事故処理作業員全体のなかで悪性新生物疾病が常に増えている。そして 1995 年からはじまって、ウクライナの住民のそれに相応する年齢の人びとにとっても、同様な指標の上昇がみられる。かくして 1998 年、事故処理作業員の間で悪性新生物疾病は 10 万人あたり 650.0 に達した。これに相応する年齢のウクライナのグループでは 10 万人あたり 540.5 である。(1990—1998) 年女性の事故処理作業員と、(1993—1997 年) 放射線核種に汚染された地域にすんでいる住民のあいだでは、乳がんが 1.5 倍に増えている。放射線による固形腫瘍は被曝後 30—50 年後に発現する可能性があることはよく知られている。したがって、避難した事故処理作業員、汚染地域に住んでいる住民の長期間のモニタリングを実施することは、

被曝の確率的影響の可能性があるその時期に備えて必要だと思われる。

- 1 0) **甲状腺ガンの発病率**は、1986-1987 年事故処理作業員において、相応する住民グループの指標の 4-5 倍である (標準化発生率(SIR)415.4% ; 信頼区間 304.6-529.2%) 。このことは被曝との関係を物語るものである (P2) 。
- 1 1) **甲状腺非腫瘍性疾患** 原発事故処理従事者と避難ゾーンからの移住者の間で慢性甲状腺炎のきわめて顕著な増加がみられた。チェルノブイリ原発事故処理従事者のあいだで 1992 年から 1995 年に慢性甲状腺炎を発症したのは 1 万人当たり 25.7-35.6 までの症例、避難者では 1 万人当たり 13.6-24.2 まで。1999 年に慢性甲状腺症と甲状腺機能低下症の発病は被曝した人全体で 1 万人あたり 33.9 例、そのなかで事故処理従事者では 1 万人当たり 103.0、避難した人々では 1 万人あたり 78.5、また汚染地域に住んでいる人では 1 万人あたり 23.3 例あった (C1, T1, T2) 。放射線医学研究センターの測定部門で行った甲状腺測定データによると将来においては好ましくない予測がでている。
- 1 2) **免疫と代謝の障害** 事故後の期間、事故処理作業に従事した人々で免疫系の T-および B-機能の阻害と結びついてもたらされた、放射線起源の免疫不全の特徴が記されている。彼らのあいだでは、マイトジェンと細菌性抗原によって刺激を受けた際に T リンパ球活性化の変化が現れ、細胞膜の不安定化と分化抗原の発現の低下もみられた。被曝後の初期は、末梢血への、未分化型のリンパ球、皮質性胸腺細胞の表現型をもつ細胞と、B-免疫芽細胞の発現によって特徴づけられる。段階的放射線障害代償作用の進行は 3-5 年までの間長引いており、ヘルパー誘導機能、マイトジェン反応、汎 B 細胞と B リンパ球分化抗原の表現の増強に関係している表皮抗原発現の波動型振動によって特徴づけられる。将来には事故処理作業員の 36.3% が頑固な免疫不全の形成を認めることになる (C5, B10) 。
- 1 3) **身体的疾患** ウクライナ放射線医学研究センターのデータによるとチェルノブイリ惨事の影響を受けた最初の登録者グループ全員の健康状態が進行性の悪化を示している。彼らには、被災を受けていない人に比し急性疾患から再発、慢性への移行頻度が上昇し、病気の期間が長期化、多くの病気で複雑化、慢性化、障害者になる傾向がある。いくつかの病気の合併頻度が高い (B9) 。1986-1987 年の事故処理作業員のうち健康な人の割合が減って 1987 年には 82% であったが 1996-1999 年には 9-16% になった。外部被曝線量が 250mSv かそれ以上の事故処理作業員では、健康なひとの数はより少ない。同様な健康状態の変化は事故処理作業員の子どもたち、プリピャチから避難した人の子ども、30 キロゾーンから避難したひとの子どもにも見られる。
- 1 4) 身体的病気と被曝の関係の存在は、100mSv 以下の線量を被曝した事故処理作業員のグループとの比較では、事故の処理作業に参加したあとの 3 期間に 2 つのサブコホートで

明らかになった。実施された研究と、相対的リスクの計算は、個々の慢性疾患と線量との信頼できる相関関係が存在することについて考える基礎をあたえた。1986-1987年の事故処理作業員ではこのような依存関係が次のような疾患に関して確認されている—甲状腺疾患の進行、自律血管性ジストニア、高血圧性心疾患、虚血性心疾患、脳血管障害、消化器疾患、泌尿生殖器、新生物、精神的障害（B9）。

- 1 5) **心血管疾患** 長期にわたる研究の結果は、被曝したすべてのカテゴリーの人に、高血圧性心疾患、虚血性心疾患は自然発生の発病率と有病率に比べ顕著に上昇していることを証明している。被曝者の心臓と血管のリモデリング（心腔リモデリング？）、動脈血圧や心臓活動の調節の特殊性が明らかにされている（K7-K9）。かれらにとって身体的労働能力の低下とその保障は当然のことであり、彼らが強制避難ゾーンから離れた期間に、回復の長期化、身体的負荷に対するより否定的バリエーションの適応が60%以上の人でおこっている（K9）。将来は、心臓障害、心血管系の複雑化が深刻な問題となるであろう。それらの自然発生率指標の上昇と重症化は、当然であろう。被曝者に、循環器系疾患リスク要因の自然な出現の上昇が確認されており、その現実化はより若い年齢でおこる（K8, K10）。結局、全カテゴリーの被曝者で、一時的、固定的労働能力喪失の指標や、高血圧性心臓病、虚血性心疾患による死亡率が自然発生率を超えている（S1）。原子力大惨事の影響の被害をうけた人々にとって、こうした問題を解決せずして、かれらの健康を維持することは不可能である。
- 1 6) **吸入による放射性核種の摂取の結果** 国連 UNSCEAR の報告書では、チェルノブイリ惨事後の事故処理に参加した総数、少なくとも20万人にのぼる人々の気管支・肺系の状態の問題を検討していない（S2）。放射性核種の吸入の影響は一定の期間—25—30年までに現実のものとなりうる。2000人以上のチェルノブイリ原発事故処理作業員の気管支肺系の臨床研究（内視鏡、形態学的、免疫学的テクノロジーを含む）が、1988—1998年の間に放射線医学研究センターで行われ、高い有病率を明らかにし、上記の人々の慢性閉塞性肺疾患の、一定の臨床・形態学的特性を明らかにした（S3, T2）。
- 1 7) 1986—1987年にチェルノブイリ原発事故処理作業に参加した890人での内視鏡による気管支の研究では、気管支粘膜の進行性萎縮および硬化性変化がみられた（S3, S4）。事故後の近い時期に、チェルノブイリ原発惨事処理に参加した慢性閉塞性肺疾患の患者では、放射線に起因する免疫不全症がきわめて多かった。細胞毒性と、同様に、免疫複合体反応は、将来、事故の障害要因が引きおこす晩発的影響として形成される。局所免疫と、気道のマイクロフローラ（微生物叢）研究の際得た結果は、オートマイクロフローラの活性化と、病原体や日和見微生物の現れを示すものであり、それは慢性閉塞性肺疾患の事故処理作業員の、特殊性あるいは非特殊性免疫防護の悪化をまねく（S2, S5, B11）。
- 1 8) 気管支ファイバースコープで1986—1987年に事故処理参加者526人について行った、

気管支粘膜の気管支生検による形態学研究の結果は、気管支粘膜での、細胞異型の発現を伴う炎症、萎縮、硬化、化生のプロセスを明らかにした。このようにして、非確率的（確定的）のみならず 12-25 年の期間に観察されるだろう確率的影響の現実化のリスクも存在している。と同時に、チェルノブイリ惨事の事故処理作業員の慢性閉塞性肺疾患の重症化への進行は、生活の質を低下させ、様々な段階で労働能力を失わせる方向に導く。そして、最後に寿命を縮めることになる (T2-T4)。

19) チェルノブイリ惨事の影響を蒙った人々の神経・精神障害は病因的に異質である。基本的な病原性ファクターとなったのは、電離放射線と心理的ストレスとが結合した影響である。そのストレスは惨事によって、また、社会的・経済的危機によって倍加されることになった惨事の結果によってひきおこされたものである。これらのファクターが互いに増強しあい、＜心身の悪循環＞のメカニズムによって被害者の精神神経的、心身の健康の著しい悪化を促進した (L2, L3, N1-N2, N3-N6, R4)。

20) 急性放射線症になった特別の 140 人の縦断的観察を基に、これらの患者の精神神経医学的影響の変化が研究された：被曝後 5-6 年で無力症状、自律神経障害が脳の器質性疾患（サイコ有機症候群、人格障害、ポスト放射線脳症）に変化した。チェルノブイリ惨事で急性放射線症になった特別な人々のためにハンブルグで行われた第 9 回精神医学国際学会（1999 年 8 月 6-11 日）で、ICD-10 までの F07.3 の新しい診断カテゴリーとして提案され、ポスト放射線脳症の診断基準が作成された (N7, N8, V1, V2)。

21) 1986-1987 年の事故処理作業員の神経系疾患の発病率は 1988-1990 年の事故処理作業員の発病率より 2 倍多い。(1000 人につき 110.8 と 51.9) 精神障害は 5 倍である。(1000 人に対し 30.2 と 6.2)、0.25Gy 以上の被曝を受けた事故処理作業員の神経・精神障害発病率は 0.25Gy 以下の線量をあびた人より高い。事故処理作業員の神経系疾患の有病率はすべての病気の 32.33%であり、有病率の構造中第 1 位を占める (N10)。

22) 1986-87 年の処理作業員の神経生理学的障害の相対リスク (RR=4.05) は、心理的ストレスの影響のある退役軍人 (RR=1.3)、さらに心理的ストレスならびに軽い脳髄への傷害のある退役軍人 (RR=2) と比べても有意に高いことが確認されている ($p < 0.001$)。1986-87 年の処理作業員の神経生理学的障害の相対リスクは被曝量に依存している：0.3Gy 未満では RR=3.4、0.3-1Gy では RR=3.9、特に、急性放射線症を患った者では RR=4.5 である。すなわち、処理作業員の脳の障害の発生には、放射線が現実的な役割を担っているが、一方これらの多因子的障害は、急性放射線症の患者でも被曝の寄与は 48%である。心理的ストレス (PTSD) は、脳波計 (EEG) の δ (デルタ) と θ (シータ) 領域のスペクトルの強さに影響を与えている。それと同時に、ストレス反応の増加とともに α (アルファ) 領域のスペクトルの強さの増加 (作用の強さ -20% ; $F=9.3$; $F_{05}=4.0$; $p < 0.05$) と β (ベータ) 領域での低下 (作用の強さ -21% ; $F=9.9$; $F_{05}=4.0$; $p < 0.05$) が観察されている。つまり、被曝した人の心理的ストレスの要因は、脳の生体電気活性に対して電離放射線が脳波計の δ と β 領域の強度を上昇させ α と θ 領域の強度を

低下させていることと比べて、直接的に反対の作用を及ぼしているのである (N7, N10)。

23) コンピューター式脳波計を用いた精神生理学的研究が、1986-87年の処理作業員 100人と急性放射線症の患者 100人、複数の対照群について行われた。対照群は、アフガニスタン戦争に従事し PTSD による障害のある退役軍人 (1)、アフガニスタン戦争に従事し PTSD による障害と脳髄への軽い傷害のある退役軍人 (2)、脳血管系疾患のある患者 (3)、事実上健康な者 (4) である。0.3Sv 以上を被曝した後では、統合失調的な精神疾患の症状を伴う左半球の辺縁皮質系の機能障害の頻度、0.3Sv 未満の線量では興奮的な精神疾患症状の伴う右半球の潤脳性機能障害の頻度が有意に高く観察された ($p < 0.001$) (L6, N4, N7)。

成人住民の健康

24) **登録システム**。事故の規模の巨大さと被曝者の人数の膨大なことと関連して、旧ソ連の医学アカデミーの研究機関と保健省が最初の 1 ヶ月から、被曝した人 (登録グループ別) と汚染地域住民の人口集団の健康の登録と観察 (モニタリング) を開始した。これらは生殖機能、出生性比、出生率、死産率、乳児死亡率、全般的死亡率、住民の再生産に対する被曝の影響をみることに向けられた (01)。

25) 1988-1989年に、旧ソ連の医学アカデミー放射線センター (キエフ) が創設され、チェルノブイリ惨事の結果の評価システムにおける人口動態的統計データの自動的な処理システムが保たれるようになった。ウクライナ、ベラルーシ、ロシア連邦のすべての放射能汚染地域は 1981年から 1991年までの登録とモニタリングによって把握された。ソ連邦の崩壊後は、それぞれの国が自国のプログラムに沿って観察を継続した。ウクライナでは 1990-1992年にチェルノブイリ惨事の医学・人口動態的な観察データバンクの自動的な管理運営システムとして、実際のシステムが機能し始めた (02-04)。

26) システムは、国内法によって放射能汚染地域と規定されたウクライナの全領域 (12の州、73の行政区、州に属する 8つの市)、およびいくつかの対照となる地域および全ウクライナの登録と観察を含んでいる。毎年データによる人口動態的な出来事の登録は、1979年から行われていた。データは領域ごと (ウクライナ、州、区、市、市街地タイプの集落)、住民のグループごと (全住民、市街地住民、村落住民)、性別 (両性、男性、女性)、年齢ごと (0歳から 85歳までは 5歳ごと、およびそれ以上の 19のグループ) に分類された。

27) **悪性新生物**。避難住民の悪性新生物の発病率は、1990-1998年の間、ウクライナ住民の平均発病率との差はなく、1998年には 10万人あたり 256.3であった。放射線による固形がんの発生は被曝 30-50年後になることもあるだけに、低い結果となったことを最終的なものと評価することはできず、被曝によってありうる確率的影響の適時の表れについては、被曝したすべてのグループ—処理作業員、避難住民、汚染地域住民—について腫瘍性の病気を今後も観察することが不可欠である。

28) ウクライナ（全体）と比べると、悪性新生物の少し高い発病率が、男性でも女性でも避難した住民の 10-24 歳のグループで見られている。避難した住民の呼吸器と消化器のガンの発病率は、SIR（標準化罹患比？）の値によれば、処理事業者と同様に 100%となっている（ほかの面では 10-15%）。国際的な専門家グループとの共同で、白血症（病）と固形がんの今後の評価が予定されている。

29) 避難住民の乳がんの発病率は、ウクライナの住民に特徴的なデータのレベルにとどまっている。汚染地域住民の乳がんの発病率は、1993-1997 年の間、1.5 倍上昇した（SIR 150.3%、信頼区間 127.1-173.4%）（P2, P3）

30) 研究期間（1990-1998）の間、汚染地域に住んでいる住民の悪性新生物の発病率は常に増え続けてきた。しかしこの増加はキエフ州、ジトーミル州およびウクライナ全体のデータを上回ってはいない。登録されている地域全体の発病率の傾向は似ており、それほど違いはない。

31) チェルノブイリ原発の事故後、ウクライナの放射能汚染地域に住む人々では、体内の放射性核種の 90%はセシウム 137 であり、腎臓で濃縮し、尿から排泄される。ウクライナ医学アカデミー泌尿・腎臓研究所と大阪市立医科大学（日本）との共同で実施された免疫組織化学的および分子遺伝学的研究の結果では、53%のケースで腫瘍抑制遺伝子 p53 の突然変異があり、90%のケースでウクライナの放射能汚染地域住民の患者の膀胱上皮に前がん的变化が生じていた。このような変化の原因は、低線量放射線の持続的な慢性被曝（14 年以上）の影響による酸化ストレスの結果フリーラジカルが遺伝的不安定性をもたらしており、強力な侵襲的膀胱がんの発生につながる可能性がある（Y1）。

32) 避難住民の甲状腺がんの発病率は、対応する住民グループのデータと比べて 4.5%高くなっており、放射線起源であることを証明している。男性での SIR は 450.0%、信頼区間 242.1-657.9%であり、女性では SIR は 446.7%、信頼区間 339.7-553.6%である。放射能汚染地域に住んでいる住民では、甲状腺がんの発病率は 1990-1998 年の間に 2.5 倍増加した。

33) **非腫瘍性疾患**。放射線医学センターのデータによると、被災者の最初の評価では、すべてのグループで健康状態の悪化がみられた。対照集団と比較すると、病気の急性なタイプが、再発しやすく慢性的な病気へ移行する頻度が上昇し、長期化し、余病を併発するような経過となり、慢性化と疾病障害化が増加した。複数の病気が生じる頻度の高さがみられた（B9）。成人住民の健康悪化に大きく寄与しているのは神経系と感覚器官、循環器系、呼吸器、消化器、骨筋系、内分泌系、泌尿器系の病気である。

子どもの健康状態

34) UNSCEAR の報告書（pp. 376-383）では子どもたちへの電離放射線の影響の評価は、自然流産と早産の頻度、死産率、周産期死亡率、先天性発達異常の頻度といった指標しか分析しておらず、他の影響についてはまったく吟味していないので、問題を精査するには本質的な限界があ

る。

35) 1986年から2000年までの期間、造血系の状態に対するチェルノブイリ事故の放射線および放射線以外の要因の複合的な影響の研究によれば、ウクライナの汚染地域に住む子どもとティーンエイジャーの腫瘍血液学的疾患の過剰な件数は検出されていない。白血病とリンパ腫の発病率は小児10万人あたり2.9-6.6の範囲にあり、ウクライナ全体のデータと一致している(R3, B13)。

36) 小児人口の中で、白血病のあまり好ましくないバリエーション(白血球50-100G(ギガ)／リットル、血小板400G以上／リットル)の頻度の上昇が、特に女兒で増加している(B13)。事故後の期間に血液疾患の経過にある種の特異性が現れている。身体内での鉄分の代謝の乱れを伴うタイプの貧血の30%から46%までの再分配が認められた。

37) 42,000人の子どもとハイティーンの検査によって基準を立案することができ、そのおかげで腫瘍血液学的疾患のハイリスクグループ38,000人が形成された(B13, R3)。

38) ウクライナでは事故前の期間、1年に10人未満しか発病しておらず、発病率は小児10万人あたり0.06-0.11であった。患者数の急激な上昇は、特にチェルニゴフ州、キエフ市とキエフ州、ジトミル州、チェルカッスィ州、ローベン州で1989-1990年から始まった。

39) ウクライナの子どもの甲状腺ガンの発病率は子ども10万人あたり、1990-1991年には0.29-0.31件、1992-1993年が0.45-0.48件、1994-1995年には0.53-0.57件、1996年には0.63件であった。ウクライナではチェルノブイリ事故後、15歳未満の子どもたちで、1990年から始まって、事故前の1981-1985年の期間と比べて甲状腺ガンの発病率は有意に上昇し、1986-1990年では2.2倍、1991-1995年では7.7倍、1996年には10倍以上となった。ハイティーンの発病率の有意な上昇は子どもより遅れて記録され(1994年から)、小児集団よりは低かった(1986-1990年には1.5倍、1991-1995年は3.2倍、1996年は4倍)。

40) 最も被害を受けたチェルニゴフ州では1994年までに甲状腺ガンの発病率は10万人当たり3.85にまで達し、これは事故前の水準と比べて60倍にあたる(T1, T2)。

41) 国家登録データによれば、ウクライナでは1990年までに小児の甲状腺ガンの件数は1109件に達し、汚染地域では国全体の平均的発病率の6倍であった(T1)。現時点でウクライナでは、チェルノブイリの惨事後、甲状腺ガンの診断が確定された件数は1400件である。患者の件数の分布と甲状腺への平均線量及び集団線量との依存関係の追跡で、追加的な増加はすべての線量範囲で生じていたが、より発生率が高いのは1グレイ以上の被曝線量であった。小児期に被曝した人たちの集団が大人になるにつれ、ハイティーンや成人での甲状腺ガンの発生頻度の上昇が予想される。

4 2) 医学統計、人口動態統計、線量測定のパータ分析によって、2001-2006 年の期間に発病率のピークに達することが高い確率で証明された (T1)。チェルノブイリ事故の結果と甲状腺ガン発生頻度の上昇の関係は現実に継続しており、IAEA と IPHECA のプロジェクトの枠内で実施された研究およびウクライナ医学アカデミー放射線医学研究センターの調査でも確認された。

4 3) 甲状腺被曝の確定的な影響は 1986 年から観察されている：1986-87 年には、甲状腺の第一次的な機能面での反応が認められた。1990-93 年には、自己免疫性甲状腺炎が開始した。臨床的症狀の具体化は 1992-93 年から観察されている (B12, C2, C3, C4, R2)。ウクライナ医学アカデミー内分泌代謝研究所の研究データによれば、これらの疾患が具体化する甲状腺の閾線量はおよそ 0.3 グレイである。甲状腺に 0.3 グレイ以上被曝した場合には線量効果関係の有意な確認が認められている (R2, C3)。

4 4) 14 歳未満の子どもの甲状腺の非腫瘍性疾患 (慢性甲状腺炎、甲状腺機能低下症) は、1998 年、30 km ゾーンからの避難者に見られた。初期登録では 100 人当たり 5.6 であった第 1-第 3 グループの被曝者のこどもでは 1000 人当たり 15.7 で、放射能環境監視地域に住む子供では 1000 人当たり 49.5 であった。

4 5) チェルノブイリの惨事の子どもとハイティーンの生殖健康に与える影響については、事実上ウクライナでは研究が行われていない。電離放射線の影響を受けた子どもの内分泌不妊症発生のリスクを判定する方法の開発により、実際にこのような危険性が存在 (32 から 36%) することを明らかになっており、生殖機能の障害が増加する可能性がある。事故後の 14 年間、1986 年生れの 840 人のこども (事故の時母親が妊娠中で、プリピャチ市から避難した人のこども 340 名、1 平方 km あたり 15 キュリー以上の汚染地域で生れ、そこに住んでいるこども 169 名、コントロール 331 名) がずっとウクライナ医学アカデミー放射線医学研究センターの専門家の観察下にあった。事故の時妊娠していた人から生まれた人の全身被ばく線量は 10.0-376.0mSv の範囲にあり、避難した人では 4.7-38.7mSv の範囲にある。

4 6) **身体的発育**。1 平方 km あたり 15 キュリー以上の汚染地域で生れ、そこに住んでいるこどもでは、コントロール (2.9%) に比べて頻繁に (7.6%) 体重が“少し少ない”こどもが生まれている ($p < 0.01$)。彼らは 1 歳時の体重が $9.50 \pm 0.23\text{kg}$ で (コントロールは $10.52 \pm 0.23\text{kg}$) と、少し少ない ($p < 0.05$) (S1, S3)。最近では、身体の発育が不調和の子どもの数が増えており、特に常に汚染地域に住んでいる人のこどもに見られている (1990 年は 57.6%、コントロールは 17.0%)。頭圍のサイズが年齢的なノルマよりも小さいこどもは一人もいなかった (S6, S7)。

4 7) **免疫と代謝の障害**。放射能汚染地域に住んでいるこどもの免疫系の状態の綿密な研究の動向により、この集団の二次的な免疫不足状況と自己免疫性症状の分布の進展は、胎児の免疫の個々の系統の子宮内での活性化にまでさかのぼり、第一に視床下部-甲状腺系の変化

のために、その後の免疫系のホメオスタシスの内分泌的調整の疲労や障害をもたらしていることが確認された (A1, C2, S9, V3)。

48) 両方の (?) 基本グループの子どもたちの血液細胞の代謝には、脂質とグリコーゲンの含有量の増加による酵素の活性化という特徴がある。最近の数年間では徐々にその指標の低下が認められており、事故当時妊娠中でプリピャチから避難してきた人から生まれた子どもたちでは1995年に向けてコントロールと等しいレベルに達した。これと対照的に、1平方kmあたり5キュリー以上の放射能汚染地域で生れそこで育っている子どもたちでは、細胞内酵素の抑制、エネルギーと形成物質の枯渇が進展した。こうした背景のもとで、好中球の機能の不安定性が現れ始めた (S6)。

49) 電子顕微鏡による検査により、1988-89年に、被曝した子どもたちの造血細胞と免疫生産細胞の細胞膜に不安定さがあることが示され、それは1999年まで維持された (S6-S9)。健康状態および胸腺と赤色骨髄の被曝線量と免疫学的パラメータとの間に有意な相関関係のあることが確認され、その重相関係数は0.7881-0.8735であった (S10)。

50) 子宮内で被曝した子どもたち。子宮内での脳の損傷の問題は、チェルノブイリ惨事の医学的結果の構造の中で優先的な質のものであるとWHOによって認められ、IPHECAプログラムの中で〈子宮内での脳損傷〉というパイロットプロジェクトに反映された。3カ国（ウクライナ、ベラルーシ、ロシア連邦）の2189人の子宮内被曝をした子どもたちとその母親を、放射線環境的に“きれいな”地域の2021人の子供と母親と比較した研究の結果、次のことが示された：段階的には軽い知的遅滞は、コントロールグループの子供と比べて子宮内被曝の子供での発生率が高かった。子宮内被曝した子供の両親の神経精神的失調はコントロールグループと比べ、その発生率が有意に高かった (N3, N4)。

51) 出生前に胎児被曝量 10.7-92.5mSv、甲状腺に 0.2-2.0 グレイを急性被曝した子どもの神経精神的障害は、病因論的には異種（ヘテロ）遺伝子系であるが、チェルノブイリ惨事の要因の寄与は 55%（29%—子宮内被曝、26%—母親の非放射線性のストレスファクター）と判定されている。脳形成の臨界期（8-25週）では、放射線ファクターの寄与は 34%まで増加している (S10)。

52) 胎児の免疫系生の中の中心的臓器の被曝は、生後の免疫系のホメオスタシスの乱れをもたらす。免疫学的な指標という側面からの変化は、生後の早い時期で一方向的な特徴があり、主として細胞免疫系の抑圧、免疫調整的な副次集団のアンバランス、血中免疫グロブリンの異常が現れている (S9)。

53) 10.0 から 376.0mSv を子宮内で急性被曝した子どもと、子宮内だけではなく出生後も被曝した (4.7-38.7mSv) 子どもたちは、1歳から3歳 (1987-1989年) の年齢のとき、コントロールと比べてヘモグロビン、白血球、血小板のレベルが低く、より頻繁に白血球測定での変化が記

録された。

5 4) 細胞遺伝学的研究によれば、事故後長期間たって、子宮内で赤色骨髄に 10.0 から 376.0mSv の等価線量を被曝した子どもでは、異常細胞の量 (11.44±1.01%) と染色体異常のグループ内平均の頻度 (12.19±1.25%) は、相当するコントロールグループと比べて上昇していること (p<0.05) が示された。染色体損傷の大多数は染色体型の異常であり (10.08±1.54%) であった。この中で安定型の異常 (転座、逆位、欠失および無動原体断片なしの二動原体) は 9.36±1.42% で、コントロール群のデータと比べて高かった (p<0.05) (P1, S11, S12)。

追 加

表 1—急性放射線症の患者の 1986—2000 年の死亡率

放射線症と診断された総人数=237			
生存=197		死亡=47	
急性放射線症第 I 度	38	急性期 (1986 年) の死亡	28
急性放射線症第 II 度	43	1987—2000 年の死亡	19
急性放射線症第 III 度	12		
急性放射線症第 IV 度	1		
急性放射線症 確定診断なし	96		

添付資料 H 市民向けウェブ調査画面

自然災害に関する意識調査

進行状況:  4%

地震・津波、原子力、放射線に関する調査 ご協力をお願い

東北地方太平洋沖地震と津波被害、福島第一原子力発電所の事故やその後の放射能汚染の問題では、自然の脅威とともに科学技術の不確実性についても知ることとなりました。

この調査は、地震・津波や放射線、原子力問題について、現在の皆さまのご意見をうかがうものです。専門家の間でも意見が分かれる内容も含まれていますので、正解を答えるというよりも、皆さまの率直なご意見をお答えくださいますよう、お願い申し上げます。

皆さまのお答えは統計的に処理し、個人情報や回答データは厳密に管理いたします。また、同様の調査を専門家に対しても実施しており、3月中旬ごろに結果を公表する予定です。

調査責任者: 土屋智子(東京大学政策ビジョン研究センター 特任研究員)

本調査は、平成24年度文部科学省原子力基礎基盤戦略研究イニシアティブ「原子力施設の地震・津波リスクおよび放射線の健康リスクに関する専門家と市民のための熟議の社会実験研究」の一環として実施しています。

次 < >>

1ページ

自然災害に関する意識調査

進行状況:  8%

★印の付いた質問は必須回答項目となっていますので、必ずお答えください。

★F1.
あなたの性別をお選びください。(1つ選択)

- 男性
 女性

★F2.
あなたのご年齢をお知らせください。(数値記入)
※半角数字でお答えください。

歳

次 < >>

2ページ

自然災害に関する意識調査

進行状況:  12%

★F3.
お住まいの都道府県をお選びください。(1つ選択)

▼▼▼選択して下さい▼▼▼

次 < >>

3ページ

★F3-1.
お住まいの地域をお選びください。(1つ選択)

- (北海道) 古宇郡 神恵内村
- (北海道) 古宇郡 泊村
- (北海道) 岩内郡 共和町
- (北海道) 岩内郡 岩内町
- (青森県) 下北郡 大間町
- (青森県) むつ市
- (青森県) 下北郡 東通村
- (青森県) 上北郡 六ヶ所村
- (宮城県) 石巻市
- (宮城県) 牡鹿郡 女川町
- (茨城県) 那珂郡 東海村
- (新潟県) 刈羽群 刈羽村
- (新潟県) 柏崎市
- (静岡県) 御前崎市
- (石川県) 羽咋郡 志賀町
- (福井県) 敦賀市
- (福井県) 三方郡 美浜町
- (福井県) 大飯郡 おおい町
- (福井県) 大飯郡 高浜町
- (滋賀県) 長浜市
- (鳥根県) 松江市
- (山口県) 熊毛郡 上関町
- (愛媛県) 西宇和郡 伊方町
- (佐賀県) 東松浦郡 玄海町
- (鹿児島県) 薩摩川内市
- その他以外

次 < >>

★F4.
あなたの婚姻状況をお選びください。(1つ選択)

- 未婚
- 既婚
- 離別・死別

★F5.
現在の職業をお選びください。(1つ選択)

- 会社員
- 会社経営・役員
- 公務員
- 派遣社員・契約社員
- パート・アルバイト
- 自営業・農林水産業
- 自由業
- 専業主婦(主夫)
- 学生
- 無職・定年退職
- その他⇒具体的に()

次 < >>

自然災害に関する意識調査

進行状況:  24%

予備調査のご協力ありがとうございます。
これより**本調査**に移ります。
引き続きご協力お願い致します。

次へ >>

6ページ

自然災害に関する意識調査

進行状況:  28%

★Q1.
あなたはこれまで大きな地震(震度5弱以上)を経験されたことがありますか？(1つ選択)

- ある
 ない

次へ >>

7ページ

自然災害に関する意識調査

進行状況:  32%

★SQ1.
経験された大きな地震(震度5弱以上)で、何か被害を受けられましたか？(複数選択可)

- 家族・知人等を亡くした
 家族・知人等が負傷した
 自宅が壊れ、住めなくなった(建て直しを含む)
 自宅が壊れ、修理をした
 自宅内の物が壊れた
 停電や断水で不自由した
 公民館や学校などに避難した
 仮設住宅で生活した
 別の地域に引っ越した
 地割れで農地などが被害を受けた
 交通機関が止まって、帰宅できなくなった
 その他 ()
 特に被害はなかった

次へ >>

8ページ

自然災害に関する意識調査

進行状況:  36%

★Q2.

政府の「地震調査研究推進本部」では、全国の震度5弱(あるいは震度6弱)以上の地震が30年以内に起きる確率(確率論的地震動予測地図)を公表していますが、ご存知ですか？(1つ選択)

- 東日本大震災以前から知っていた
- 東日本大震災後に知った
- 知らない

次 < >>

9ページ

自然災害に関する意識調査

進行状況:  40%

★SQ2.

「地震調査研究推進本部」の公表情報(確率論的地震動予測地図)はどこからお知りになりましたか？(複数選択可)

- 1. 冊子やポスターで知った
- 2. 地震調査研究推進本部のインターネットのサイトで知った
- 3. 新聞やテレビの報道で知った
- 4. 専門家の講演会などで知った
- 5. 2以外のインターネットのサイトで知った
- 6. その他⇒具体的に()

次 < >>

10ページ

次の地震・津波や耐震設計に関する文を読んで、あなたの意見や感じ方に近いところをお答えください。
(それぞれ1つずつ選択)

★Q3. 地震が起きるしくみは科学的によくわかっている

⇒

1 1 1 1 1	2 2 2 2 2	3 3 3 3 3	4 4 4 4 4	5 5 5 5 5
1 1 1 1 1	2 2 2 2 2	3 3 3 3 3	4 4 4 4 4	5 5 5 5 5
1 1 1 1 1	2 2 2 2 2	3 3 3 3 3	4 4 4 4 4	5 5 5 5 5
1 1 1 1 1	2 2 2 2 2	3 3 3 3 3	4 4 4 4 4	5 5 5 5 5
1 1 1 1 1	2 2 2 2 2	3 3 3 3 3	4 4 4 4 4	5 5 5 5 5

★Q4. 大きな地震が起きると、余震を除けば、しばらく(100年以上)大きな地震は起こらない

⇒

1 1 1 1 1	2 2 2 2 2	3 3 3 3 3	4 4 4 4 4	5 5 5 5 5
1 1 1 1 1	2 2 2 2 2	3 3 3 3 3	4 4 4 4 4	5 5 5 5 5
1 1 1 1 1	2 2 2 2 2	3 3 3 3 3	4 4 4 4 4	5 5 5 5 5
1 1 1 1 1	2 2 2 2 2	3 3 3 3 3	4 4 4 4 4	5 5 5 5 5
1 1 1 1 1	2 2 2 2 2	3 3 3 3 3	4 4 4 4 4	5 5 5 5 5

★Q5. 震度3までの小さな地震が時々起きている場所では、大きな地震は起こらない

⇒

1 1 1 1 1	2 2 2 2 2	3 3 3 3 3	4 4 4 4 4	5 5 5 5 5
1 1 1 1 1	2 2 2 2 2	3 3 3 3 3	4 4 4 4 4	5 5 5 5 5
1 1 1 1 1	2 2 2 2 2	3 3 3 3 3	4 4 4 4 4	5 5 5 5 5
1 1 1 1 1	2 2 2 2 2	3 3 3 3 3	4 4 4 4 4	5 5 5 5 5
1 1 1 1 1	2 2 2 2 2	3 3 3 3 3	4 4 4 4 4	5 5 5 5 5

★Q6. 活断層がなければ被害を伴うような大きな地震は起こらない

⇒

1 1 1 1 1	2 2 2 2 2	3 3 3 3 3	4 4 4 4 4	5 5 5 5 5
1 1 1 1 1	2 2 2 2 2	3 3 3 3 3	4 4 4 4 4	5 5 5 5 5
1 1 1 1 1	2 2 2 2 2	3 3 3 3 3	4 4 4 4 4	5 5 5 5 5
1 1 1 1 1	2 2 2 2 2	3 3 3 3 3	4 4 4 4 4	5 5 5 5 5
1 1 1 1 1	2 2 2 2 2	3 3 3 3 3	4 4 4 4 4	5 5 5 5 5

★Q7. 活断層があるかどうかは、地形や地質などの野外調査を行えば完全に分かる

⇒

1 1 1 1 1	2 2 2 2 2	3 3 3 3 3	4 4 4 4 4	5 5 5 5 5
1 1 1 1 1	2 2 2 2 2	3 3 3 3 3	4 4 4 4 4	5 5 5 5 5
1 1 1 1 1	2 2 2 2 2	3 3 3 3 3	4 4 4 4 4	5 5 5 5 5
1 1 1 1 1	2 2 2 2 2	3 3 3 3 3	4 4 4 4 4	5 5 5 5 5
1 1 1 1 1	2 2 2 2 2	3 3 3 3 3	4 4 4 4 4	5 5 5 5 5

★Q8. 活断層や地質などをよく調べれば、将来の地震の規模を予測できる

⇒

1 1 1 1 1	2 2 2 2 2	3 3 3 3 3	4 4 4 4 4	5 5 5 5 5
1 1 1 1 1	2 2 2 2 2	3 3 3 3 3	4 4 4 4 4	5 5 5 5 5
1 1 1 1 1	2 2 2 2 2	3 3 3 3 3	4 4 4 4 4	5 5 5 5 5
1 1 1 1 1	2 2 2 2 2	3 3 3 3 3	4 4 4 4 4	5 5 5 5 5
1 1 1 1 1	2 2 2 2 2	3 3 3 3 3	4 4 4 4 4	5 5 5 5 5

★Q9. 地震のゆれは地盤が軟らかいほど大きい

⇒

1 1 1 1 1	2 2 2 2 2	3 3 3 3 3	4 4 4 4 4	5 5 5 5 5
1 1 1 1 1	2 2 2 2 2	3 3 3 3 3	4 4 4 4 4	5 5 5 5 5
1 1 1 1 1	2 2 2 2 2	3 3 3 3 3	4 4 4 4 4	5 5 5 5 5
1 1 1 1 1	2 2 2 2 2	3 3 3 3 3	4 4 4 4 4	5 5 5 5 5
1 1 1 1 1	2 2 2 2 2	3 3 3 3 3	4 4 4 4 4	5 5 5 5 5

★Q10. 地震のゆれは地表より地下(数10メートルから数100メートル)の方が大きい

⇒

1 1 1 1 1	2 2 2 2 2	3 3 3 3 3	4 4 4 4 4	5 5 5 5 5
1 1 1 1 1	2 2 2 2 2	3 3 3 3 3	4 4 4 4 4	5 5 5 5 5
1 1 1 1 1	2 2 2 2 2	3 3 3 3 3	4 4 4 4 4	5 5 5 5 5
1 1 1 1 1	2 2 2 2 2	3 3 3 3 3	4 4 4 4 4	5 5 5 5 5
1 1 1 1 1	2 2 2 2 2	3 3 3 3 3	4 4 4 4 4	5 5 5 5 5

次 >>

次の地震・津波や耐震設計に関する文を読んで、あなたの意見や感じ方に近いところをお答えください。
(それぞれ1つずつ選択)

★Q11. 過去にどのくらいの高さの津波が来たかは地層を調べれば分かる

- ⇒

1	2	3	4	5
1	2	3	4	5
1	2	3	4	5
1	2	3	4	5
1	2	3	4	5
1	2	3	4	5

★Q12. 津波の高さは、科学的なモデルを使って計算できる

- ⇒

1	2	3	4	5
1	2	3	4	5
1	2	3	4	5
1	2	3	4	5
1	2	3	4	5
1	2	3	4	5

★Q13. 日本海側では、3メートル以上の津波は起きない

- ⇒

1	2	3	4	5
1	2	3	4	5
1	2	3	4	5
1	2	3	4	5
1	2	3	4	5
1	2	3	4	5

次 >>

自然災害に関する意識調査

進行状況:  56%

今回の地震・津波や原発事故により、防災の見直しが行われています。
地震・津波や原発事故の防災について、お考えに近いものをお答えください。

★Q19.
あなたは、どの程度の津波が来るときに避難しようと思いますか？(1つ選択)

- 高さに関係なく避難する
- 50センチ以上の予測ができれば避難する
- 1メートル以上の予測ができれば避難する
- 3メートル以上の予測ができれば避難する
- 5メートル以上の予測ができれば避難する
- 防潮堤の高さを超えそうな場合は避難する

次へ >>

14ページ

自然災害に関する意識調査

進行状況:  60%

★Q20.
津波の被害を軽減する(できるだけ防ぐ/小さくする)ために重要だと思われることを3つまで選んでお答えください。(3つまで選択可)

- とにかく高い防波堤をつくる
- 避難所を増やす
- 高台に移転する
- 津波防災の教育を充実させる
- 津波防災の訓練を充実させる
- 大きな地震の予知技術を高める
- 過去の津波の情報を公開する
- 津波被害が予想される場所は住めないようにする
- 津波警報を正しく出す
- その他⇒具体的に()

次へ >>

15ページ

自然災害に関する意識調査

進行状況:  64%

★Q21.
あなたは、震度6弱の地震の発生確率(再来期間)がどの程度であれば地震対策をしようと思いますか？(1つ選択)

- 確率に関係なく対策する
- 3%～6%(1000年～500年)なら対策する
- 6%～20%(500年～100年)なら対策する
- 20%以上(100年未満)なら対策する
- 50年以内に地震が起こると言われれば対策する
- 30年以内に地震が起こると言われれば対策する
- 数値に関わらず特別な対策はしない

次へ >>

16ページ

自然災害に関する意識調査

進行状況:  69%

★Q22.
地震の被害を軽減する(できるだけ小さくする)ために重要だと思われることを3つまで選んでお答えください。(3つまで選択可)

- 住宅の耐震性を高める
- 公共施設の耐震性を高める
- 埋め立て地や盛り土した所に住まない
- 地震防災の教育を充実させる
- 地震防災の訓練を充実させる
- 大きな地震の予知技術を高める
- 過去の大きな地震の情報を公開する
- 過去に大きな地震が起きた場所には住めないようにする
- 「緊急地震速報」を正しく出す
- その他⇒具体的に()

次へ >>

17ページ

自然災害に関する意識調査

進行状況:  72%

★Q23.
福島第一原子力発電所の事故で、通常より多い放射性物質が食べ物や水、土などから検出されています。
あなたは、何らかの対策をとりましたか？(複数選択可)

- 放射線計測器を買ったり借りたりして測定した
- 福島県産の野菜や果物などを避けた
- 福島方面に旅行に行かないようにした(予定を変更した)
- 食材などに含まれる放射性物質の検査結果を確認した
- 国や県の放射線測定結果を確認した
- 子供を外で遊ばせないようにした
- 除染を自治体に要求した
- 自宅周辺などを除染した
- 原発関連のニュースをよく見聞きた
- 特に何もしていない

次へ >>

18ページ

自然災害に関する意識調査

進行状況:  75%

★Q24.
原子爆弾や原子力発電所とは関係なく、自然界には様々な放射性物質があり、
私たちは日常的にこれらの放射性物質からの放射線で被ばくしています。
このことをご存じですか？(1つ選択)

- 東日本大震災以前から知っていた
- 東日本大震災後に知った
- 知らない

次へ >>

19ページ

★SQ24.
「自然界の放射性物質からの被ばく」のことはどこからお知りになりましたか？(複数選択可)

- 1. 電力会社の資料(冊子など)で知った
- 2. 政府の事故対策本部のインターネットのサイトで知った
- 3. 新聞やテレビの報道で知った
- 4. 専門家の講演会などで知った
- 5. 2以外のインターネットのサイトで知った
- 6. 学校の授業で教わった
- 7. その他⇒具体的に()

次へ >>

次の放射線やその健康影響に関する文を読んで、あなたの意見や感じ方に近いところをお答えください。
(それぞれ1つずつ選択)

★Q25. 自然界の放射性物質と今回の事故で放出された放射性物質の健康影響は異なる

⇒

1 そう思う	2	3 どちらともいえない	4	5 そう思わない
<input type="radio"/>				

★Q26. 年間100ミリシーベルト未満の被ばくでは健康への影響は心配しなくてよい

⇒

1 そう思う	2	3 どちらともいえない	4	5 そう思わない
<input type="radio"/>				

★Q27. 放射線が問題なのは遺伝子を傷つけるからである

⇒

1 そう思う	2	3 どちらともいえない	4	5 そう思わない
<input type="radio"/>				

★Q28. 生物は、傷ついた遺伝子を修復する機能を持っている

⇒

1 そう思う	2	3 どちらともいえない	4	5 そう思わない
<input type="radio"/>				

★Q29. 放射線が体に与える影響のしくみは科学的によくわかっている

⇒

1 そう思う	2	3 どちらともいえない	4	5 そう思わない
<input type="radio"/>				

★Q30. 健康診断などを丁寧にすれば、放射線の影響による病気を予防できる

⇒

1 そう思う	2	3 どちらともいえない	4	5 そう思わない
<input type="radio"/>				

次へ >>

次の放射線やその健康影響に関する文を読んで、あなたの意見や感じ方に近いところをお答えください。
(それぞれ1つずつ選択)

★Q31. 甲状腺の調査をすれば、甲状腺がんになるかどうか分かる

⇒

1	2	3	4	5
そう思う		どちらともいえない		そう思わない
<input type="radio"/>				

★Q32. どのくらいの放射線で健康影響が起きるかは、広島や長崎の被爆者の調査で分かっている

⇒

1	2	3	4	5
そう思う		どちらともいえない		そう思わない
<input type="radio"/>				

★Q33. 放射線の影響は、大人より子供の方が大きい

⇒

1	2	3	4	5
そう思う		どちらともいえない		そう思わない
<input type="radio"/>				

★Q34. 外からの放射線の影響(外部被ばく)より、食物などで体内に入った放射性物質からの影響(内部被ばく)を心配する必要がある

⇒

1	2	3	4	5
そう思う		どちらともいえない		そう思わない
<input type="radio"/>				

★Q35. 食べ物から体内に入る放射性物質の量は、努力すればゼロにできる

⇒

1	2	3	4	5
そう思う		どちらともいえない		そう思わない
<input type="radio"/>				

★Q36. 福島第一原子力発電所から海へ出た放射性物質の影響はまだ分かっていない

⇒

1	2	3	4	5
そう思う		どちらともいえない		そう思わない
<input type="radio"/>				

次 < >>

★Q37.
地震や津波、放射線利用の科学や技術に関する次の意見について、あなたはどうお考えですか。
あなたのお考えにもっとも近いものをそれぞれお選びください。(それぞれ1ずつ選択)

ココに回答→	1 そう 思う	2	3 どちら も いえ ない	4	5 そう 思 わ な い
① 科学や技術の進歩につれて、地震や津波の予測は確実にできるようになる	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
② 少しでも地震や津波のリスクがあるなら重要な施設は建設するべきではない	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
③ 放射線利用は、人間の健康や能力にとってプラスである	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
④ 人間は、科学や技術をコントロールできない	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
⑤ 科学や技術は、時として悪用や誤用されることもある	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
⑥ 科学者や技術者は、社会的影響や環境影響を考えずに研究を進めがちである	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
⑦ 科学や技術の研究開発の方向性は、内容をよく知っている専門家が決めるのがよい	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
⑧ 科学や技術の利用には予想もできない危険がひそんでいる	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
⑨ 科学や技術が進歩すれば、今わからないこともやがて解明される	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
⑩ 放射線の利用は、私たちの生活にとって必要である	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
⑪ 科学や技術の進歩が速すぎて、人間はついていけなくなる	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
⑫ 放射性廃棄物の問題は科学や技術の発展によって必ず解決される	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
⑬ 科学や技術の利便性を享受するためにはある程度のリスクを受容しなければならない	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
⑭ 地震・津波の科学的解明よりも防災・減災に費用をかけた方がよい	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
⑮ 社会的影響力の大きい科学や技術の評価には市民も参加するべきだ	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

次へ >>

★Q38.
今後も原子力発電の利用を続けることについてどのようにお考えですか？(1つ選択)

- 賛成
- どちらかといえば賛成
- どちらともいえない
- どちらかといえば反対
- 反対
- わからない

★Q39.
Q38のお答えの理由は何ですか？お考えに近い理由をいくつでもお答えください。
理由の中には賛成する理由、反対する理由、判断ができない理由など様々なものがあります。(複数選択可)

- 電気の安定供給に必要なから
- 原子力に代わるエネルギーが現状では十分に確保できないから
- 事故を反省して安全対策に取り組むはずだから
- 事故は自然災害であり、他の原子力発電所では事故は起きないから
- 国も自治体も二度と福島のようなことにならないように防災に取り組んでいるから
- 温暖化防止のため、二酸化炭素を排出しないエネルギー源が必要だから
- 原子力発電所の立地地域の雇用や経済に必要なから
- 原子力がなければ電気代が高くなって、電気料金の負担が大きくなるから
- 原子力をやめると電気代が高くなって、景気が悪くなるから
- 中国や韓国は原子力を続けるので、日本だけやめても意味がないから
- 原子力をやめると電気代が高くなって、企業が海外へ移転したり国際競争力が落ちるから
- 日本の科学技術力が低下するから
- 日本の国際的な発言力が弱まりそうだから
- 大きな地震や津波など自然災害の多い日本に造るべきではないと思うから
- 福島のような事故を二度と起こしたくないから
- 国や自治体の防災対策ができていないと思うから
- 自然エネルギーを増やせば原子力は必要なくなると思うから
- 地球温暖化に疑問をもっているから
- 原子力エネルギーを人が完全にコントロールすることはできないと思うから
- 放射性廃棄物の問題が解決できていないから
- 福島の事故や放射性廃棄物のことを考えると、原子力発電は費用が高いと思うから
- 福島が復興する前に、原子力発電の利用を議論すべきではないから
- 国や東京電力を信じられないから
- 東京電力が福島事故の責任を認めて謝罪していないから
- 日本は、原子力発電技術を十分習得していないと思うから
- 脱原発を進めて、新エネルギー技術で世界をリードすべきだから
- 原子力発電がどの程度電力の安定供給に必要なから分からないから
- 原子力発電所の安全対策が十分かどうか分からないから
- 原子力発電所が立地地域の雇用や経済にどの程度影響があるか分からないから
- 原子力発電を使わないことで電気代がどの程度上がるか分からないから
- 現時点で判断できる情報がないから
- 何となく
- その他⇒具体的に()

次 >>

地震・津波リスクに関する専門家意見調査

東日本大震災や福島第一原子力発電所の事故を受けて、巨大地震・津波のリスクや原子力発電所の安全性に関する議論が行われていますが、報道の問題もあり、市民には、何が分かっている、何が分からないのか、専門家間の見解の違いの要因は何かがよく分かりません。このアンケート調査は、地震・津波研究や原子力発電所の耐震評価に関わられてこられた方々の、科学的な判断や科学的不確実性に関するお考えをうかがうため、企画いたしました。本研究は、平成 24 年度文部科学省原子力基礎基盤戦略研究イニシアティブに採択された研究プロジェクト「原子力施設の地震・津波リスクおよび放射線の健康リスクに関する専門家と市民のための熟議の社会実験研究」の一環として実施しております。

アンケートは、専門家の皆さまの他、一般市民の方々にもお願いしております。専門家の皆様につきましては、国の委員会委員の方々を中心に、ご所属の大学や研究機関が公開するウェブ情報をもとに選ばせていただきました。前半は一般の市民の方にあわせた表現になっておりますので、お答えになりにくい設問もあるかと存じますが、なにとぞご協力のほど、お願い申し上げます。ご回答いただきました皆様全員に、些少ですが、1000 円分の図書カードをお送りいたします。

皆様のご回答は統計的に処理しますので、プライバシーに関わる情報が外部に漏れることはございません。また、ご記入いただいた内容は研究目的のみに使用いたします。調査結果は 3 月末ごろに、政策ビジョンセンターのホームページにおいて公表させていただく予定です。

本調査の趣旨をご理解いただき、よろしくご協力くださいますようお願い申し上げます。

<ご記入にあたって>

このアンケートは、封書に記載されている方ご本人にご回答をお願いいたします。
ご回答は、あてはまる番号を○印で囲む場合と枠内に数字をご記入いただく場合があります。
○印でご回答いただく質問では、(○印は 1 つ) (○印はいくつでも) などの指定がございます。
ご注意ください。
お答えの内容によって質問が飛ぶことがあります。矢印 (→) の指示に従ってお進みください。

調査票についてご不明の点がございましたら、研究代表者もしくは(株)東京エネルギーリサーチまでお問い合わせください。

企画 (研究代表者) : 国立大学法人東京大学 政策ビジョン研究センター 特任研究員 土屋智子
東京都文京区本郷 7-3-1 TEL : 090-2677-8584
実施 : (株)東京エネルギーリサーチ 中村文子
神奈川県川崎市麻生区白山 2-2-805 TEL : 080-4063-7547

ご回答頂いたアンケートは、同封の謝礼ご送付先シールと共に
返信用封筒に入れて **3月4日(月)まで**にご投函ください

地震や津波について

Q1. あなたはこれまで大きな地震（震度5弱以上）を経験されたことがありますか？（○印は1つ）

1. ある ⇒SQ1へ
2. ない ⇒Q2へ

【Q1で「ある」と答えた方】

SQ1. 経験された大きな地震（震度5弱以上）で、何か被害を受けられましたか？（○印はいくつでも）

1. 家族・知人等を亡くした
2. 家族・知人等が負傷した
3. 自宅が壊れ、住めなくなった（建て直しを含む）
4. 自宅が壊れ、修理をした
5. 自宅内の物が壊れた
6. 停電や断水で不自由した
7. 公民館や学校などに避難した
8. 仮設住宅で生活した
9. 別の地域に引っ越した
10. 地割れで農地などが被害を受けた
11. 交通機関が止まって、帰宅できなくなった

Q2. 政府の「地震調査研究推進本部」では、全国の震度5弱(あるいは震度6弱)以上の地震が30年以内に起きる確率（確率論的地震動予測地図）を公表していますが、ご存知ですか？（○印は1つ）

1. 東日本大震災以前から知っていた ⇒ SQ2へ
2. 東日本大震災後に知った ⇒ SQ2へ
3. 知らない ⇒Q3へ

SQ2. 「地震調査研究推進本部」の公表情報（確率論的地震動予測地図）はどこからお知りになりましたか？（○印はいくつでも）

1. 冊子やポスターで知った
2. 地震調査研究推進本部のインターネットのサイトで知った
3. 新聞やテレビの報道で知った
4. 専門家の講演会などで知った
5. 2以外のインターネットのサイトで知った
6. 自分自身が「推進本部」に関わっている
7. 研究者としては常識
8. その他（ ）

次の地震・津波や耐震設計に関する文を読んで、あなたの意見や感じ方に近いところをお答えください。

(○印はそれぞれ1つずつ)

Q3. 地震が起きるしくみは科学的によくわかっている。

1 2 3 4 5
そう思う どちらともいえない そう思わない

Q4. 大きな地震が起きると、余震を除けば、しばらく（100年以上）大きな地震は起こらない。

1 2 3 4 5
そう思う どちらともいえない そう思わない

Q5. 震度3までの小さな地震が時々起きている場所では、大きな地震は起こらない。

1 2 3 4 5
そう思う どちらともいえない そう思わない

Q6. 活断層がなければ被害を伴うような大きな地震は起こらない。

1 2 3 4 5
そう思う どちらともいえない そう思わない

Q7. 活断層があるかどうかは、地形や地質などの野外調査を行えば完全に分かる。

1 2 3 4 5
そう思う どちらともいえない そう思わない

Q8. 活断層や地質などをよく調べれば、将来の地震の規模を予測できる。

1 2 3 4 5
そう思う どちらともいえない そう思わない

Q9. 地震のゆれは地盤が軟らかいほど大きい。

1 2 3 4 5
そう思う どちらともいえない そう思わない

Q10. 地震のゆれは地表より地下（数10メートルから数100メートル）の方が大きい。

1 2 3 4 5
そう思う どちらともいえない そう思わない

Q11. 過去にどのくらいの高さの津波が来たかは地層を調べれば分かる。

1 2 3 4 5
そう思う どちらともいえない そう思わない

Q12. 津波の高さは、科学的なモデルを使って計算できる。

1 2 3 4 5
そう思う どちらともいえない そう思わない

Q13. 日本海側では、3メートル以上の津波は起きない。

1 2 3 4 5
そう思う どちらともいえない そう思わない

Q14. 耐震設計とは、想定されていない地震でも壊れないようにすることである。

1 2 3 4 5
そう思う どちらともいえない そう思わない

次の放射線やその健康影響に関する文を読んで、あなたの意見や感じ方に近いところをお答えください。
(○印はそれぞれ1つずつ)

Q25. 自然界の放射性物質と今回の事故で放出された放射性物質の健康影響は異なる。

1 2 3 4 5
そう思う どちらともいえない そう思わない

Q26. 年間100ミリシーベルト未満の被ばくでは健康への影響は心配なくてよい。

1 2 3 4 5
そう思う どちらともいえない そう思わない

Q27. 放射線が問題なのは遺伝子を傷つけるからである。

1 2 3 4 5
そう思う どちらともいえない そう思わない

Q28. 生物は、傷ついた遺伝子を修復する機能を持っている。

1 2 3 4 5
そう思う どちらともいえない そう思わない

Q29. 放射線が体に与える影響のしくみは科学的によくわかっている。

1 2 3 4 5
そう思う どちらともいえない そう思わない

Q30. 健康診断などを丁寧にすれば、放射線の影響による病気を予防できる。

1 2 3 4 5
そう思う どちらともいえない そう思わない

Q31. 甲状腺の調査をすれば、甲状腺がんになるかどうか分かる。

1 2 3 4 5
そう思う どちらともいえない そう思わない

Q32. どのくらいの放射線で健康影響が起きるかは、広島や長崎の被爆者の調査で分かっている。

1 2 3 4 5
そう思う どちらともいえない そう思わない

Q33. 放射線の影響は、大人より子供の方が大きい。

1 2 3 4 5
そう思う どちらともいえない そう思わない

Q34. 外からの放射線の影響（外部被ばく）より、食物などで体内に入った放射性物質からの影響（内部被ばく）を心配する必要がある。

1 2 3 4 5
そう思う どちらともいえない そう思わない

Q35. 食べ物から体内に入る放射性物質の量は、努力すればゼロにできる。

1 2 3 4 5
そう思う どちらともいえない そう思わない

Q36. 福島第一原子力発電所から海へ出た放射性物質の影響はまだ分かっていない。

1 2 3 4 5
そう思う どちらともいえない そう思わない

Q37. 地震や津波、放射線利用の科学や技術に関する次の意見について、あなたはどうお考えですか。あなたのお考えにもっとも近い数字に○印をつけて下さい。(○印はそれぞれ1つずつ)

- | | | | | | |
|---|-----------|---|----------------|---|-------------|
| ①科学や技術の進歩につれて、地震や津波の予測は確実にできるようになる | そう思う
1 | 2 | どちらともいえない
3 | 4 | そう思わない
5 |
| ②少しでも地震や津波のリスクがあるなら重要な施設は建設するべきではない | そう思う
1 | 2 | どちらともいえない
3 | 4 | そう思わない
5 |
| ③放射線利用は、人間の健康や能力にとってプラスである | そう思う
1 | 2 | どちらともいえない
3 | 4 | そう思わない
5 |
| ④人間は、科学や技術をコントロールできない | そう思う
1 | 2 | どちらともいえない
3 | 4 | そう思わない
5 |
| ⑤科学や技術は、時として悪用や誤用されることもある | そう思う
1 | 2 | どちらともいえない
3 | 4 | そう思わない
5 |
| ⑥科学者や技術者は、社会的影響や環境影響を考えずに研究を進めがちである | そう思う
1 | 2 | どちらともいえない
3 | 4 | そう思わない
5 |
| ⑦科学や技術の研究開発の方向性は、内容をよく知っている専門家が決めるのがよい | そう思う
1 | 2 | どちらともいえない
3 | 4 | そう思わない
5 |
| ⑧科学や技術の利用には予想もできない危険がひそんでいる | そう思う
1 | 2 | どちらともいえない
3 | 4 | そう思わない
5 |
| ⑨科学や技術が進歩すれば、今わからないこともやがて解明される | そう思う
1 | 2 | どちらともいえない
3 | 4 | そう思わない
5 |
| ⑩放射線の利用は、私たちの生活にとって必要である | そう思う
1 | 2 | どちらともいえない
3 | 4 | そう思わない
5 |
| ⑪科学や技術の進歩が速すぎて、人間はついていけない | そう思う
1 | 2 | どちらともいえない
3 | 4 | そう思わない
5 |
| ⑫放射性廃棄物の問題は科学や技術の発展によって必ず解決される | そう思う
1 | 2 | どちらともいえない
3 | 4 | そう思わない
5 |
| ⑬科学や技術の利便性を享受するためにはある程度のリスクを受容しなければならない | そう思う
1 | 2 | どちらともいえない
3 | 4 | そう思わない
5 |
| ⑭地震・津波の科学的解明よりも防災・減災に費用をかけた方がよい | そう思う
1 | 2 | どちらともいえない
3 | 4 | そう思わない
5 |
| ⑮社会的影響力の大きい科学や技術の評価には市民も参加するべきだ | そう思う
1 | 2 | どちらともいえない
3 | 4 | そう思わない
5 |

ここからは地震・津波リスクに関わる専門家の方々への質問です。

Q38. 原子力発電所等の耐震安全性評価は、考慮すべき断層の認定からはじまります。断層の認定について、あなたのお考えにもっとも近い数字に○印をつけて下さい。(○印はそれぞれ1つずつ)

①原子力規制委員会は、確認すべき活断層を“12～13 万年前以降の活動性が否定できないもの”とした上で、判定が困難な場合に“40 万年前”まで遡って検討することとしました。この活断層の考え方について、どのようにお考えですか。

1. 日本周辺の応力場は 40 万年前から変化していないので“40 万年前”まで検討すべき
2. 地層や地形の年代がはっきり確認できる後期更新世（12～13 万年前）とするのが現実的
3. 近い将来活動する断層という意味では以前の 5 万年前以降の基準で十分
4. 地質構造の発達史を大局的に捉えるべきであり、地層の年代が重視されすぎている
5. その他（)

②2006 年に改訂された「発電用原子炉施設に関する耐震設計審査指針」では変動地形学の知見を用いることが明記されました。変動地形の判読に基づく活断層の認定方法についてどのようにお考えですか？

1. 変動地形の判読だけで、地表にずれを伴う地震を起こす活断層の認定はほぼ十分
2. 変動地形の結果だけではなく、地下構造探査などの結果も考慮した総合的評価で活断層を認定すべき
3. 変動地形の判読による活断層研究の成果は、文献ごとに異なる場合もあり、参考程度に考えるべき
4. 変動地形に基づく活断層の認定は専門家間で議論も残るので、耐震安全性評価での利用は慎重であるべき
5. その他（)

③原子力規制委員会は、複数の原子力発電所敷地周辺でトレンチ調査を行って活断層の有無を判定しようとしています。トレンチ調査による判定についてどのようにお考えですか？

1. トレンチ調査を実施し、適切な上載層があれば、活断層の有無はほぼ確実に認識できる
2. 年代を特定できうる上載層がない場合も多く、適用できる場合が限られる
3. トレンチ調査は局所的なサンプルなので、地形や地質構造などの総合的評価がより重要
4. 地層の状態にも様々な解釈があるため、活断層の有無の判定が困難な場合がある
5. その他（)

④海底活断層の調査法である音波探査について、どのようにお考えですか？

1. 音波探査を実施し、適切な年代指標があれば、海底活断層の有無をほぼ確実に認識できる
2. 音波探査の結果にも多様な解釈があり、活断層の判定は難しい
3. 音波探査だけでなく、海底地形の判読を合わせることで活断層の判定はかなり確実にできるようになる
4. 直接地層を見ることができないので、音波探査に海底地形の判読を合わせても活断層の判定は困難
5. その他（)

Q39. 原子力発電所等の耐震安全性評価のためには、考慮すべき断層による地震動の推定をする必要があります。地震動の評価について、あなたのお考えにもっとも近い数字に○印をつけて下さい。(○印はそれぞれ1つずつ)

①地震動の推定方式には様々なものが提案されています。将来の地震動推定についてどのようにお考えですか？

1. 地震発生層の深さや断層面の傾斜角が分かれば、現状の推定方式でも将来どのような地震が起きるかの推定は十分可能
2. 地震データがもっと蓄積されれば、現状の推定方式でも将来推定は可能
3. 地震発生メカニズムを解明し、それを反映した地震動推定モデルの開発が必要
4. その他 ()

②東日本大震災以来、断層の連動が話題になっています。断層の連動についてどのようにお考えですか？

1. 離間距離が5キロメートル以内の断層は連動すると考えるべき
2. 離間距離が5キロメートル以上でも、一連の断層帯にあって断層の特性が同じ場合には連動すると考えるべき
3. 断層の連動メカニズムは分かっていないため、離間距離5キロメートル以上でも断層の特性によらず連動の可能性を検討すべき
4. その他 ()

③原子力規制委員会は最大の津波の高さを想定して、それへの備えをすることを原子力事業者に求めようとしています。津波痕跡物調査についてどのようにお考えですか？

1. 地層中の津波痕跡物が認定できれば、どのくらいの規模の津波があったかを推定できる
2. 地層中の津波痕跡物から分かるのは津波がそこまで到達したという事実である
3. 広い範囲に津波が来たかどうかの痕跡を調査するのはほとんど不可能
4. 津波痕跡物から海岸での津波の高さを推定することはほとんど不可能
5. その他 ()

④巨大な津波の高さの推定可能性についてどのようにお考えですか？

1. 東北地方太平洋沖地震前の知見でも巨大な津波の高さを推定可能だった
2. 東北地方太平洋沖地震の知見を加えることで、巨大な津波の高さの推定が可能になる
3. 東北地方太平洋沖地震後の知見を加えても巨大な津波の大きさを推定するのは困難
4. 科学的な知見が蓄積されても、稀にしか起こらない巨大な津波の高さの推定は不可能
5. その他 ()

Q40. 原子力発電所等の耐震設計では、最大級の地震や津波によって重要な施設が影響を受けないようにすることが求められています。耐震設計や耐震評価について、あなたのお考えにもっとも近い数字に○印をつけて下さい。(○印はそれぞれ1つずつ)

①原子力発電所は、安全上重要な設備を3段階に分類して、それぞれ基準の地震動に耐えられるよう設計されています。重要度に応じた設計という方法についてどのようにお考えですか？

1. すべての設備に同じ耐震基準を求めるのは不経済であり、重要度に応じた設計は合理的
2. 重要な設備に接続している機器や配管も同じ耐震性にすべき
3. 原子炉建屋やタービン建屋など原子炉に関連した設備全体を同じ耐震性にすべき
4. 建屋周辺の地盤や道路が被害を受けないように敷地内全体で耐震性を統一すべき
5. その他 ()

②2001年から行われた耐震指針の見直しでは、想定を上回る地震や津波への対応として確率論的安全評価の導入が議論されました。確率論的安全評価についてどのようにお考えですか？

1. 米国では実際に使われており、不確実性が高い問題には確率論的安全評価しかない
2. 規制に使うことは難しいので、参考として確率論的安全評価を行う
3. データが不十分で方法論も米国のものしかないので、導入は時期尚早
4. そもそも原子力施設の安全性を確率で考えることが社会に理解されにくいため導入は困難
5. 想定を超える場合にも耐えられるよう余裕のある設計が行われており、導入は不要
6. その他 ()

Q41. 原子力規制に関わらず、科学的知見に基づいた政策判断が社会に影響を及ぼすようになりました。政策的判断を行う場での専門家の選び方と役割についてどのようにお考えですか？ お考えに近いところに○をお付けください。(○印はそれぞれ1つずつ)

①どのような専門家を選ぶべきか

- A. 学術面で優れた利益相反のない研究者を選ぶ
- B. 利益相反があっても対象となる課題に知見を有する人材を選ぶ

Aに近い 1——2——3——4——5 Bに近い

②専門家はどのように貢献すべきか

- A. 自分の専門領域のことについて科学的な知見を提供し、個人の判断は示さない
- B. 自分の専門領域について科学的知見を提供するだけでなく、課題に対する判断も示す

Aに近い 1——2——3——4——5 Bに近い

あなたご自身のことについてお教えてください。(○印はそれぞれ1つずつ)

F 1. 性別 1. 男性 2. 女性

F 2. 年齢 1. 30歳未満 2. 30～39歳 3. 40～49歳 4. 50～59歳
5. 60歳以上

F 3. 所属 1. 大学 2. 国公立の研究機関
3. 民間の研究機関 4. その他

F 4. 専門 1. 地質学 2. 地形学 3. 地震学 4. 工学
5. その他 ()

F 5. 原子力関係の国の委員会に関わったことがありますか?

1. はい 2. いいえ

F 6. 電力会社の業務に関わったことがありますか?

1. はい 2. いいえ

科学技術の利用やその不確実性、市民とのコミュニケーションや専門家の役割、このアンケートに関するご意見など、お考えやお気づきの点をお知らせください。

ご協力ありがとうございました。同封の謝礼ご送付先シールにお届け先をご記入の上、この調査票と共に返信用封筒に入れてご返送ください。

放射線の健康リスクに関する専門家意見調査

福島第一原子力発電所の事故により、東北・関東地域の広範囲の環境が放射性物質により汚染されました。事故直後の計測体制の不備もあり、汚染状況や健康影響に関する市民の不安が高まり、健康影響に関する情報提供が課題になっています。このアンケート調査は、放射線利用・防護・計測など放射線の健康影響評価に関連される研究者の方々に、健康リスクの不確実性に関するお考えをうかがうため、企画いたしました。本研究は、平成 24 年度文部科学省原子力基礎基盤戦略研究イニシアティブに採択された研究プロジェクト「原子力施設の地震・津波リスクおよび放射線の健康リスクに関する専門家と市民のための熟議の社会実験研究」の一環として実施しております。

アンケートは、専門家の皆さまの他、一般市民の方々にもお願いしております。専門家の皆様につきましては、国の委員会委員の方々を中心に、ご所属の大学や研究機関が公開するウェブ情報をもとに選ばせていただきました。一般の市民の方にあわせた表現になっておりますので、お答えになりにくい設問もあるかと存じますが、なにとぞご協力のほど、お願い申し上げます。ご回答いただきました皆様全員に、些少ですが、1000 円分の図書カードをお送りいたします。

皆様のご回答は統計的に処理しますので、プライバシーに関わる情報が外部に漏れることはございません。また、ご記入いただいた内容は研究目的のみに使用いたします。調査結果は 3 月末ごろに、政策ビジョンセンターのホームページにおいて公表させていただく予定です。

本調査の趣旨をご理解いただき、よろしくご協力くださいますようお願い申し上げます。

<ご記入にあたって>

このアンケートは、封書に記載されている方ご本人にご回答をお願いいたします。
ご回答は、あてはまる番号を○印で囲む場合と枠内に数字をご記入いただく場合があります。
○印でご回答いただく質問では、(○印は1つ) (○印はいくつでも) などの指定がございます。
ご注意ください。
お答えの内容によって質問が飛ぶことがあります。矢印(→)の指示に従ってお進みください。

調査票についてご不明の点がございましたら、研究代表者もしくは(株)東京エネルギーリサーチまでお問い合わせください。

企画(研究代表者)：国立大学法人東京大学 政策ビジョン研究センター 特任研究員 土屋智子
東京都文京区本郷7-3-1 TEL：090-2677-8584
実施：(株)東京エネルギーリサーチ 中村文子
神奈川県川崎市麻生区白山2-2-805 TEL：080-4063-7547

ご回答頂いたアンケートは、同封の謝礼ご送付先シールと共に
返信用封筒に入れて **3月6日(水)まで**にご投函ください

前半は市民や専門の異なる研究者の方も含めた全員の方への質問です。

地震や津波について

Q1. あなたはこれまで大きな地震（震度5弱以上）を経験されたことがありますか？（○印は1つ）

1. ある ⇒SQ1へ
2. ない ⇒Q2へ

【Q1で「ある」と答えた方】

SQ1. 経験された大きな地震（震度5弱以上）で、何か被害を受けられましたか？（○印はいくつでも）

1. 家族・知人等を亡くした
2. 家族・知人等が負傷した
3. 自宅が壊れ、住めなくなった（建て直しを含む）
4. 自宅が壊れ、修理をした
5. 自宅内の物が壊れた
6. 停電や断水で不自由した
7. 公民館や学校などに避難した
8. 仮設住宅で生活した
9. 別の地域に引っ越した
10. 地割れで農地などが被害を受けた
11. 交通機関が止まって、帰宅できなくなった

Q2. 政府の「地震調査研究推進本部」では、全国の震度5弱（あるいは震度6弱）以上の地震が30年以内に起きる確率（確率論的地震動予測地図）を公表していますが、ご存知ですか？（○印は1つ）

1. 東日本大震災以前から知っていた ⇒SQ2へ
2. 東日本大震災後に知った ⇒SQ2へ
3. 知らない ⇒Q3へ

SQ2. 「地震調査研究推進本部」の公表情報（確率論的地震動予測地図）はどこからお知りになりましたか？（○印はいくつでも）

1. 冊子やポスターで知った
2. 地震調査研究推進本部のインターネットのサイトで知った
3. 新聞やテレビの報道で知った
4. 専門家の講演会などで知った
5. 2以外のインターネットのサイトで知った
6. 自分自身が「推進本部」に関わっている
7. 研究者としては常識
8. その他（ ）

次の地震・津波や耐震設計に関する文を読んで、あなたの意見や感じ方に近いところをお答えください。
(○印はそれぞれ1つずつ)

Q3. 地震が起きるしくみは科学的によくわかっている。

1 2 3 4 5
そう思う どちらともいえない そう思わない

Q4. 大きな地震が起きると、余震を除けば、しばらく（100年以上）大きな地震は起こらない。

1 2 3 4 5
そう思う どちらともいえない そう思わない

Q5. 震度3までの小さな地震が時々起きている場所では、大きな地震は起こらない。

1 2 3 4 5
そう思う どちらともいえない そう思わない

Q6. 活断層がなければ被害を伴うような大きな地震は起こらない。

1 2 3 4 5
そう思う どちらともいえない そう思わない

Q7. 活断層があるかどうかは、地形や地質などの野外調査を行えば完全に分かる。

1 2 3 4 5
そう思う どちらともいえない そう思わない

Q8. 活断層や地質などをよく調べれば、将来の地震の規模を予測できる。

1 2 3 4 5
そう思う どちらともいえない そう思わない

Q9. 地震のゆれは地盤が軟らかいほど大きい。

1 2 3 4 5
そう思う どちらともいえない そう思わない

Q10. 地震のゆれは地表より地下（数10メートルから数100メートル）の方が大きい。

1 2 3 4 5
そう思う どちらともいえない そう思わない

Q11. 過去にどのくらいの高さの津波が来たかは地層を調べれば分かる。

1 2 3 4 5
そう思う どちらともいえない そう思わない

Q12. 津波の高さは、科学的なモデルを使って計算できる。

1 2 3 4 5
そう思う どちらともいえない そう思わない

Q13. 日本海側では、3メートル以上の津波は起きない。

1 2 3 4 5
そう思う どちらともいえない そう思わない

Q14. 耐震設計とは、想定されていない地震でも壊れないようにすることである。

1 2 3 4 5
そう思う どちらともいえない そう思わない

Q15. 耐震設計された建物の中では、地震によるゆれは小さい。

1 2 3 4 5
そう思う どちらともいえない そう思わない

Q16. 原子力発電所内のすべての建物や設備は、同じ大きさの地震力に耐えられるように設計されている。

1 2 3 4 5
そう思う どちらともいえない そう思わない

Q17. 原子力発電所は、想定される地震力以下では絶対に壊れないように設計されている。

1 2 3 4 5
そう思う どちらともいえない そう思わない

Q18. 原子力発電所は、想定される高さ以下の津波では事故を起こさないように設計されている。

1 2 3 4 5
そう思う どちらともいえない そう思わない

今回の地震・津波や原発事故により、防災の見直しが行われています。地震・津波や原発事故の防災について、お考えに近いものをお答えください。

Q19. あなたは、どの程度の津波が来るときに避難しようと思いますか？（○印は1つ）

1. 高さに関係なく避難する
2. 50センチ以上の予測ができれば避難する
3. 1メートル以上
4. 3メートル以上
5. 5メートル以上
6. 防潮堤の高さを超えそうな場合は避難する

放射線について

Q23. 福島第一原子力発電所の事故で、通常より多い放射性物質が食べ物や水、土などから検出されています。あなたは、何らかの対策をとりましたか？（○印はいくつでも）

1. 放射線計測器を買ったり借りたりして測定した
2. 福島県産の野菜や果物などを避けた
3. 福島方面に旅行に行かないようにした（予定を変更した）
4. 食材などに含まれる放射性物質の検査結果を確認した
5. 国や県の放射線測定結果を確認した
6. 子供を外で遊ばせないようにした
7. 除染を自治体に要求した
8. 自宅周辺などを除染した
9. 原発関連のニュースをよく見聞きした
10. 特に何もしていない

Q24. 原子爆弾や原子力発電所とは関係なく、自然界には様々な放射性物質があり、私たちは日常的にこれらの放射性物質からの放射線で被ばくしています。このことをご存じですか？（○印は1つ）

1. 東日本大震災以前から知っていた ⇒ SQ24へ
2. 東日本大震災後に知った ⇒ SQ24へ
3. 知らない ⇒ Q25へ

SQ24. 「自然界の放射性物質からの被ばく」のことはどこからお知りになりましたか？（○印はいくつでも）

1. 電力会社の資料（冊子など）で知った
2. 政府の事故対策本部のインターネットのサイトで知った
3. 新聞やテレビの報道で知った
4. 専門家の講演会などで知った
5. 2以外のインターネットのサイトで知った
6. 学校の授業で教わった
7. 研究者（関係者）としては常識
8. その他（ ）

次の放射線やその健康影響に関する文を読んで、あなたの意見や感じ方に近いところをお答えください。
(○印はそれぞれ1つずつ)

Q25. 自然界の放射性物質と今回の事故で放出された放射性物質の健康影響は異なる。

1 2 3 4 5
そう思う どちらともいえない そう思わない

Q26. 年間100ミリシーベルト未満の被ばくでは健康への影響は心配なくてよい。

1 2 3 4 5
そう思う どちらともいえない そう思わない

Q27. 放射線が問題なのは遺伝子を傷つけるからである。

1 2 3 4 5
そう思う どちらともいえない そう思わない

Q28. 生物は、傷ついた遺伝子を修復する機能を持っている。

1 2 3 4 5
そう思う どちらともいえない そう思わない

Q29. 放射線が体に与える影響のしくみは科学的によくわかっている。

1 2 3 4 5
そう思う どちらともいえない そう思わない

Q30. 健康診断などを丁寧にすれば、放射線の影響による病気を予防できる。

1 2 3 4 5
そう思う どちらともいえない そう思わない

Q31. 甲状腺の調査をすれば、甲状腺がんになるかどうか分かる。

1 2 3 4 5
そう思う どちらともいえない そう思わない

Q32. どのくらいの放射線で健康影響が起きるかは、広島や長崎の被爆者の調査で分かっている。

1 2 3 4 5
そう思う どちらともいえない そう思わない

Q33. 放射線の影響は、大人より子供の方が大きい。

1 2 3 4 5
そう思う どちらともいえない そう思わない

Q34. 外からの放射線の影響（外部被ばく）より、食物などで体内に入った放射性物質からの影響（内部被ばく）を心配する必要がある。

1 2 3 4 5
そう思う どちらともいえない そう思わない

Q35. 食べ物から体内に入る放射性物質の量は、努力すればゼロにできる。

1 2 3 4 5
そう思う どちらともいえない そう思わない

Q36. 福島第一原子力発電所から海へ出た放射性物質の影響はまだ分かっていない。

1 2 3 4 5
そう思う どちらともいえない そう思わない

Q37. 地震や津波、放射線利用の科学や技術に関する次の意見について、あなたはどうお考えですか。

あなたのお考えにもっとも近い数字に○印をつけて下さい。(○印はそれぞれ1つずつ)

- | | | | | | |
|---|-----------|---|----------------|---|-------------|
| ①科学や技術の進歩につれて、地震や津波の予測は確実にできるようになる | そう思う
1 | 2 | どちらともいえない
3 | 4 | そう思わない
5 |
| ②少しでも地震や津波のリスクがあるなら重要な施設は建設するべきではない | そう思う
1 | 2 | どちらともいえない
3 | 4 | そう思わない
5 |
| ③放射線利用は、人間の健康や能力にとってプラスである | そう思う
1 | 2 | どちらともいえない
3 | 4 | そう思わない
5 |
| ④人間は、科学や技術をコントロールできない | そう思う
1 | 2 | どちらともいえない
3 | 4 | そう思わない
5 |
| ⑤科学や技術は、時として悪用や誤用されることもある | そう思う
1 | 2 | どちらともいえない
3 | 4 | そう思わない
5 |
| ⑥科学者や技術者は、社会的影響や環境影響を考えずに研究を進めがちである | そう思う
1 | 2 | どちらともいえない
3 | 4 | そう思わない
5 |
| ⑦科学や技術の研究開発の方向性は、内容をよく知っている専門家が決めるのがよい | そう思う
1 | 2 | どちらともいえない
3 | 4 | そう思わない
5 |
| ⑧科学や技術の利用には予想もできない危険がひそんでいる | そう思う
1 | 2 | どちらともいえない
3 | 4 | そう思わない
5 |
| ⑨科学や技術が進歩すれば、今わからないこともやがて解明される | そう思う
1 | 2 | どちらともいえない
3 | 4 | そう思わない
5 |
| ⑩放射線の利用は、私たちの生活にとって必要である | そう思う
1 | 2 | どちらともいえない
3 | 4 | そう思わない
5 |
| ⑪科学や技術の進歩が速すぎて、人間はついていけない | そう思う
1 | 2 | どちらともいえない
3 | 4 | そう思わない
5 |
| ⑫放射性廃棄物の問題は科学や技術の発展によって必ず解決される | そう思う
1 | 2 | どちらともいえない
3 | 4 | そう思わない
5 |
| ⑬科学や技術の利便性を享受するためにはある程度のリスクを受容しなければならない | そう思う
1 | 2 | どちらともいえない
3 | 4 | そう思わない
5 |
| ⑭地震・津波の科学的解明よりも防災・減災に費用をかけた方がよい | そう思う
1 | 2 | どちらともいえない
3 | 4 | そう思わない
5 |
| ⑮社会的影響力の大きい科学や技術の評価には市民も参加するべきだ | そう思う
1 | 2 | どちらともいえない
3 | 4 | そう思わない
5 |

ここからは放射線の健康リスクに関わる専門家の方々への質問です。

Q38. 福島第一原子力事故による健康影響が議論されています。あなたのお考えにもっとも近い数字に○印をつけて下さい。

①福島第一原子力発電所の事故における100ミリシーベルト以下の健康影響について、どのようにお考えですか。(○印は1つ)

1. 100ミリシーベルト以下でがんのリスクが高まるとは思わない
2. 100ミリシーベルト以下でがんのリスクは高まらないが、他の病気のリスクは高まると思う
3. 100ミリシーベルト以下でもがんや他の病気のリスクが高まると思う
4. その他 ()

②低線量被ばくの影響について様々な仮説が提示されています。それぞれの程度確からしいとお考えですか? お考えに近い番号に○をお付けください。(○印はそれぞれ1つずつ)

	かなり確か	ある程度確か	い	あまり確かでない	ほとんど確かでない	分からない
a) 低線量放射線の被曝が細胞や組織の適応反応によってがん発生への耐性や免疫力アップなどの効果を生む(ホルミシス効果)	1	2	3	4	5	
b) 免疫系への放射線の影響ががん発生の起こりやすさに影響する	1	2	3	4	5	
c) フリーラジカルや移動性溶媒によるイオン形成を通じて、DNAなどの重要な分子を間接的に破壊/変質させる	1	2	3	4	5	
d) 放射線照射された細胞の子孫が予想外に突然変異を起こす率が高くなる(ゲノム不安定性)	1	2	3	4	5	
e) 放射線による損傷を受けた細胞の近傍にある細胞の子孫も、突然変異を起こしやすくなる(バイスタンダー効果)	1	2	3	4	5	

③福島県では、県民健康管理調査を行っています。健康管理調査について評価できる点、問題点をそれぞれお答えください。(それぞれ○印はいくつでも)

<評価できる点>

1. 福島県民を対象にした大規模な調査であること
2. 国が支援し福島県立医大による統一的な手法とデータ管理が行われること
3. 広島・長崎やチェルノブイリよりも早い時期から調査が行われること
4. 診断技術の高い日本で行われること
5. 子どもの健康と環境に関する全国調査(エコチル調査)の活用により、子どもへの影響が解明できること
6. その他 ()

<問題点>

1. 調査への協力率が低いこと
2. 調査票の項目での被ばく線量推定が困難もしくは不正確なこと
3. 他の医療機関による調査研究が制約されること
4. 事故以前や比較集団のデータが不足していること
5. 検査の増加によるバイアスを排除しきれないこと
6. その他 ()

Q39. 内部被ばくと外部被ばくについて様々な意見があります。あなたのお考えにもっとも近い数字に○印をつけて下さい。

①次の考え方のうち、お考えに近い方はどちらですか？（○印は1つ）

- A：外部被ばくによる実効線量と内部被ばくによる預託実効線量が同じであれば、外部被ばくによる健康影響と内部被ばくによる健康影響は同等とみなすことができる
- B：外部被ばくによる実効線量と内部被ばくによる預託実効線量が同じであっても、内部被ばくを計量する方式はまだモデル（仮説）段階の部分を含むので、内部被ばくのリスクをより大きく見積もる方がよい

Aに近い 1———2———3———4———5 Bに近い

②福島県での今後の被ばく対策について、どのようにお考えですか？（○印は1つ）

1. 事故前の空間線量よりかなり高い値が続くだろう地域に住むことになるため、外部被ばく対策が重要
2. 食品などからの内部被ばくは相当低く抑えられている現状にあるので、外部被ばく対策が重要
3. 現在の食品汚染の規制値では十分な安全が確保できるとは思えないので、内部被ばく対策が重要
4. ストロンチウム 90 やプルトニウム 239 など、内部被ばくすれば影響度の大きい核種が環境中に放出され、その汚染状況や生態学的な挙動に未解明の点が多いから、内部被ばく対策が重要
5. その他 ()

③食品安全委員会は、2012年4月に食品中の放射性物質の基準値を引き下げました。基準値の引き下げについてどのようにお考えですか？（○印は1つ）

1. 農業や漁業の生産者・流通業者への影響（計測の負担やいわゆる「風評被害」）を考えると、引き下げる必要はなかった
2. 事故後の汚染状況の中では、実行可能で食品摂取による内部被ばくの低減化をはかることもできる妥当な基準である
3. 事故以前、吸入と経口摂取による内部被ばくは年約1.5ミリシーベルトであり、ここにさらに追加されることを考えると、もっと厳しくするべき
4. その他（ ）

④今後の汚染源はセシウム137が中心です。セシウム137とカリウム40の人体への影響についてどのようにお考えですか？（○印は1つ）

1. カリウム40に比べて、現状ではセシウム137の食品からの取り込みはきわめて少ないので、影響が出るとは思えない
2. セシウム137の体内での動態や作用は十分解明されていないので、気をつける必要がある
3. チェルノブイリ原発由来のセシウム137による被ばくが原因で発症した（発症が増加した）と考えられる病気の存在を示唆する情報があり、その真偽を含めてセシウム137による影響をさらに調査をする必要がある
4. その他（ ）

Q40. 福島事故による放射性物質で汚染された地域では除染活動が行われています。除染やそれによる廃棄物問題について、あなたのお考えにもっとも近い数字に○印をつけて下さい。

①汚染された土壌をはぎ取って集め、保管することについてどのようにお考えですか？（○印は1つ）

1. 除染した地域の空間線量は下がっており、この方法を進めていくことが必要
2. 費用と比較し効果が認められた場合に除染を行うべき
3. 放射性物質をある場所から別の場所に移動しているだけであり、効果がない
4. 時間をかけて廃棄物を増やしており、住民の帰還やその後の生活を難しくする
5. その他（ ）

②除染によって発生した放射性廃棄物の処分地が問題になっています。政府は、国有地を指定して処分地にしようとしていますが、このやり方に対してどのようにお考えですか？（○印は1つ）

1. 地元自治体や住民の意見を聞いていると除染が進まないの、国が処分地を決める必要がある
2. 国は、地元自治体や住民に情報提供しながら、処分地の条件などをできるだけ分かりやすく説明して進める必要がある
3. 国が進める場合でも、地元自治体や住民の意見を聞く場を設け、懸念事項について応える必要がある
4. 処分地の候補や選定条件から地元自治体と協力して、住民参加で議論し決める必要がある
5. その他（ ）

③福島第一原発周辺では、年間 20 ミリシーベルトを目安の基準として、段階的に除染して住民の帰還を進めようとしています。この年間 20 ミリシーベルトという基準についてどのようにお考えですか？（○印は1つ）

1. できるだけ早く避難地域を復興するためには妥当な基準である
2. 年間 20 ミリシーベルトの生活環境に帰還した後も、1 年以内に 10 ミリ、翌年には 5 ミリなど、できるだけ早く被ばく線量を下げる追加的施策が必要
3. 子供や妊婦などは年間 1 ミリシーベルトまで除染してから帰還すべき
4. 年間 1 ミリシーベルトの状態にしてから帰還させるべき
5. その他（ ）

Q41. 放射線防護に関わらず、科学的知見に基づいた政策判断が社会に影響を及ぼすようになりました。政策的判断を行う場での専門家の選び方と役割についてどのようにお考えですか？ お考えに近いところに○をお付けください。（○印はそれぞれ1つずつ）

①どのような専門家を選ぶべきか

- A. 学術面で優れた利益相反のない研究者を選ぶ
- B. 利益相反があっても対象となる課題に知見を有する人材を選ぶ

Aに近い 1——2——3——4——5 Bに近い

②専門家はどのように貢献すべきか

- A. 自分の専門領域のことについて科学的な知見を提供し、個人の判断は示さない
- B. 自分の専門領域について科学的知見を提供するだけでなく、課題に対する判断も示す

Aに近い 1——2——3——4——5 Bに近い

あなたご自身のことについてお教えてください。(○印はそれぞれ1つずつ)

F 1. 性別 1. 男性 2. 女性

F 2. 年齢 1. 30歳未満 2. 30～39歳 3. 40～49歳 4. 50～59歳
5. 60歳以上

F 3. 所属 1. 大学 2. 国公立の研究機関
3. 民間の研究機関 4. その他

F 4. 専門 1. 放射線計測 2. 放射線防護 3. 放射線医学 4. 核化学
5. その他 ()

F 5. 原子力関係の国の委員会に関わったことがありますか?
1. はい 2. いいえ

F 6. 電力会社の業務に関わったことがありますか?
1. はい 2. いいえ

科学技術の利用やその不確実性、市民とのコミュニケーションや専門家の役割、このアンケートに関するご意見など、お考えやお気づきの点をお知らせください。

ご協力ありがとうございました。同封の謝礼ご送付先シールにお届け先をご記入の上、この調査票と共に返信用封筒に入れてご返送ください。

添付資料 K クロス集計結果

一般市民クロス集計：性別および居住地別

※ウェブ調査の無回答データはないため記載しない。

%	一般市民	男性	女性	首都圏	関西圏	立地地域
回答者数（※実数）	1,050	513	537	400	400	250
性別						
男性	48.9			46.8	50.3	50.0
女性	51.1			53.3	49.8	50.0
年齢						
30代以下	37.7	32.6	42.6	35.5	37.5	41.6
40代	23.1	24.0	22.3	22.0	21.3	28.0
50代	21.8	24.0	19.7	22.3	21.3	22.0
60代以上	17.3	19.5	15.3	20.3	20.0	8.4
居住地（※実数）						
首都圏	400	187	213			
関西圏	400	201	199			
原子力立地地域	250	125	125			
柏崎市	40	22	18			
敦賀市	29	18	11			
御前崎市	13	5	8			
松江市	123	57	66			
美浜町	8	4	4			
おおい町	6	3	3			
高浜町	8	5	3			
東海村	23	11	12			
Q1 大きな地震の経験						
ある	65.8	69.0	62.8	82.0	59.0	50.8
ない	34.2	31.0	37.2	18.0	41.0	49.2
SQ1 大きな地震での被害						
家族・知人等を亡くした	3.2	2.8	3.6	1.5	5.9	2.4
家族・知人等が負傷した	3.3	4.2	2.4	1.5	6.8	1.6
自宅が壊れ住めなくなった	2.0	2.8	1.2	0.3	4.2	2.4
自宅が壊れ修理をした	10.9	9.6	12.2	6.4	11.0	22.0
自宅内の物が壊れた	34.9	34.7	35.0	25.3	39.0	52.0
停電や断水で不自由した	28.5	27.7	29.4	21.6	26.7	49.6
公民館や学校などに避難した	4.3	4.5	4.2	1.8	5.1	9.4
仮設住宅で生活した	0.4	0.3	0.6	0.0	0.0	2.4
別の地域に筆耕した	2.3	2.8	1.8	0.9	5.1	0.8
地割れで農地などが被害を受けた	0.9	0.3	1.5	0.3	0.0	3.9
交通機関が止まって帰宅できなくなった	16.9	19.8	13.9	27.4	8.5	5.5
その他	2.9	2.3	3.6	2.1	3.8	3.1
特に被害はなかった	39.4	38.4	40.4	39.6	41.5	34.6
Q2 確率論的地震動予測地図を知っているか						
東日本大震災以前から知っていた	33.9	36.1	31.8	30.0	41.5	28.0
東日本大震災後に知った	37.3	29.6	44.7	50.8	27.3	32.0
知らない	28.8	34.3	23.5	19.3	31.3	40.0
SQ2 地震動予測地図の情報源						
冊子やポスターで知った	6.7	8.0	5.6	6.5	5.8	8.7
地震調査研究推進本部のHPから	7.5	8.6	6.6	7.4	8.0	6.7
新聞やテレビの報道で知った	86.5	81.3	90.8	86.1	89.5	82.0
専門家の講演会などで知った	2.8	3.6	2.2	2.8	3.3	2.0
推本以外のインターネットのサイトから	9.9	13.4	7.1	9.6	9.5	11.3
自分自身が関わっている	1.2	1.2	1.2	0.9	0.7	2.7
研究者としては常識	—	—	—	—	—	—
その他	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

%	一般市民	男性	女性	首都圏	関西圏	立地地域
Q3 地震が起きるしくみは科学的によくわかっている						
1 そう思う	8.3	10.9	5.8	8.5	8.5	7.6
2	36.6	40.7	32.6	38.0	35.5	36.0
3 どちらともいえない	31.0	25.9	35.8	31.0	29.3	33.6
4	17.5	15.6	19.4	17.5	18.0	16.8
5 そう思わない	6.7	6.8	6.5	5.0	8.8	6.0
Q4 大きな地震が起きると、余震を除けば、しばらく大きな地震は起こらない						
1 そう思う	1.5	2.3	0.7	1.8	1.8	0.8
2	7.0	8.4	5.6	7.3	6.8	6.8
3 どちらともいえない	33.5	37.6	29.6	33.3	34.0	33.2
4	23.8	23.0	24.6	21.8	27.8	20.8
5 そう思わない	34.2	28.7	39.5	36.0	29.8	38.4
Q5 震度3までの小さな地震が時々起きている場所では大きな地震は起こらない						
1 そう思う	1.0	1.4	0.6	2.0	0.3	0.4
2	3.2	3.3	3.2	2.5	4.3	2.8
3 どちらともいえない	29.1	36.1	22.5	28.0	30.5	28.8
4	27.5	26.3	28.7	27.3	29.8	24.4
5 そう思わない	39.1	32.9	45.1	40.3	35.3	43.6
Q6 活断層がなければ被害を伴うような大きな地震は起こらない						
1 そう思う	2.2	2.7	1.7	2.8	2.0	1.6
2	10.7	10.9	10.4	11.5	12.0	7.2
3 どちらともいえない	35.7	32.6	38.7	36.3	35.5	35.2
4	27.8	27.5	28.1	25.3	29.8	28.8
5 そう思わない	23.6	26.3	21.0	24.3	20.8	27.2
Q7 活断層があるかどうかは、地形や地質などの野外調査を行えば完全に分かる						
1 そう思う	3.3	3.1	3.5	4.8	2.3	2.8
2	15.6	11.9	19.2	16.8	16.3	12.8
3 どちらともいえない	34.0	34.5	33.5	33.0	32.0	38.8
4	27.7	29.2	26.3	27.5	31.3	22.4
5 そう思わない	19.3	21.2	17.5	18.0	18.3	23.2
Q8 活断層や地質などをよく調べれば、将来の地震の規模を予測できる						
1 そう思う	4.8	4.7	4.8	6.5	4.3	2.8
2	30.3	27.7	32.8	29.5	29.0	33.6
3 どちらともいえない	37.1	37.2	37.1	37.3	37.5	36.4
4	16.7	17.3	16.0	16.5	16.3	17.6
5 そう思わない	11.1	13.1	9.3	10.3	13.0	9.6
Q9 地震のゆれは地盤が軟らかいほど大きい						
1 そう思う	15.1	16.2	14.2	17.0	13.0	15.6
2	21.0	19.5	22.3	24.3	18.8	19.2
3 どちらともいえない	45.5	46.6	44.5	41.8	47.3	48.8
4	10.9	9.7	11.9	9.0	13.5	9.6
5 そう思わない	7.5	8.0	7.1	8.0	7.5	6.8
Q10 地震のゆれは地表より地下の方が大きい						
1 そう思う	6.2	6.8	5.6	6.3	5.8	6.8
2	12.0	10.5	13.4	12.5	11.0	12.8
3 どちらともいえない	54.2	53.0	55.3	50.3	56.8	56.4
4	18.0	19.1	16.9	21.3	17.0	14.4
5 そう思わない	9.6	10.5	8.8	9.8	9.5	9.6
Q11 過去にどのくらいの高さの津波が来たかは地層を調べれば分かる						
1 そう思う	17.8	20.1	15.6	18.3	15.3	21.2
2	39.6	39.2	40.0	42.5	40.0	34.4
3 どちらともいえない	29.8	29.4	30.2	26.0	30.8	34.4
4	8.3	7.2	9.3	8.8	9.3	6.0
5 そう思わない	4.5	4.1	4.8	4.5	4.8	4.0

%	一般市民	男性	女性	首都圏	関西圏	立地地域
Q12 津波の高さは、科学的なモデルを使って計算できる						
1 そう思う	8.4	10.1	6.7	10.0	7.5	7.2
2	33.0	33.5	32.6	34.3	31.8	33.2
3 どちらともいえない	36.3	37.0	35.6	33.3	38.0	38.4
4	14.7	12.9	16.4	15.3	14.0	14.8
5 そう思わない	7.6	6.4	8.8	7.3	8.8	6.4
Q13 日本海側では、3メートル以上の津波は起きない						
1 そう思う	1.4	2.3	0.6	2.0	0.5	2.0
2	3.4	4.3	2.6	2.0	3.8	5.2
3 どちらともいえない	30.4	32.2	28.7	28.0	33.0	30.0
4	29.4	26.7	32.0	32.5	28.3	26.4
5 そう思わない	35.3	34.5	36.1	35.5	34.5	36.4
Q14 耐震設計とは、想定されていない地震でも壊れないようにすることである						
1 そう思う	10.9	10.1	11.5	10.3	11.3	11.2
2	23.8	19.9	27.6	23.3	23.3	25.6
3 どちらともいえない	30.1	29.8	30.4	31.0	31.8	26.0
4	22.5	25.9	19.2	21.5	22.5	24.0
5 そう思わない	12.8	14.2	11.4	14.0	11.3	13.2
Q15 耐震設計された建物の中では、地震によるゆれは小さい						
1 そう思う	7.2	8.0	6.5	6.0	7.5	8.8
2	25.1	20.7	29.4	26.5	23.8	25.2
3 どちらともいえない	36.5	36.8	36.1	32.0	40.5	37.2
4	19.1	21.1	17.3	22.0	17.5	17.2
5 そう思わない	12.0	13.5	10.6	13.5	10.8	11.6
Q16 原子力発電所内の建物や設備は、同じ大きさの地震力に耐えられるように設計されている						
1 そう思う	4.5	5.8	3.2	3.0	4.3	7.2
2	12.9	11.9	13.8	13.5	11.0	14.8
3 どちらともいえない	32.4	30.8	33.9	30.8	33.8	32.8
4	21.5	21.1	22.0	21.0	24.0	18.4
5 そう思わない	28.8	30.4	27.2	31.8	27.0	26.8
Q17 原子力発電所は想定される地震力以下では絶対に壊れないように設計されている						
1 そう思う	6.2	8.4	4.1	6.0	4.0	10.0
2	13.7	14.6	12.8	12.3	12.8	17.6
3 どちらともいえない	31.0	30.8	31.1	29.0	31.8	32.8
4	18.8	16.2	21.2	20.8	20.5	12.8
5 そう思わない	30.4	30.0	30.7	32.0	31.0	26.8
Q18 原子力発電所は、想定される高さ以下の津波では事故を起こさないように設計されている						
1 そう思う	6.9	9.0	4.8	6.5	5.3	10.0
2	14.4	15.2	13.6	12.3	14.3	18.0
3 どちらともいえない	28.9	27.1	30.5	27.3	30.5	28.8
4	21.2	20.3	22.2	22.5	22.3	17.6
5 そう思わない	28.7	28.5	28.9	31.5	27.8	25.6
Q19 避難しようと思う津波の高さ						
高さに関係なく避難する	31.2	27.3	35.0	35.3	30.3	26.4
50センチ以上の予測が出れば避難	12.7	9.7	15.5	12.5	13.5	11.6
1メートル以上 "	19.3	19.3	19.4	19.8	19.3	18.8
3メートル以上 "	15.0	17.3	12.7	14.5	14.5	16.4
5メートル以上 "	5.6	7.6	3.7	5.0	6.3	5.6
防潮堤の高さを超えそうな場合	16.2	18.7	13.8	13.0	16.3	21.2

%	一般市民	男性	女性	首都圏	関西圏	立地地域
Q20 津波の被害を軽減するために重要だと思われること（3つまで）						
とにかく高い防波堤をつくる	25.7	26.1	25.3	22.3	27.0	29.2
避難所を増やす	29.7	28.1	31.3	30.3	28.8	30.4
高台に移転する	46.5	50.7	42.5	48.3	48.0	41.2
津波防災の教育を充実させる	33.1	28.1	38.0	36.0	30.5	32.8
津波防災の訓練を充実させる	35.5	32.0	38.9	36.8	34.3	35.6
大きな地震の予知技術を高める	22.9	19.1	26.4	25.0	22.0	20.8
過去の津波の情報を公開する	13.5	12.7	14.3	14.8	12.0	14.0
津波被害が予想される場所は住めないようにする	16.4	13.3	19.4	18.0	14.5	16.8
津波警報を正しく出す	33.8	33.9	33.7	30.8	35.5	36.0
その他	0.7	1.2	0.2	0.8	0.3	1.2
Q21 地震対策をしようと思う震度6弱の地震の発生確率（再来期間）						
確率に関係なく対策する	42.3	38.4	46.0	48.5	37.3	40.4
3%～6%なら対策する	1.9	1.6	2.2	1.5	2.3	2.0
6%～20%なら対策する	3.1	3.9	2.4	2.0	4.0	3.6
20%以上なら対策する	13.0	14.0	12.1	13.8	13.0	12.0
50年以内に起こるなら対策する	5.0	4.5	5.6	4.3	5.0	6.4
30年以内に起こるなら対策する	19.8	17.9	21.6	18.8	20.8	20.0
数値に関わらず対策はしない	14.8	19.7	10.1	11.3	17.8	15.6
Q22 地震の被害を軽減するために重要だと思われること（3つまで）						
住宅の耐震性を高める	67.0	67.1	67.0	64.3	67.8	70.4
公共施設の耐震性を高める	35.3	33.1	37.4	33.3	36.8	36.4
埋立地や盛土した所にすまない	29.0	26.3	31.7	30.5	29.3	26.4
地震防災の教育を充実させる	25.4	24.0	26.8	29.5	22.0	24.4
地震防災の訓練を充実させる	29.2	27.1	31.3	29.0	29.0	30.0
大きな地震の予知技術を高める	26.2	26.7	25.7	26.5	26.5	25.2
過去の大きな地震の情報を公開	9.8	11.5	8.2	10.8	7.5	12.0
過去大きな地震が起きた橋には住めないようにする	6.1	5.3	6.9	6.5	4.5	8.0
緊急地震速報を正しく出す	30.1	28.3	31.8	30.5	32.8	25.2
その他	0.4	0.8	0.0	0.5	0.0	0.8
Q23 福島事故以降に行った対策						
放射線計測器で測定した	3.6	3.5	3.7	5.0	1.8	4.4
福島県産の野菜や果物等を避けた	22.8	15.0	30.2	26.0	21.5	19.6
福島方面に旅行しないようにした	12.0	9.4	14.5	14.0	9.3	13.2
食材の放射性物質検査結果を確認	15.4	10.9	19.7	23.3	11.3	9.6
国や県の放射線測定結果を確認	14.7	12.7	16.6	22.5	10.0	9.6
子供を外で遊ばせないようにした	2.6	1.4	3.7	4.0	1.5	2.0
除染を自治体に要求した	1.0	1.6	0.4	1.8	0.3	0.8
自宅周辺などを除染した	1.1	1.4	0.9	1.5	0.5	1.6
原発関連ニュースを見聞きした	38.3	31.8	44.5	42.8	32.8	40.0
特に何もしていない	44.6	51.5	38.0	38.3	49.8	46.4
Q24 自然界の放射性物質による日常的な被ばくを知っていたか						
東日本大震災以前から知っていた	60.2	68.2	52.5	54.8	56.5	74.8
東日本大震災後に知った	26.7	19.9	33.1	35.3	26.3	13.6
知らない	13.1	11.9	14.3	10.0	17.3	11.6
SQ24 自然放射線からの被ばくの情報源						
電力会社の資料で知った	11.3	12.2	10.4	5.3	3.9	32.1
政府の事故対策本部のサイトから	7.8	7.7	7.8	8.6	7.9	6.3
新聞やテレビの報道で知った	69.6	64.8	74.3	74.7	73.4	55.7
専門家の講演会などで知った	5.5	6.4	4.6	6.4	3.0	7.7
政府以外のサイトで知った	13.3	14.8	11.7	13.9	13.0	12.7
学校の授業で教わった	16.1	18.4	13.9	12.2	16.9	21.3
研究者としては常識	—	—	—	—	—	—
その他	6.6	6.9	6.3	5.6	5.4	10.0

%	一般市民	男性	女性	首都圏	関西圏	立地地域
Q25 自然界の放射性物質と今回の事故で放出された放射性物質の健康影響は異なる						
1 そう思う	29.3	26.5	32.0	28.8	29.8	29.6
2	29.3	26.9	31.7	34.5	26.5	25.6
3 どちらともいえない	29.2	32.0	26.6	23.5	34.5	30.0
4	8.3	9.6	7.1	8.5	7.0	10.0
5 そう思わない	3.8	5.1	2.6	4.8	2.3	4.8
Q26 年間100ミリシーベルト未満の被ばくでは健康への影響は心配なくてよい						
1 そう思う	6.0	8.4	3.7	6.0	3.5	10.0
2	14.0	13.3	14.7	15.3	13.8	12.4
3 どちらともいえない	46.4	44.2	48.4	43.3	50.5	44.8
4	18.6	19.5	17.7	19.8	18.0	17.6
5 そう思わない	15.0	14.6	15.5	15.8	14.3	15.2
Q27 放射線が問題なのは遺伝子を傷つけるからである						
1 そう思う	23.7	24.2	23.3	24.0	21.5	26.8
2	32.8	33.3	32.2	33.8	36.0	26.0
3 どちらともいえない	35.8	34.5	37.1	32.5	36.8	39.6
4	5.5	5.7	5.4	6.3	4.3	6.4
5 そう思わない	2.2	2.3	2.0	3.5	1.5	1.2
Q28 生物は、傷ついた遺伝子を修復する機能を持っている						
1 そう思う	8.3	10.1	6.5	7.0	5.5	14.8
2	24.0	25.1	22.9	26.3	23.3	21.6
3 どちらともいえない	47.3	45.4	49.2	45.5	52.8	41.6
4	13.1	12.5	13.8	13.5	12.3	14.0
5 そう思わない	7.2	6.8	7.6	7.8	6.3	8.0
Q29 放射線が体にあたる影響のしくみは科学的によくわかっている						
1 そう思う	4.6	5.5	3.7	5.3	3.0	6.0
2	17.8	18.5	17.1	21.0	16.8	14.4
3 どちらともいえない	42.1	42.9	41.3	38.5	44.8	43.6
4	21.1	19.5	22.7	20.8	20.8	22.4
5 そう思わない	14.4	13.6	15.1	14.5	14.8	13.6
Q30 健康診断などを丁寧にすれば、放射線の影響による病気を予防できる						
1 そう思う	2.8	2.7	2.8	3.3	2.0	3.2
2	9.2	9.0	9.5	11.8	6.3	10.0
3 どちらともいえない	40.7	38.4	42.8	38.3	45.3	37.2
4	24.3	25.3	23.3	22.8	25.5	24.8
5 そう思わない	23.0	24.6	21.6	24.0	21.0	24.8
Q31 甲状腺の調査をすれば、甲状腺がんになるかどうか分かる						
1 そう思う	6.4	6.6	6.1	7.3	5.8	6.0
2	25.8	24.0	27.6	27.0	23.5	27.6
3 どちらともいえない	48.3	49.1	47.5	44.3	51.3	50.0
4	12.7	12.7	12.7	13.8	12.8	10.8
5 そう思わない	6.9	7.6	6.1	7.8	6.8	5.6
Q32 どのくらいの放射線で健康影響が起きるかは、広島や長崎の被爆者の調査で分かっている						
1 そう思う	4.9	5.1	4.7	5.5	4.0	5.2
2	19.0	19.3	18.6	19.0	18.0	20.4
3 どちらともいえない	41.1	40.2	42.1	38.8	43.3	41.6
4	21.5	21.1	22.0	21.0	23.5	19.2
5 そう思わない	13.5	14.4	12.7	15.8	11.3	13.6
Q33 放射線の影響は、大人より子供の方が大きい						
1 そう思う	48.5	44.2	52.5	50.3	44.3	52.4
2	30.9	30.4	31.3	29.0	34.8	27.6
3 どちらともいえない	17.7	21.4	14.2	17.5	17.5	18.4
4	2.1	2.3	1.9	2.3	2.5	1.2
5 そう思わない	0.9	1.6	0.2	1.0	1.0	0.4

%	一般市民	男性	女性	首都圏	関西圏	立地地域
Q34 外からの放射線より、食物等で体内に入った放射性物質からの影響を心配する必要がある						
1 そう思う	21.0	23.0	19.0	21.0	17.8	26.0
2	31.0	30.8	31.3	33.0	29.5	30.4
3 どちらともいえない	40.8	38.8	42.6	38.8	45.5	36.4
4	5.6	5.8	5.4	6.0	5.3	5.6
5 そう思わない	1.6	1.6	1.7	1.3	2.0	1.6
Q35 食べ物から体内に入る放射性物質の量は、努力すればゼロにできる						
1 そう思う	3.3	4.3	2.4	3.3	2.5	4.8
2	9.7	10.7	8.8	9.8	7.3	13.6
3 どちらともいえない	34.1	36.3	32.0	32.5	37.5	31.2
4	25.3	24.0	26.6	26.0	28.8	18.8
5 そう思わない	27.5	24.8	30.2	28.5	24.0	31.6
Q36 福島第一原子力発電所から海へ出た放射性物質の影響はまだ分かっていない						
1 そう思う	41.9	42.9	41.0	43.0	37.3	47.6
2	28.0	25.7	30.2	28.5	29.3	25.2
3 どちらともいえない	24.6	25.9	23.3	23.5	26.8	22.8
4	4.1	4.1	4.1	4.0	4.5	3.6
5 そう思わない	1.4	1.4	1.5	1.0	2.3	0.8
Q37 ①科学や技術の進歩につれて、地震や津波の予測は確実にできるようになる						
1 そう思う	7.0	6.0	7.8	8.3	6.5	5.6
2	32.7	32.4	33.0	38.0	30.3	28.0
3 どちらともいえない	34.1	34.7	33.5	29.0	37.8	36.4
4	14.5	15.8	13.2	11.5	14.5	19.2
5 そう思わない	11.8	11.1	12.5	13.3	11.0	10.8
②少しでも地震や津波のリスクがあるなら重要な施設は建設するべきではない						
1 そう思う	23.7	17.9	29.2	26.8	23.3	19.6
2	30.2	29.2	31.1	31.8	30.3	27.6
3 どちらともいえない	33.9	37.0	30.9	29.5	36.0	37.6
4	8.1	10.5	5.8	8.5	6.5	10.0
5 そう思わない	4.1	5.3	3.0	3.5	4.0	5.2
③放射線利用は、人間の健康や能力にとってプラスである						
1 そう思う	7.7	8.6	6.9	8.0	5.3	11.2
2	22.9	27.5	18.4	23.3	21.0	25.2
3 どちらともいえない	50.7	47.6	53.6	51.5	51.5	48.0
4	12.9	10.7	14.9	12.5	14.8	10.4
5 そう思わない	5.9	5.7	6.1	4.8	7.5	5.2
④人間は、科学や技術をコントロールできない						
1 そう思う	15.1	14.4	15.8	16.5	12.5	17.2
2	23.9	23.4	24.4	22.5	25.0	24.4
3 どちらともいえない	39.0	38.0	40.0	35.8	40.8	41.6
4	16.6	18.1	15.1	19.5	16.8	11.6
5 そう思わない	5.3	6.0	4.7	5.8	5.0	5.2
⑤科学や技術は、時として悪用や誤用されることもある						
1 そう思う	40.0	40.7	39.3	41.8	36.3	43.2
2	39.1	37.0	41.2	37.8	42.3	36.4
3 どちらともいえない	18.4	18.9	17.9	17.3	19.0	19.2
4	1.9	2.5	1.3	1.8	2.5	1.2
5 そう思わない	0.6	0.8	0.4	1.5	0.0	0.0
⑥科学者や技術者は、社会的影響や環境影響を考えずに研究を進めがちである						
1 そう思う	13.6	14.2	13.0	13.5	13.3	14.4
2	29.9	30.0	29.8	30.0	30.5	28.8
3 どちらともいえない	44.6	44.8	44.3	41.5	47.3	45.2
4	9.3	8.2	10.4	11.8	7.5	8.4
5 そう思わない	2.6	2.7	2.4	3.3	1.5	3.2

%	一般市民	男性	女性	首都圏	関西圏	立地地域
⑦科学や技術の研究開発の方向性は、内容をよく知っている専門家が決めるのがよい						
1 そう思う	10.6	8.8	12.3	9.8	11.5	10.4
2	28.2	22.6	33.5	31.8	25.5	26.8
3 どちらともいえない	47.2	50.3	44.3	42.8	51.3	48.0
4	9.9	13.3	6.7	11.3	8.5	10.0
5 そう思わない	4.1	5.1	3.2	4.5	3.3	4.8
⑧科学や技術の利用には予想もできない危険がひそんでいる						
1 そう思う	36.7	35.1	38.2	37.3	34.0	40.0
2	39.0	36.5	41.5	38.0	42.3	35.6
3 どちらともいえない	21.4	25.0	18.1	21.5	21.3	21.6
4	2.4	2.9	1.9	2.3	2.3	2.8
5 そう思わない	0.5	0.6	0.4	1.0	0.3	0.0
⑨科学や技術が進歩すれば、今わからないこともやがて解明される						
1 そう思う	19.3	19.1	19.6	20.0	17.3	21.6
2	44.8	44.2	45.3	45.0	46.5	41.6
3 どちらともいえない	29.3	28.7	30.0	28.8	29.0	30.8
4	4.4	5.8	3.0	3.5	5.5	4.0
5 そう思わない	2.2	2.1	2.2	2.8	1.8	2.0
⑩放射線の利用は、私たちの生活にとって必要である						
1 そう思う	12.6	15.0	10.2	10.0	12.8	16.4
2	34.1	36.1	32.2	37.3	30.5	34.8
3 どちらともいえない	43.8	39.6	47.9	43.8	45.5	41.2
4	6.9	6.2	7.4	6.3	8.3	5.6
5 そう思わない	2.7	3.1	2.2	2.8	3.0	2.0
⑪科学や技術の進歩が速すぎて、人間はついていけなくなる						
1 そう思う	10.2	10.5	9.9	10.8	8.8	11.6
2	21.9	20.5	23.3	22.0	22.5	20.8
3 どちらともいえない	47.9	49.7	46.2	45.8	51.5	45.6
4	15.2	13.6	16.8	16.5	12.8	17.2
5 そう思わない	4.8	5.7	3.9	5.0	4.5	4.8
⑫放射性廃棄物の問題は科学や技術の発展によって必ず解決される						
1 そう思う	5.0	6.4	3.5	7.5	3.0	4.0
2	20.0	21.6	18.4	19.8	18.5	22.8
3 どちらともいえない	42.4	41.3	43.4	39.5	48.0	38.0
4	19.6	17.7	21.4	21.0	17.5	20.8
5 そう思わない	13.0	12.9	13.2	12.3	13.0	14.4
⑬科学や技術の利便性を享受するにはある程度のリスクを受容しなければならない						
1 そう思う	9.9	9.9	9.9	8.8	9.3	12.8
2	31.4	34.3	28.7	32.0	31.3	30.8
3 どちらともいえない	41.7	39.0	44.3	39.3	43.0	43.6
4	11.4	11.1	11.7	13.8	11.3	8.0
5 そう思わない	5.5	5.7	5.4	6.3	5.3	4.8
⑭地震・津波の科学的解明よりも防災・減災に費用をかけた方がよい						
1 そう思う	9.8	11.3	8.4	8.3	11.8	9.2
2	27.9	24.4	31.3	28.0	28.3	27.2
3 どちらともいえない	52.5	52.4	52.5	53.0	53.0	50.8
4	7.1	9.0	5.4	8.3	5.8	7.6
5 そう思わない	2.7	2.9	2.4	2.5	1.3	5.2
⑮社会的影響力の大きい科学や技術の評価には市民も参加するべきだ						
1 そう思う	15.8	14.2	17.3	18.0	14.0	15.2
2	39.8	38.2	41.3	40.8	39.3	39.2
3 どちらともいえない	40.2	41.1	39.3	36.3	43.3	41.6
4	3.0	4.3	1.7	3.8	2.8	2.0
5 そう思わない	1.2	2.1	0.4	1.3	0.8	2.0

%	一般市民	男性	女性	首都圏	関西圏	立地地域
Q38 今後も原子力発電の利用を続けることについて						
賛成	10.6	13.8	7.4	9.5	8.8	15.2
どちらかといえば賛成	21.5	25.9	17.3	19.0	21.8	25.2
どちらともいえない	23.6	19.9	27.2	22.0	22.8	27.6
どちらかといえば反対	20.6	16.2	24.8	22.8	22.0	14.8
反対	20.0	21.2	18.8	22.3	21.5	14.0
わからない	3.7	2.9	4.5	4.5	3.3	3.2
Q39 原子力利用に関する意見の理由						
1. 電気の安定供給に必要なだから	43.4	46.2	40.8	40.5	42.8	49.2
2. 原子力に代わるエネルギーが現状では十分に確保できないから	39.2	41.5	37.1	34.5	39.0	47.2
3. 事故を反省して安全対策に取り組むはずだから	11.0	14.2	7.8	11.3	10.5	11.2
4. 事故は自然災害であり、他の原子力発電所では事故は起きないから	3.0	3.9	2.0	3.0	1.5	5.2
5. 国も自治体も二度と福島のようなことにならないように防災に取り組んでいるから	5.2	5.7	4.8	5.5	4.3	6.4
6. 温暖化防止のため、二酸化炭素を排出しないエネルギー源が必要だから	14.0	15.8	12.3	11.3	13.0	20.0
7. 原子力発電所の立地地域の雇用や経済に必要なだから	11.1	10.5	11.7	7.8	8.0	21.6
8. 原子力がなければ電気代が高くなって、電気料金の負担が大きくなるから	19.7	20.3	19.2	17.8	16.5	28.0
9. 原子力をやめると電気代が高くなって、景気が悪くなるから	14.7	18.5	11.0	13.3	12.8	20.0
10. 中国や韓国は原子力を続けるので、日本だけやめても意味がないから	6.1	8.2	4.1	5.3	7.3	5.6
11. 原子力をやめると電気代が高くなって、企業が海外へ移転したり国際競争力が落ちるから	14.3	16.4	12.3	13.0	12.8	18.8
12. 日本の科学技術力が低下するから	9.0	12.1	6.1	7.5	8.3	12.8
13. 日本の国際的な発言力が弱まりそうだから	2.5	3.1	1.9	1.5	3.3	2.8
14. 大きな地震や津波など自然災害の多い日本に造るべきではないと思うから	19.9	16.8	22.9	23.5	18.3	16.8
15. 福島のような事故を二度と起こしたくないから	27.8	23.6	31.8	32.5	26.0	23.2
16. 国や自治体の防災対策ができていないと思うから	14.7	12.3	16.9	17.5	14.0	11.2
17. 自然エネルギーを増やせば原子力は必要なくなると思うから	16.6	15.0	18.1	18.8	15.3	15.2
18. 地球温暖化に疑問をもっているから	5.8	7.0	4.7	7.0	5.5	4.4
19. 原子力エネルギーを人が完全にコントロールすることはできないと思うから	24.9	22.8	26.8	28.5	23.3	21.6
20. 放射性廃棄物の問題が解決できていないから	29.3	26.7	31.8	33.8	26.8	26.4
21. 福島の事故や放射性廃棄物のことを考えると、原子力発電は費用が高いと思うから	19.3	19.3	19.4	21.0	20.8	14.4

22. 福島の復興ができていない前に、原子力発電の利用を議論すべきではないから	6.2	5.1	7.3	7.0	5.8	5.6
23. 国や東京電力を信じられないから	21.7	18.5	24.8	24.0	21.0	19.2
24. 東京電力が福島事故の責任を認めて謝罪していないから	12.9	12.1	13.6	15.5	11.5	10.8
25. 日本は、原子力発電技術を十分習得していないと思うから	11.0	10.1	11.9	14.0	9.3	9.2
26. 脱原発を進めて、新エネルギー技術で世界をリードすべきだから	16.4	14.6	18.1	18.0	17.0	12.8
27. 原子力発電がどの程度電力の安定供給に必要なかわからないから	7.2	4.7	9.7	8.8	6.0	6.8
28. 原子力発電所の安全対策が十分かどうか分からないから	19.4	15.2	23.5	24.3	16.8	16.0
29. 原子力発電所が立地地域の雇用や経済にどの程度影響があるかわからないから	4.4	3.3	5.4	5.3	2.8	5.6
30. 原子力発電を使わないことで電気代がどの程度上がるかわからないから	4.7	3.5	5.8	4.8	4.0	5.6
31. 現時点で判断できる情報がないから	7.9	7.0	8.8	8.8	6.8	8.4
32. 何となく	3.5	4.1	3.0	3.8	2.5	4.8
33. その他	2.4	3.1	1.7	1.5	1.5	5.2
%	一般市民	男性	女性	首都圏	関西圏	立地地域

専門家クロス集計：

%	一般市民	地震関係専門家			放射線関係専門家		
		全体	理学系	工学	全体	放射線	その他
回答者数（※実数）	1,050	87	41	36	92	56	34
性別							
男性	48.9	93.1	97.6	91.7	87.0	87.5	91.2
女性	51.1	6.9	2.4	8.3	10.9	12.5	8.8
無回答	0.0	0.0	0.0	0.0	2.2	0.0	0.0
年齢							
30代以下	37.7	4.6	2.4	8.3	5.4	5.4	5.9
40代	23.1	25.3	36.6	11.1	23.9	23.2	26.5
50代	21.8	36.8	34.1	41.7	34.8	30.4	44.1
60代以上	17.3	33.3	26.8	38.9	33.7	41.1	23.5
無回答	0.0	0.0	0.0	0.0	2.2	0.0	0.0
専門分野（複数回答）							
		地質学	31.7	0.0	放射線計測	16.1	0.0
		地形学	24.4	0.0	放射線防護	19.6	0.0
		地震学	46.3	2.8	放射線疫学	39.3	2.9
		工学	2.4	100.0	核化学	1.8	0.0
		その他	0.0	2.8	その他	28.6	100.0
		無回答	0.0	0.0	無回答	0.0	0.0
Q1 大きな地震の経験							
ある	65.8	74.7	80.5	69.4	68.5	69.6	64.7
ない	34.2	25.3	19.5	30.6	31.5	30.4	35.3
無回答	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
SQ1 大きな地震での被害							
家族・知人等を亡くした	3.2	4.6	0.0	4.0	1.6	0.0	4.5
家族・知人等が負傷した	3.3	4.6	6.1	4.0	1.6	0.0	4.5
自宅が壊れ住めなくなった	2.0	0.0	0.0	0.0	3.2	2.6	4.5
自宅が壊れ修理をした	10.9	6.2	6.1	4.0	11.1	10.3	13.6
自宅内の物が壊れた	34.9	47.7	51.5	40.0	55.6	41.0	77.3
停電や断水で不自由した	28.5	41.5	45.5	32.0	49.2	33.3	72.7
公民館や学校などに避難した	4.3	0.0	0.0	0.0	7.9	7.7	4.5
仮設住宅で生活した	0.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
別の地域に筆耕した	2.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
地割れで農地などが被害を受けた	0.9	0.0	0.0	0.0	3.2	2.6	4.5
交通機関止まって帰宅できなくなった	16.9	29.2	33.3	32.0	38.1	38.5	36.4
その他	2.9	—	—	—	—	—	—
特に被害はなかった	39.4	—	—	—	—	—	—
無回答	0.0	20.0	24.2	12.0	11.1	12.8	9.1
Q2 確率論的地震動予測地図を知っているか							
東日本大震災以前から知っていた	33.9	86.2	100.0	69.4	47.8	44.6	52.9
東日本大震災後に知った	37.3	8.0	0.0	16.7	25.0	19.6	35.3
知らない	28.8	2.3	0.0	5.6	23.9	30.4	11.8
無回答	0.0	3.4	0.0	8.3	3.3	5.4	0.0
SQ2 地震動予測地図の情報源							
冊子やポスターで知った	6.7	22.0	24.4	19.4	9.0	5.6	13.3
地震調査研究推進本部のHPから	7.5	25.6	26.8	19.4	9.0	5.6	13.3
新聞やテレビの報道で知った	86.5	42.7	26.8	58.1	85.1	77.8	93.3
専門家の講演会などで知った	2.8	14.6	12.2	16.1	4.5	2.8	6.7
推本以外のインターネットのサイトから	9.9	8.5	4.9	12.9	14.9	13.9	13.3
自分自身が関わっている	1.2	32.9	46.3	22.6	0.0	0.0	0.0
研究者としては常識	0.0	39.0	48.8	29.0	6.0	5.6	6.7
その他	0.0	3.7	4.9	3.2	3.0	5.6	0.0
Q3 地震が起きるしくみは科学的によくわかっている							
1 そう思う	8.3	26.4	17.1	36.1	18.5	21.4	11.8
2	36.6	50.6	61.0	44.4	40.2	41.1	41.2
3 どちらともいえない	31.0	11.5	9.8	11.1	17.4	16.1	17.6
4	17.5	5.7	7.3	5.6	15.2	14.3	17.6
5 そう思わない	6.7	4.6	2.4	2.8	8.7	7.1	11.8
無回答	0.0	1.1	2.4	0.0	0.0	0.0	0.0

%	一般市民	地震関係専門家			放射線関係専門家		
		全体	理学系	工学	全体	放射線	その他
Q4 大きな地震が起きると、余震を除けば、しばらく大きな地震は起こらない							
1	1.5	4.6	2.4	2.8	4.3	5.4	2.9
2	7.0	8.0	9.8	5.6	10.9	5.4	20.6
3	33.5	24.1	19.5	30.6	38.0	42.9	32.4
4	23.8	12.6	9.8	19.4	15.2	12.5	14.7
5	34.2	50.6	58.5	41.7	31.5	33.9	29.4
無回答	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Q5 震度3までの小さな地震が時々起きている場所では大きな地震は起こらない							
1	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2	3.2	2.3	2.4	2.8	3.3	1.8	5.9
3	29.1	21.8	19.5	30.6	26.1	30.4	20.6
4	27.5	10.3	7.3	8.3	14.1	12.5	17.6
5	39.1	64.4	68.3	58.3	56.5	55.4	55.9
無回答	0.0	1.1	2.4	0.0	0.0	0.0	0.0
Q6 活断層がなければ被害を伴うような大きな地震は起こらない							
1	2.2	5.7	4.9	8.3	5.4	5.4	5.9
2	10.7	5.7	2.4	8.3	7.6	7.1	8.8
3	35.7	16.1	17.1	19.4	29.3	26.8	32.4
4	27.8	4.6	0.0	8.3	16.3	16.1	17.6
5	23.6	67.8	75.6	55.6	41.3	44.6	35.3
無回答	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Q7 活断層があるかどうかは、地形や地質などの野外調査を行えば完全に分かる							
1	3.3	4.6	7.3	0.0	3.3	0.0	8.8
2	15.6	8.0	12.2	5.6	16.3	17.9	14.7
3	34.0	19.5	24.4	16.7	21.7	26.3	14.7
4	27.7	12.6	9.8	19.4	20.7	17.9	23.5
5	19.3	55.2	46.3	58.3	38.0	37.5	38.2
無回答	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Q8 活断層や地質などをよく調べれば、将来の地震の規模を予測できる							
1	4.8	6.9	4.9	5.6	4.3	3.6	5.9
2	30.3	26.4	39.0	13.9	18.5	10.7	29.4
3	37.1	25.3	29.3	19.4	22.8	28.6	14.7
4	16.7	16.1	9.8	22.2	20.7	23.2	17.6
5	11.1	25.3	17.1	38.9	33.7	33.9	32.4
無回答	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Q9 地震のゆれは地盤が軟らかいほど大きい							
1	15.1	35.6	39.0	33.3	17.4	17.9	17.6
2	21.0	25.3	24.4	25.0	21.7	16.1	29.4
3	45.5	31.0	29.3	36.1	34.8	39.3	26.5
4	10.9	3.4	2.4	2.8	15.2	14.3	17.6
5	7.5	3.4	2.4	2.8	9.8	10.7	8.8
無回答	0.0	1.1	2.4	0.0	1.1	1.8	0.0
Q10 地震のゆれは地表より地下の方が大きい							
1	6.2	2.3	0.0	2.8	2.2	0.0	5.9
2	12.0	2.3	2.4	2.8	8.7	7.1	11.8
3	54.2	11.5	4.9	16.7	29.3	32.1	26.5
4	18.0	12.6	14.6	11.1	23.9	23.2	23.5
5	9.6	71.3	78.0	66.7	34.8	35.7	32.4
無回答	0.0	0.0	0.0	0.0	1.1	1.8	0.0

%	一般市民	地震関係専門家			放射線関係専門家		
		全体	理学系	工学	全体	放射線	その他
Q11 過去にどのくらいの高さの津波が来たかは地層を調べれば分かる							
1	17.8	9.2	0.0	13.9	25.0	25.0	26.5
2	39.6	33.3	22.0	41.7	46.7	41.1	52.9
3	29.8	37.9	48.8	27.8	17.4	21.4	11.8
4	8.3	6.9	9.8	5.6	7.6	8.9	5.9
5	4.5	12.6	19.5	11.1	2.2	1.8	2.9
無回答	0.0	0.0	0.0	0.0	1.1	1.8	0.0
Q12 津波の高さは、科学的なモデルを使って計算できる							
1	8.4	20.7	22.0	13.9	14.1	16.1	8.8
2	33.0	43.7	36.6	55.6	45.7	37.5	61.8
3	36.3	21.8	29.3	11.1	23.9	28.6	14.7
4	14.7	9.2	7.3	13.9	8.7	8.9	8.8
5	7.6	4.6	4.9	5.6	6.5	7.1	5.9
無回答	0.0	0.0	0.0	0.0	1.1	1.8	0.0
Q13 日本海側では、3メートル以上の津波は起きない							
1	1.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2	3.4	2.3	2.4	2.8	6.5	5.4	8.8
3	30.4	27.6	22.0	27.8	28.3	23.2	32.4
4	29.4	14.9	7.3	22.2	22.8	28.6	14.7
5	35.3	55.2	68.3	47.2	41.3	41.1	44.1
無回答	0.0	0.0	0.0	0.0	1.1	1.8	0.0
Q14 耐震設計とは、想定されていない地震でも壊れないようにすることである							
1	10.9	8.0	0.0	16.7	6.5	8.9	2.9
2	23.8	2.3	4.9	0.0	6.5	3.6	11.8
3	30.1	14.9	12.2	19.4	16.3	16.1	17.6
4	22.5	12.6	9.8	16.7	18.5	19.6	17.6
5	12.8	62.1	73.2	47.2	51.1	50.0	50.0
無回答	0.0	0.0	0.0	0.0	1.1	1.8	0.0
Q15 耐震設計された建物の中では、地震によるゆれは小さい							
1	7.2	2.3	2.4	0.0	10.9	10.7	11.8
2	25.1	8.0	7.3	11.1	15.2	16.1	11.8
3	36.5	18.4	22.0	16.7	26.1	28.6	23.5
4	19.1	12.6	7.3	13.9	16.3	16.1	14.7
5	12.0	58.6	61.0	58.3	31.5	28.6	38.2
無回答	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Q16 原子力発電所内の建物や設備は、同じ大きさの地震力に耐えられるように設計されている							
1	4.5	1.1	0.0	2.8	2.2	1.8	2.9
2	12.9	4.6	4.9	0.0	3.3	1.8	5.9
3	32.4	0.0	0.0	0.0	14.1	16.1	11.8
4	21.5	8.0	2.4	11.1	13.0	12.5	14.7
5	28.8	86.2	92.7	86.1	67.4	67.9	64.7
無回答	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Q17 原子力発電所は想定される地震力以下では絶対に壊れないように設計されている							
1	6.2	21.8	19.5	25.0	16.3	16.1	14.7
2	13.7	20.7	19.5	25.0	23.9	30.4	11.8
3	31.0	13.8	12.2	13.9	12.0	12.5	11.8
4	18.8	14.9	12.2	22.2	12.0	7.1	20.6
5	30.4	27.6	34.1	13.9	35.9	33.9	41.2
無回答	0.0	1.1	2.4	0.0	0.0	0.0	0.0

%	一般 市民	地震関係専門家			放射線関係専門家		
		全体	理学系	工学	全体	放射線	その他
Q18 原子力発電所は、想定される高さ以下の津波では事故を起こさないように設計されている							
1 そう思う	6.9	29.9	24.4	38.9	22.8	19.6	26.5
2	14.4	26.4	22.0	33.3	31.5	33.9	26.5
3 どちらともいえない	28.9	13.8	17.1	11.1	8.7	8.9	8.8
4	21.2	8.0	9.8	8.3	10.9	12.5	8.8
5 そう思わない	28.7	21.8	26.8	8.3	26.1	25.0	29.4
無回答	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Q19 避難しようと思う津波の高さ							
高さに関係なく避難する	31.2	32.2	41.5	25.0	12.0	8.9	17.6
50センチ以上の予測が出れば避難	12.7	19.5	19.5	19.4	23.9	23.2	23.5
1メートル以上 "	19.3	24.1	22.0	30.6	35.9	46.4	20.6
3メートル以上 "	15.0	9.2	9.8	5.6	12.0	8.9	17.6
5メートル以上 "	5.6	3.4	2.4	2.8	2.2	1.8	2.9
防潮堤の高さを超えそうな場合	16.2	10.3	4.9	16.7	13.0	10.7	14.7
無回答	0.0	1.1	0.0	0.0	1.1	0.0	2.9
Q20 津波の被害を軽減するために重要だと思われること（3つまで）							
とにかく高い防波堤をつくる	25.7	5.7	2.4	11.1	8.7	7.1	11.8
避難所を増やす	29.7	29.9	24.4	38.9	23.9	25.0	20.6
高台に移転する	46.5	34.5	39.0	27.8	46.7	42.9	52.9
津波防災の教育を充実させる	33.1	63.2	78.0	50.0	53.3	64.3	35.3
津波防災の訓練を充実させる	35.5	56.3	48.8	61.1	52.2	44.6	61.8
大きな地震の予知技術を高める	22.9	8.0	7.3	8.3	7.6	7.1	8.8
過去の津波の情報を公開する	13.5	16.1	14.6	13.9	23.9	21.4	29.4
津波被害が予想される場所は住めないようにする	16.4	11.5	12.2	8.3	16.3	10.7	23.5
津波警報を正しく出す	33.8	55.2	51.2	61.1	44.6	48.2	41.2
その他	0.7	4.6	4.9	5.6	4.3	7.1	0.0
無回答	0.0	0.0	0.0	0.0	1.1	1.8	0.0
Q21 地震対策をしようと思う震度6弱の地震の発生確率（再来期間）							
確率に関係なく対策する	42.3	57.5	80.5	38.9	31.5	21.4	47.1
3%~6%なら対策する	1.9	1.1	2.4	0.0	4.3	5.4	2.9
6%~20%なら対策する	3.1	5.7	4.9	8.3	6.5	3.6	11.8
20%以上なら対策する	13.0	13.8	9.8	16.7	13.0	17.9	5.9
50年以内に起こるなら対策する	5.0	6.9	2.4	11.1	10.9	12.5	8.8
30年以内に起こるなら対策する	19.8	10.3	0.0	16.7	23.9	25.0	20.6
数値に関わらず対策はしない	14.8	3.4	0.0	8.3	7.6	10.7	2.9
無回答	0.0	1.1	0.0	0.0	2.2	3.6	0.0
Q22 地震の被害を軽減するために重要だと思われること（3つまで）							
住宅の耐震性を高める	67.0	92.0	90.2	94.4	76.1	71.4	85.3
公共施設の耐震性を高める	35.3	49.4	51.2	50.0	46.7	46.4	47.1
埋立地や盛土した所にすまない	29.0	25.3	26.8	19.4	26.1	26.8	23.5
地震防災の教育を充実させる	25.4	51.7	65.9	47.2	38.0	39.3	35.3
地震防災の訓練を充実させる	29.2	24.1	14.6	30.6	35.9	32.1	38.2
大きな地震の予知技術を高める	26.2	4.6	7.3	0.0	16.3	14.3	20.6
過去の大きな地震の情報を公開	9.8	4.6	4.9	2.8	15.2	16.1	14.7
過去大きな地震が起きた橋には住めないようにする	6.1	2.3	2.4	2.8	2.2	3.6	0.0
緊急地震速報を正しく出す	30.1	24.1	12.2	36.1	19.6	23.2	14.7
その他	0.4	5.7	4.9	8.3	4.3	7.1	0.0
無回答	0.0	0.0	0.0	0.0	1.1	1.8	0.0

%	一般市 民	地震関係専門家			放射線関係専門家		
		全体	理学系	工学	全体	放射線	その他
Q23 福島事故以降に行った対策							
放射線計測器で測定した	3.6	17.2	24.4	13.9	9.8	1.8	23.5
福島県産の野菜や果物等を避けた	22.8	19.5	29.3	8.3	12.0	5.4	23.5
福島方面に旅行しないようにした	12.0	6.9	12.2	0.0	4.3	3.6	2.9
食材の放射性物質検査結果を確認	15.4	23.0	17.1	25.0	17.4	17.9	14.7
国や県の放射線測定結果を確認	14.7	36.8	31.7	36.1	42.4	33.9	55.9
子供を外で遊ばせないようにした	2.6	3.4	2.4	0.0	1.1	0.0	2.9
除染を自治体に要求した	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
自宅周辺などを除染した	1.1	1.1	2.4	0.0	1.1	1.8	0.0
原発関連ニュースを見聞きした	38.3	60.9	61.0	58.3	56.5	53.6	58.8
特に何もしていない	44.6	32.2	31.7	38.9	38.0	42.9	29.4
無回答	0.0	0.0	0.0	0.0	1.1	1.8	0.0
Q24 自然界の放射性物質による日常的な被ばくを知っていたか							
東日本大震災以前から知っていた	60.2	100.0	100.0	100.0	95.7	94.6	97.1
東日本大震災後に知った	26.7	0.0	0.0	0.0	1.1	1.8	0.0
知らない	13.1	0.0	0.0	0.0	1.1	0.0	2.9
無回答	0.0	0.0	0.0	0.0	2.2	3.6	0.0
SQ24 自然放射線からの被ばくの情報源							
電力会社の資料で知った	11.3	10.3	9.8	16.7	7.9	5.6	12.1
政府の事故対策本部のサイトから	7.8	2.3	4.9	0.0	4.5	3.7	6.1
新聞やテレビの報道で知った	69.6	12.6	7.3	16.7	4.5	1.9	9.1
専門家の講演会などで知った	5.5	12.6	7.3	19.4	11.2	7.4	15.2
政府以外のサイトで知った	13.3	6.9	9.8	5.6	2.2	1.9	3.0
学校の授業で教わった	16.1	19.5	24.4	11.1	21.3	16.7	27.3
研究者としては常識	6.6	73.6	82.9	66.7	91.0	94.4	84.8
その他	0.0	5.7	2.4	8.3	3.4	1.9	6.1
Q25 自然界の放射性物質と今回の事故で放出された放射性物質の健康影響は異なる							
1 そう思う	29.3	28.7	34.1	22.2	17.4	16.1	17.6
2	29.3	9.2	12.2	11.1	6.5	3.6	11.8
3 どちらともいえない	29.2	19.5	22.0	19.4	10.9	7.1	17.6
4	8.3	10.3	7.3	8.3	3.3	1.8	5.9
5 そう思わない	3.8	31.0	24.4	36.1	59.8	69.6	44.1
無回答	0.0	1.1	0.0	2.8	2.2	1.8	2.9
Q26 年間100ミリシーベルト未満の被ばくでは健康への影響は心配なくてよい							
1 そう思う	6.0	11.5	4.9	16.7	37.0	39.3	32.4
2	14.0	13.8	12.2	19.4	16.3	14.3	20.6
3 どちらともいえない	46.4	40.2	51.2	30.6	26.1	23.2	32.4
4	18.6	13.8	9.8	19.4	6.5	7.1	2.9
5 そう思わない	15.0	20.7	22.0	13.9	13.0	14.3	11.8
無回答	0.0	0.0	0.0	0.0	1.1	1.8	0.0
Q27 放射線が問題なのは遺伝子を傷つけるからである							
1 そう思う	23.7	40.2	34.1	47.2	48.9	48.2	47.1
2	32.8	32.2	36.6	25.0	21.7	21.4	23.5
3 どちらともいえない	35.8	19.5	22.0	16.7	19.6	23.2	14.7
4	5.5	3.4	4.9	2.8	1.1	0.0	2.9
5 そう思わない	2.2	4.6	2.4	8.3	7.6	5.4	11.8
無回答	0.0	0.0	0.0	0.0	1.1	1.8	0.0
Q28 生物は、傷ついた遺伝子を修復する機能を持っている							
1 そう思う	8.3	37.9	24.4	55.6	87.0	94.6	73.5
2	24.0	25.3	39.0	13.9	7.6	3.6	14.7
3 どちらともいえない	47.3	21.8	22.0	19.4	3.3	1.8	5.9
4	13.1	4.6	7.3	0.0	1.1	0.0	2.9
5 そう思わない	7.2	9.2	4.9	11.1	1.1	0.0	2.9
無回答	0.0	1.1	2.4	0.0	0.0	0.0	0.0

%	一般市民	地震関係専門家			放射線関係専門家			
		全体	理学系	工学	全体	放射線	その他	
Q29 放射線が体に当たる影響のしくみは科学的によくわかっている								
1	そう思う	4.6	6.9	4.9	11.1	14.1	12.5	17.6
2		17.8	24.1	14.6	33.3	43.5	42.9	44.1
3	どちらともいえない	42.1	26.4	36.6	19.4	25.0	30.4	14.7
4		21.1	18.4	24.4	16.7	8.7	8.9	8.8
5	そう思わない	14.4	24.1	19.5	19.4	8.7	5.4	14.7
	無回答	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Q30 健康診断などを丁寧にすれば、放射線の影響による病気を予防できる								
1	そう思う	2.8	2.3	2.4	2.8	7.6	8.9	5.9
2		9.2	4.6	4.9	2.8	16.3	10.7	23.5
3	どちらともいえない	40.7	24.1	24.4	25.0	18.5	14.3	23.5
4		24.3	20.7	14.6	25.0	12.0	14.3	8.8
5	そう思わない	23.0	48.3	53.7	44.4	43.5	50.0	35.3
	無回答	0.0	0.0	0.0	0.0	2.2	1.8	2.9
Q31 甲状腺の調査をすれば、甲状腺がんになるかどうか分かる								
1	そう思う	6.4	8.0	2.4	11.1	14.1	12.5	14.7
2		25.8	14.9	7.3	25.0	20.7	16.1	26.5
3	どちらともいえない	48.3	36.8	36.6	36.1	20.7	17.9	26.5
4		12.7	17.2	19.5	13.9	5.4	5.4	5.9
5	そう思わない	6.9	20.7	29.3	13.9	37.0	44.6	26.5
	無回答	0.0	2.3	4.9	0.0	2.2	3.6	0.0
Q32 どのくらいの放射線で健康影響が起きるかは、広島や長崎の被爆者の調査で分かっている								
1	そう思う	4.9	4.6	2.4	8.3	18.5	21.4	14.7
2		19.0	23.0	14.6	27.8	39.1	44.6	29.4
3	どちらともいえない	41.1	21.8	22.0	19.4	19.6	16.1	26.5
4		21.5	19.5	22.0	19.4	10.9	10.7	11.8
5	そう思わない	13.5	31.0	39.0	25.0	12.0	7.1	17.6
	無回答	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Q33 放射線の影響は、大人より子供の方が大きい								
1	そう思う	48.5	70.1	65.9	77.8	69.6	66.1	73.5
2		30.9	16.1	17.1	8.3	21.7	23.2	20.6
3	どちらともいえない	17.7	10.3	14.6	8.3	7.6	10.7	2.9
4		2.1	1.1	0.0	2.8	1.1	0.0	2.9
5	そう思わない	0.9	2.3	2.4	2.8	0.0	0.0	0.0
	無回答	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Q34 外からの放射線より、食物等で体内に入った放射性物質からの影響を心配する必要がある								
1	そう思う	21.0	33.3	39.0	33.3	30.4	25.0	35.3
2		31.0	21.8	24.4	19.4	12.0	14.3	8.8
3	どちらともいえない	40.8	39.1	36.6	41.7	31.5	26.8	41.2
4		5.6	2.3	0.0	0.0	1.1	1.8	0.0
5	そう思わない	1.6	3.4	0.0	5.6	23.9	30.4	14.7
	無回答	0.0	0.0	0.0	0.0	1.1	1.8	0.0
Q35 食べ物から体内に入る放射性物質の量は、努力すればゼロにできる								
1	そう思う	3.3	1.1	0.0	2.8	5.4	3.6	8.8
2		9.7	3.4	4.9	2.8	6.5	1.8	11.8
3	どちらともいえない	34.1	13.8	14.6	11.1	3.3	1.8	5.9
4		25.3	12.6	12.2	13.9	9.8	7.1	14.7
5	そう思わない	27.5	69.0	68.3	69.4	75.0	85.7	58.8
	無回答	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

%	一般市民	地震関係専門家			放射線関係専門家			
		全体	理学系	工学	全体	放射線	その他	
Q36 福島第一原子力発電所から海へ出た放射性物質の影響はまだ分かっていない								
1	そう思う	41.9	60.9	58.5	58.3	53.3	50.0	55.9
2		28.0	23.0	26.8	22.2	20.7	25.0	14.7
3	どちらともいえない	24.6	9.2	9.8	11.1	16.3	17.9	14.7
4		4.1	5.7	2.4	8.3	6.5	5.4	8.8
5	そう思わない	1.4	1.1	2.4	0.0	3.3	1.8	5.9
	無回答	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Q37 ①科学や技術の進歩につれて、地震や津波の予測は確実にできるようになる								
1	そう思う	7.0	10.3	9.8	11.1	4.3	5.4	2.9
2		32.7	36.8	41.5	27.8	33.7	33.9	32.4
3	どちらともいえない	34.1	16.1	19.5	13.9	28.3	28.6	29.4
4		14.5	19.5	12.2	27.8	10.9	14.3	5.9
5	そう思わない	11.8	16.1	14.6	19.4	22.8	17.9	29.4
	無回答	0.0	1.1	2.4	0.0	0.0	0.0	0.0
②少しでも地震や津波のリスクがあるなら重要な施設は建設するべきではない								
1	そう思う	23.7	8.0	12.2	0.0	8.7	5.4	14.7
2		30.2	10.3	17.1	2.8	8.7	7.1	11.8
3	どちらともいえない	33.9	23.0	24.4	22.2	34.8	32.1	41.2
4		8.1	20.7	17.1	19.4	20.7	25.0	14.7
5	そう思わない	4.1	37.9	29.3	55.6	26.1	28.6	17.6
	無回答	0.0	0.0	0.0	0.0	1.1	1.8	0.0
③放射線利用は、人間の健康や能力にとってプラスである								
1	そう思う	7.7	35.6	22.0	44.4	56.5	64.3	47.1
2		22.9	19.5	29.3	13.9	26.1	25.0	23.5
3	どちらともいえない	50.7	36.8	39.0	33.3	14.1	8.9	23.5
4		12.9	2.3	0.0	5.6	1.1	0.0	2.9
5	そう思わない	5.9	5.7	9.8	2.8	2.2	1.8	2.9
	無回答	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
④人間は、科学や技術をコントロールできない								
1	そう思う	15.1	4.6	2.4	2.8	6.5	8.9	2.9
2		23.9	17.2	24.4	5.6	10.9	10.7	11.8
3	どちらともいえない	39.0	29.9	29.3	36.1	31.5	25.0	44.1
4		16.6	24.1	24.4	25.0	32.6	32.1	29.4
5	そう思わない	5.3	24.1	19.5	30.6	18.5	23.2	11.8
	無回答	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
⑤科学や技術は、時として悪用や誤用されることもある								
1	そう思う	40.0	73.6	75.6	77.8	80.4	82.1	76.5
2		39.1	24.1	22.0	22.2	16.3	16.1	17.6
3	どちらともいえない	18.4	2.3	2.4	0.0	2.2	1.8	2.9
4		1.9	0.0	0.0	0.0	1.1	0.0	2.9
5	そう思わない	0.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	無回答	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
⑥科学者や技術者は、社会的影響や環境影響を考えずに研究を進めがちである								
1	そう思う	13.6	9.2	9.8	8.3	14.1	16.1	11.8
2		29.9	21.8	19.5	25.0	19.6	17.9	23.5
3	どちらともいえない	44.6	35.6	43.9	27.8	34.8	33.9	35.3
4		9.3	17.2	12.2	22.2	15.2	16.1	14.7
5	そう思わない	2.6	16.1	14.6	16.7	16.3	16.1	14.7
	無回答	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

%	一般市民	地震関係専門家			放射線関係専門家		
		全体	理学系	工学	全体	放射線	その他
⑦科学や技術の研究開発の方向性は、内容をよく知っている専門家が決めるのがよい							
1	10.6	8.0	7.3	11.1	13.0	16.1	8.8
2	28.2	26.4	29.3	25.0	22.8	19.6	29.4
3	47.2	35.6	36.6	36.1	43.5	44.6	41.2
4	9.9	13.8	14.6	13.9	9.8	8.9	8.8
5	4.1	16.1	12.2	13.9	9.8	10.7	8.8
無回答	0.0	0.0	0.0	0.0	1.1	0.0	2.9
⑧科学や技術の利用には予想もできない危険がひそんでいる							
1	36.7	36.8	36.6	36.1	50.0	48.2	52.9
2	39.0	43.7	53.7	33.3	28.3	26.8	29.4
3	21.4	10.3	9.8	13.9	20.7	23.2	17.6
4	2.4	8.0	0.0	13.9	1.1	1.8	0.0
5	0.5	1.1	0.0	2.8	0.0	0.0	0.0
無回答	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
⑨科学や技術が進歩すれば、今わからないこともやがて解明される							
1	19.3	27.6	29.3	22.2	34.8	44.6	20.6
2	44.8	43.7	41.5	47.2	41.3	35.7	50.0
3	29.3	17.2	19.5	13.9	14.1	12.5	14.7
4	4.4	4.6	7.3	2.8	2.2	1.8	2.9
5	2.2	6.9	2.4	13.9	7.6	5.4	11.8
無回答	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
⑩放射線の利用は、私たちの生活にとって必要である							
1	12.6	58.6	53.7	63.9	67.4	73.2	58.8
2	34.1	28.7	34.1	25.0	18.5	16.1	20.6
3	43.8	10.3	9.8	8.3	12.0	10.7	14.7
4	6.9	1.1	0.0	2.8	1.1	0.0	2.9
5	2.7	1.1	2.4	0.0	1.1	0.0	2.9
無回答	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
⑪科学や技術の進歩が速すぎて、人間はついていけない							
1	10.2	4.6	4.9	5.6	7.6	5.4	11.8
2	21.9	16.1	19.5	13.9	14.1	14.3	14.7
3	47.9	32.2	24.4	36.1	33.7	35.7	32.4
4	15.2	21.8	17.1	25.0	19.6	19.6	20.6
5	4.8	25.3	34.1	19.4	25.0	25.0	20.6
無回答	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
⑫放射性廃棄物の問題は科学や技術の発展によって必ず解決される							
1	5.0	12.6	4.9	22.2	13.0	14.3	11.8
2	20.0	26.4	17.1	36.1	21.7	17.9	23.5
3	42.4	19.5	22.0	16.7	20.7	25.0	14.7
4	19.6	17.2	22.0	13.9	17.4	19.6	14.7
5	13.0	24.1	34.1	11.1	27.2	23.2	35.3
無回答	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
⑬科学や技術の利便性を教授するためにはある程度のリスクを受容しなければならない							
1	9.9	48.3	43.9	63.9	35.9	42.0	23.5
2	31.4	32.2	34.1	27.8	30.4	30.4	32.4
3	41.7	12.6	19.5	2.8	20.7	16.1	26.5
4	11.4	4.6	0.0	5.6	8.7	7.1	11.8
5	5.5	1.1	0.0	0.0	4.3	3.6	5.9
無回答	0.0	1.1	2.4	0.0	0.0	0.0	0.0

%	一般市民	地震関係専門家			放射線関係専門家		
		全体	理学系	工学	全体	放射線	その他
⑭地震・津波の科学的解明よりも防災・減災に費用をかけた方がよい							
1	9.8	19.5	14.6	25.0	13.0	10.7	17.6
2	27.9	17.2	12.2	25.0	19.6	17.9	20.6
3	52.5	41.4	46.3	38.9	46.7	53.6	38.2
4	7.1	11.5	12.2	5.6	10.9	8.9	14.7
5	2.7	10.3	14.6	5.6	9.8	8.9	8.8
無回答	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
⑮社会的影響力の大きい科学や技術の評価には市民も参加するべきだ							
1	15.8	28.7	31.7	25.0	30.4	28.6	32.4
2	39.8	25.3	14.6	33.3	32.6	28.6	41.2
3	40.2	31.0	41.5	19.4	27.2	32.1	17.6
4	3.0	8.0	4.9	13.9	8.7	10.7	5.9
5	1.2	6.9	7.3	8.3	1.1	0.0	2.9
無回答	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
専門家調査							
%	地震関係専門家						
	全体	理学系	工学				
Q38 断層の認定について ①活断層の考え方について							
日本周辺の応力場は40万年前から変化していないので40万年前まで検討すべき				8.0	17.1	0.0	
地層や地形の年代がはっきり確認できる後期更新世とするのが現実的				35.6	39.0	33.3	
近い将来活動する断層という意味では以前の5万年前以降の基準で十分				8.0	2.4	13.9	
地質構造の発達史を大局的に捉えるべきであり、地層の年代が重視されすぎている				23.0	17.1	27.8	
その他				17.2	26.8	11.1	
無回答				9.2	0.0	13.9	
②変動地形の判読にも続く活断層の認定方法について							
変動地形の判読だけで、地表にずれを伴う地震を起こす活断層の認定はほぼ十分				1.1	2.4	0.0	
変動地形の結果だけでなく、地下構造探査などの結果も考慮した総合的評価で認定すべき				51.7	73.2	30.6	
変動地形の判読による活断層研究の成果は文献ごとに異なる場合もあり、参考程度に考えるべき				10.3	4.9	19.4	
変動地形に基づく活断層の認定は専門家間で議論も残るので耐震安全性評価での利用は慎重であるべき				20.7	9.8	30.6	
その他				8.0	12.2	5.6	
無回答				9.2	0.0	13.9	
③トレンチ調査による判定について							
適切な上載層があれば活断層の有無はほぼ確実に認識できる				4.6	9.8	0.0	
年代を特定できうる上載層がない場合も多く、適用は限られる				12.6	17.1	8.3	
局所的なサンプルなので、総合的評価がより重要				35.6	43.9	27.8	
地層の状態にも様々な解釈があるため、活断層の判定が困難な場合がある				26.4	17.1	36.1	
その他							
無回答				12.6	14.6	13.9	
				9.2	0.0	13.9	
④海底活断層の調査法である音波探査について							
適切な年代指標があれば、海底活断層をほぼ確実に認識できる				9.2	19.5	0.0	
音波探査の結果にも多様な解釈があり、活断層の判定は難しい				25.3	24.4	30.6	
海底地形の判読を合わせることで活断層判定はかなり確実にできる				27.6	36.6	11.1	
直接地層をみることができないので、音波探査に海底地形の判読を合わせても活断層の判定は困難				11.5	2.4	19.4	
その他				17.2	17.1	25.0	
無回答				9.2	0.0	13.9	

%	地震関係専門家		
	全体	理学系	工学
Q39 地震動の評価について			
①将来の地震動推定について			
地震発生層の深さや断層面の傾斜角が分かれば、現状の推定方式でも将来の地震動の推定は十分可能	11.5	22.0	2.8
地震データがもっと蓄積されれば現在の推定方式でも将来推定は可能	20.7	24.4	19.4
地震発生メカニズムを解明し、それを反映した推定モデル開発が必要	40.2	36.6	38.9
その他	17.2	17.1	22.2
無回答	10.3	0.0	16.7
②断層の連動について			
離間距離が5k m以内の断層は連動すると考えるべき	3.4	4.9	2.8
5k m以上でも、一連の断層帯にあって特性が同じ場合には連動すると考えるべき	32.2	29.3	36.1
連動メカニズムは分かっていないため、5k m以上でも、特性によらず連動の可能性を検討すべき	41.4	56.1	25.0
その他	13.8	9.8	22.2
無回答	9.2	0.0	13.9
③津波痕跡物調査について			
地層中の津波痕跡物が認定できれば、どのくらいの規模の津波があったかを推定できる	18.4	19.5	8.3
地層中の津波痕跡物から分かるのは津波がそこまで到達したという事実	60.9	65.9	63.9
広い範囲に津波が来たかどうかの調査はほとんど不可能	0.0	0.0	0.0
津波痕跡物から海岸での津波の高さを推定することはほとんど不可能	5.7	9.8	2.8
その他	6.9	7.3	11.1
無回答	9.2	0.0	13.9
④巨大な津波の高さの推定可能性について			
東北地方太平洋沖地震前の知見でも巨大な津波の高さを推定可能だった	28.7	36.6	22.2
東北地方太平洋沖地震の知見を加えることで、巨大な津波の高さの推定が可能になる	24.1	26.8	19.4
東北地方太平洋沖地震の知見を加えても巨大な津波の大きさを推定するのは困難	14.9	12.2	16.7
科学的知見が蓄積されても、稀にしか起こらない巨大な津波の高さの推定は不可能	9.2	9.8	8.3
その他	14.9	17.1	19.4
無回答	9.2	0.0	13.9
Q40 原子力発電所の耐震設計や耐震評価について ①重要度に応じた設計			
すべての設備に同じ耐震基準を求めるのは不経済であり重要度に応じた設計は合理的	39.1	34.1	52.8
重要な設備に接続している機器や配管も同じ耐震性にすべき	24.1	24.4	19.4
原子炉建屋やタービン建屋など原子炉に関連した設備全体を同じ耐震性にすべき	16.1	24.4	11.1
建屋周辺の地盤や道路が被害を受けないように敷地内全体で耐震性を統一すべき	10.3	14.6	2.8
その他	2.3	2.4	2.8
無回答	8.0	0.0	11.1
②確率論的安全評価について			
米国では実際に使われており、不確実性が高い問題には確率論的安全評価しかない	25.3	31.7	22.2
規制に使うことは難しいので、参考として確率論的安全評価を行う	23.0	22.0	19.4
データが不十分で方法論も米国のものしかないため、導入は時期尚早	5.7	2.4	8.3
そもそも原子力施設の安全性を確率で考えることが社会に理解されにくいいため導入は困難	24.1	29.3	19.4
想定を超える場合にも耐えられるよう余裕のある設計が行われており、導入は不要	1.1	0.0	2.8
その他	12.6	14.6	16.7
無回答	8.0	0.0	11.1

%	放射線関係専門家		
	全体	放射線	その他
Q38 福島第一原子力発電所事故による健康影響について			
①100 ミリシーベルト以下の健康影響について			
100mSv 以下でがんのリスクが高まるとは思わない	47.8	53.6	41.2
100mSv 以下でがんのリスクはたかまらないうが、他の病気のリスクは高まると思う	3.3	3.6	2.9
100mSv 以下でもがんや他の病気のリスクが高まると思う	25.0	25.0	26.5
その他	15.2	14.3	17.6
無回答	8.7	3.6	11.8
②低線量被ばくの影響に関する仮説について			
a) 低線量放射線の被曝が細胞や組織の適応反応によってがん発生への耐性や免疫力アップなどの効果を生む (ホルミシス効果)			
かなり確か	8.7	12.5	2.9
ある程度確か	29.3	25.0	38.2
あまり確かでない	30.4	30.4	32.4
ほとんど確かでない	20.7	26.8	11.8
分からない	3.3	3.6	2.9
無回答	7.6	1.8	11.8
b) 免疫系への放射線の影響ががん発生の起こりやすさに影響する			
かなり確か	9.8	7.1	14.7
ある程度確か	34.8	35.7	35.3
あまり確かでない	25.0	33.9	11.8
ほとんど確かでない	12.0	16.1	5.9
分からない	10.9	5.4	20.6
無回答	7.6	1.8	11.8
c) フリーラジカルや移動性溶媒によるイオン形成を通じて、DNA などの重要な分子を間接的に破壊/変質させる			
かなり確か	45.7	50.0	41.2
ある程度確か	27.2	28.6	26.5
あまり確かでない	8.7	12.5	2.9
ほとんど確かでない	2.2	1.8	2.9
分からない	8.7	5.4	14.7
無回答	7.6	1.8	11.8
d) 放射線照射された細胞の子孫が予想外に突然変異を起こす率が高くなる (ゲノム不安定性)			
かなり確か	18.5	16.1	23.5
ある程度確か	23.9	25.0	23.5
あまり確かでない	22.8	25.0	20.6
ほとんど確かでない	17.4	25.0	5.6
分からない	9.8	7.1	14.7
無回答	7.6	1.8	11.8
e) 放射線による損傷を受けた細胞の近傍にある細胞の子孫も、突然変異を起こしやすくなる (バイスタンダー効果)			
かなり確か	10.9	12.5	8.8
ある程度確か	28.3	30.4	26.5
あまり確かでない	28.3	35.7	17.6
ほとんど確かでない	9.8	8.9	11.8
分からない	15.2	10.7	23.5
無回答	7.6	1.8	11.8
③福島県県民健康管理調査について			
<評価できる点>			
福島県民を対象にした大規模な調査であること	66.3	66.1	70.6
国が支援し福島県立医大による統一的な手法とデータ管理が行われること	55.4	55.4	58.8
広島・長崎やチェルノブイリよりも早い時期から調査が行われること	39.1	41.1	38.2
診断技術の高い日本で行われること	40.2	46.4	32.4
子どもの健康と環境に関する全国調査 (エコチル調査) の活用により、子供への影響が解明できること	31.5	32.1	32.4
その他	6.5	7.1	5.9
無回答	10.9	7.1	11.8

%	放射線関係専門家		
	全体	放射線	その他
<問題点>			
調査への協力率が低いこと	40.2	41.1	41.2
調査票の項目での被ばく線量推定が困難もしくは不正確なこと	59.8	66.1	52.9
他の医療機関による調査研究が制約されること	6.5	8.9	2.9
事故以前や比較集団のデータが不足していること	56.5	60.7	52.9
検査の増加によるバイアスを排除しきれないこと	33.7	33.9	35.3
その他	9.8	10.7	8.8
無回答	12.0	7.1	14.7
Q39 内部被ばくと外部被ばくについて			
① 2つの考え方			
A：外部被ばくによる実効線量と内部被ばくによる預託実効線量が同じであれば、外部被ばくによる健康影響と内部被ばくによる健康影響は同等とみなすことができる			
1 Aに近い	25.0	35.7	8.8
2	16.3	14.3	20.6
3	9.8	5.4	17.6
4	25.0	28.6	20.6
5 Bに近い	14.1	10.7	20.6
B：外部被ばくによる実効線量と内部被ばくによる預託実効線量が同じであっても、内部被ばくを計量する方式はまだモデル（仮説）段階の部分を含むので、内部被ばくのリスクをより大きく見積もる方がよい			
無回答	9.8	5.4	11.8
② 福島県での今後の被ばく対策について			
事故前の空間線量よりかなり高い値が続くだろう地域に住むことになるため、外部被ばく対策が重要	25.0	26.8	23.5
食品などからの内部被ばくは相当低く抑えられている現状にあるので、外部被ばく対策が重要	35.9	41.1	29.4
現在の食品汚染の規制値では十分な安全が確保できるとは思えないので、内部被ばく対策が重要	3.3	5.4	0.0
Sr90 や Pu239 など、内部被ばくすれば影響度の大きい核種が環境中に放出され、その汚染状況や生態学的な挙動に未解明の点が多いから、内部被ばく対策が重要	15.2	8.9	26.5
その他	13.0	14.3	11.8
無回答	8.7	3.6	11.8
③ 食品中の放射性物質の基準値引き下げについて			
農業や漁業の生産者・流通業者への影響（計測の負担やいわゆる「風評被害」）を考えると、引き下げる必要はなかった	41.3	48.2	32.4
事故後の汚染状況の中では、実行可能で食品摂取による内部被ばくの低減化をはかることもできる妥当な基準である	38.0	37.5	41.2
事故以前、吸入と経口摂取による内部被ばくは年約 1.5 ミリシーベルトであり、ここにさらに追加されることを考えると、もっと厳しくすべき	2.2	0.0	5.9
その他	8.7	8.9	8.8
無回答	9.8	5.4	11.8
④ セシウム 137 とカリウム 40 の人体影響について			
カリウム 40 に比べて、現状ではセシウム 137 の食品からの取り込みはきわめて少ないので、影響が出るとは思えない	45.7	53.6	35.3
セシウム 137 の体内での動態や作用は十分解明されていないので、気をつける必要がある	13.0	12.5	14.7
チェルノブイリ原発由来のセシウム 137 による被ばくが原因で発症した（発症が増加した）と考えられる病気が報告されており、その真偽を含めてセシウム 137 による影響をさらに調査をする必要がある	27.2	26.8	29.4
その他	2.2	0.0	5.9
無回答	12.0	7.1	14.7

%	放射線関係専門家					
	全体	放射線	その他	全体	放射線	その他
Q40 除染やそれによる廃棄物問題について						
①汚染された土壌をはぎ取って集め、保管することについて						
除染した地域の空間線量は下がっており、この方法を進めていくことが必要	16.3	16.1	17.6			
費用と比較し効果が認められた場合に除染を行うべき	53.3	58.9	47.1			
放射性物質をある場所から別の場所に移動しているだけであり、効果がない	4.3	3.6	5.9			
時間をかけて廃棄物を増やしており、住民の帰還やその後の生活を難しくする	4.3	3.6	5.9			
その他	13.0	14.3	11.8			
無回答	8.7	3.6	11.8			
②除染によって発生した放射性廃棄物の処分施設の立地問題について						
地元自治体や住民の意見を聞いていると除染が進まないの、国が処分地を決める必要がある	9.8	10.7	8.8			
国は、地元自治体や住民に情報提供しながら、処分地の条件などをできるだけ分かりやすく説明して進める必要がある	32.6	39.3	23.5			
国が進める場合でも、地元自治体や住民の意見を聞く場を設け、懸念事項について応える必要がある	30.4	28.6	35.3			
処分地の候補や選定条件から地元自治体と協力して、住民参加で議論し決める必要がある	14.1	16.1	11.8			
その他	5.4	3.6	8.8			
無回答	7.6	1.8	11.8			
③年間20ミリシーベルトの住民帰還基準について						
できるだけ早く避難地域を復興するためには妥当な基準である	30.4	28.6	35.3			
年間20ミリシーベルトの生活環境に帰還した後も、1年以内に10ミリ、翌年には5ミリなど、できるだけ早く被ばく線量を下げる追加的施策が必要	39.1	50.0	23.5			
子供や妊婦などは年間1ミリシーベルトまで除染してから帰還すべき	13.0	12.5	14.7			
年間1ミリシーベルトの状態にしてから帰還させるべき	2.2	1.8	2.9			
その他	6.5	3.6	11.8			
無回答	8.7	3.6	11.8			
%	地震関係専門家			放射線関係専門家		
	全体	理学系	工学	全体	放射線	その他
Q41 専門家の選び方と役割						
①どのような専門家を選ぶべきか						
A 学術面で優れた利益相反のない研究者を選ぶ						
1 Aに近い	19.5	22.0	11.1	25.0	23.2	29.4
2	27.6	34.1	25.0	30.4	35.7	23.5
3	9.2	9.8	11.1	20.7	19.6	23.5
4	28.7	26.8	30.6	10.9	12.5	8.8
5 Bに近い	8.0	7.3	13.9	4.3	7.1	0.0
B 利益相反があっても対象となる課題に知見を有する人材を選ぶ						
無回答	6.9	0.0	8.3	8.7	1.8	14.7
②専門家はどのように貢献すべきか						
A 自分の専門領域のことに科学的な知見を提供し、個人の判断は示さない						
1 Aに近い	16.1	22.0	13.9	10.9	14.3	5.9
2	13.8	19.5	8.3	14.1	19.6	5.9
3	10.3	12.2	11.1	9.8	5.4	17.6
4	35.6	39.0	33.3	38.0	37.5	41.2
5 Bに近い	17.2	7.3	25.0	19.6	21.4	17.6
B 自分の専門領域について科学的知見を提供するだけでなく、課題に対する判断も示す						
無回答	6.9	0.0	8.3	7.6	1.8	11.8

%		地震関係専門家			放射線関係専門家		
		全体	理学系	工学	全体	放射線	その他
所属	大学	64.4	61.0	69.4	60.9	53.6	76.5
	国公立の研究機関	18.4	24.4	11.1	13.0	16.1	8.8
	民間の研究機関	12.6	7.3	16.7	8.7	14.3	0.0
	その他	4.6	7.3	2.8	15.2	16.1	14.7
	無回答	0.0	0.0	0.0	2.2	0.0	0.0
原子力関係の国の委員会に関わったことがあるか	はい	47.1	58.5	47.2	33.7	35.7	32.4
	いいえ	52.9	41.5	52.8	64.1	64.3	67.6
	無回答	0.0	0.0	0.0	2.2	0.0	0.0
電力会社の業務に関わったことがあるか	はい	33.3	24.4	44.4	9.8	8.9	11.8
	いいえ	66.7	75.6	55.6	88.0	91.1	88.2
	無回答	0.0	0.0	0.0	2.2	0.0	0.0

※放射線関係専門家は、その他回答で「放射線」を含む専門を記述していた場合、専門を「放射線」とした。専門の回答は複数回答であり、また無回答者も含まれているため、無回答割合の整合性がとれない場合がある。