

平成26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27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24-26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

概略	iii
1. はじめに	1
2. 業務計画	4
2.1 全体計画	4
2.2 研究のプロセス	4
2.3 研究推進体制	5
3. 業務の実施内容及び成果	6
3.1 原子力施設の地震・津波リスクに関する「専門家間の熟議の場」の実践と提案	6
3.1.1 「専門家間の熟議の場」の詳細設計 (H24～H25)	6
3.1.2 地震・津波リスクに関する意見分布調査 (H24)	12
3.1.3 「専門家間の熟議の場」の実施と評価 (H25～26)	15
3.1.4 結果と考察	25
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	28
3.2.1 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 (H24 年度、再委託先：市民研)	28
3.2.2 「専門家間の熟議の場」の詳細設計 (H25 年度、再委託先：市民研)	32
3.2.3 「専門家間の熟議の場」の実施と評価 (H26 年度、再委託先：市民研)	34
3.2.4 実施結果の評価と提案	36
3.3 「専門家間の熟議の場」の評価と提案、情報発信	41
3.3.1 目的	41
3.3.2 評価委員会の設置と評価の実施 (H24～26)	41
3.3.3 福島県でのコミュニケーション活動の実施 (H24～26)	43
3.3.4 情報プラットフォームの設計・構築と改善 (H24～26)	51
3.4. まとめと評価	51
3.4.1 原子力施設の地震・津波リスクの専門家間の熟議の場について	51
3.4.2 放射線の健康リスクの専門家間の熟議の場について	53
3.4.3 2つのリスク問題と科学の不確実性、そして専門家の役割	55
4. 結言	58
参考文献	59
参考資料 1 24 年度の詳細設計案	60
参考資料 2 地震・津波リスク専門家フォーラム アンケート結果	61
参考資料 3 地震・津波リスクに関する運営委員会 議事録	67
参考資料 4 放射線の健康リスクフォーラム議事録 概要版	74
参考資料 5 評価委員会議事録	87
参考資料 6 年度別活動一覧	102

表一覧

表 3-1-1	地震・津波リスクに関する意識調査の回答者の社会属性	12
表 3-1-2	地震・津波リスクに関する Unknowns	26
表 3-2-1	放射線の健康影響に関する 2 つの立場	29
表 3-2-2	放射線の健康リスクに関する意識調査の回答者の社会属性	30
表 3-2-3	放射線の健康影響に関する専門家ヒアリング実施結果	32
表 3-2-4	放射線の健康リスクに関する専門家フォーラムの実施原案	34

図一覧

図 2-1-1	年度別全体計画	4
図 2-2-1	研究のプロセス	5
図 2-3-1	研究体制	5
図 3-1-1	原子力発電所の耐震安全性の論点	8
図 3-1-2	地震・津波リスク問題の議論の場の実践事務局設計案	9
図 3-1-3	25 年度に見直した地震・津波リスク問題の議論の場の設計案	11
図 3-1-4	専門家の選び方	14
図 3-1-5	専門家の役割	14
図 3-1-6	リスクのマッピング例	27
図 3-2-1	住民帰還の年間 20 ミリシーベルトの基準について	31

写真一覧

写真 3-1-1	第 1 回専門家フォーラムの様子	17
写真 3-1-2	第 2 回専門家フォーラムの様子	18
写真 3-1-3	第 3 回専門家フォーラムの様子	19
写真 3-1-4	第 4 回専門家フォーラムの様子	21
写真 3-1-5	第 5 回専門家フォーラムの様子	23
写真 3-1-6	第 6 回フォーラムの様子	24
写真 3-2-1	第 1 回放射線フォーラムの様子	36
写真 3-3-1	第 2 回放射線フォーラムの様子（福島にて実施）	44

概略

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様々な批判がある。また、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、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。これらの問題の背後には、科学的知見の不足やその不確実性が大きい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。科学的不確実性下での意思決定は、科学技術社会のリスク・ガバナンスには不可欠であり、解決策に向けた具体的な取り組みと提案が求められている。

本研究では、文部科学省の平成 23 年度国家基幹研究開発推進事業「原子力基礎基盤戦略研究イニシアティブ」にフィージビリティスタディとして採択された『市民参加による熟慮型地震リスク分析の社会実験研究』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手法を用いた社会実験を行った。また、福島第一原子力発電所の事故により放出された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の社会実験を行った。

地震・津波リスクに関する「専門家間の熟議の場」は専門家フォーラムと名付け、異なる専門領域間の議論の場をつくることを目指して、平成 25 年度に 3 回、平成 26 年度に 2 回実施し、異分野間、特に理学と工学の間でも十分議論ができること、専門家自身もこのような議論の場を必要としていることを示した。また、26 年度には、「専門家間の熟議の場」を社会に開く試みとして、原子力立地自治体担当者と専門家との議論の場を設けた。立地自治体担当者からの質問は専門家に社会が何を問題としているかを気づかせることになった。また、立地自治体は、専門家にすべての判断を任せるのではなく、判断の材料として不確実性を含む情報を求めていることが明らかになった。

放射線の健康リスクに関する「専門家間の熟議の場」は、第 1 回フォーラムとして「専門家間の熟議の場」を設けた後、その議論を踏まえて、第 2 回フォーラムとして福島県内の自治体担当者と専門家との議論の場を設けた。地震・津波リスクとは異なり、放射線の健康リスクについて異なる見解をもつと考えられた専門家を集めて議論した結果、科学的な知見については大きな違いがないことを確認できた。また、今後の福島県内における対策についても大きな対立はなかった。逆に、専門家間に対立がないにも関わらず、科学的根拠のない 20mSv が福島県内の行政や市民を苦しめ、地域社会を分断している状況も確認された。

2 つのテーマでの「専門家間の熟議の場」の実施を通じて明白になったことは、専門分野が異なっていたり、意見対立があっても、専門家間の熟議は可能だということである。ただし、そこには慎重な調査、事前準備、率直な意見交換ができる場の設計が必要である。逆に言えば、我が国にはこういった専門家間の熟議を行う場がほとんどないということである。さらにいえば、科学的不確実性のあるリスク問題での判断の仕組みを有していないということでもあり、社会に議論を開いた試みを踏まえて、仕組み構築の提案を行った。

1. はじめに

1995年の兵庫県南部地震を契機に、原子力安全委員会は、1981年に定められた原子力発電所の耐震指針を25年ぶりに改訂した。この改訂には1996年から5年間の情報収集、2000年からの4年10か月に及ぶ議論の時間がかけられ、この間の地震学や地形学等の進展を反映した耐震指針の策定が目指された。ところが、2005年宮城沖地震、2007年能登半島地震、中越沖地震で、原子力発電所が想定を超える揺れを観測し、柏崎刈羽原子力発電所では、初めて地震による様々なトラブルが発生した。これらの事象も踏まえ2006年の指針に照らした耐震安全性の検証（バックチェック）が行われていた最中に、2011年3月東日本太平洋沖地震が発生した。

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、そ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（茨城県、2012年3月15日公表）。

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手法を用い、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。

科学的不確実性下での判断は、必ずしも新しい問題ではない。しかしながら、現代社会が政治や文化も含む幅広い領域で科学技術との関わりや、科学技術への依存を強める中で、不確実性に関する専門家と社会との認識の乖離、専門分野間での乖離が社会的判断において論争を生じさせたり、混乱を招いたりするようになってきた。例えば、断層認定の方法は、専門家の中では共通認識だった知見が長期間原子力規制に反映されなかった。社会もこのような実態を知らないために、規制の改善を求めることがなかった。逆に、放射線の健康影響のように不確実な領域を含んだ知見は社会に伝える機会がなく、福島第一原子力発電所の事故後に国民の関心が高まったときには、多様な専門家の判断が提示され、混乱を招いてしまった。

科学技術立国を目指すには、上述した状況を解決するための具体的な方策を提案すること、つまり社会科学分野でのイノベーションを起こすことが必要である。本研究では、平成23年度のフィージビリティスタディ（以下、H23FS）で提案した「専門家間の熟議の場」を実施し、その実施プロセスで生じる様々な問題の解決策をまとめ、今後国や原子力事業者がどのように専門知を活用すればよいのかを提案する。特に、H23FSの専門家ヒアリングでは、現行の審議会や委員会が専門家の定義と選定方法、議論の場の設計と運営における公平性・透明性、事務局の専門能力などの面で問題を抱えていることが指摘されており、これらの問題に具体的な解決方法を提示する。また、学会は専門家の議論の場として期待されるものの、少なくとも耐震問題に関しては十分機能を果たしていない。これは、耐震問題に関わる学問分野が複数に分かれ、しかもそれぞれの分野の手法や“事実”の意味、不確実性の程度などが異なっているためでもある。本研究では、単に熟議の場の手法上の課題を示すだけでなく、意思決定問題に関わる科学技術分野の特性が「専門家間の熟議の場」の実現にどのような影響を及ぼすのか、設計上留意すべき点は何かについても整理する。

さらに、放射線の健康影響に関しては、断層を確認したり地震波データから断層モデルを検証したりできる地質・地形・地震学の分野とは異なり、統計分析の結果として得られる科学的“事実”やその“不確実性”が論点になる。福島第一原子力発電所事故により放出された放射性物質からの被ばく問題では、行政・メディアのみならず、医療関係者における放射線や放射線の健康影響に関する知識・認識不足が問題を引き起こしている。例えば、原子力安全委員会の防災指針見直しのための中間とりまとめには、医師等の認識不足が福島事故時に医療機関での診療拒否などを招いたとして、医療関係者への情報提供や再教育が提言されている。国会に

招致された専門家間でも ICRP の見解に対する意見対立があり、現時点で何がどこまで分かっているかについての“事実”を専門家間の議論を通じて確認する場が必要である。また、この議論を、健康リスク管理の専門家であり、ステークホルダーでもある医師、看護師、保健師等に示すことによって、国民、地域住民の放射線影響に対する不安や風評被害等への解決につながる情報提供活動をも企図している。福島県内の住民への情報提供や意見交換の場も積極的に設け、ICRP2007 年勧告の取り入れに際して強調された「(放射線防護の)最適化の実施には利害関係者の関与が最も重要」を実践する環境を構築する。

本研究の共同実施機関である特定非営利活動法人市民科学研究室は、2003 年に「低線量被曝研究会」を発足させ、ICRP 勧告をはじめとする放射線防護や健康リスクに関する専門的知見を、広島・長崎の原爆調査以来の歴史的文脈において幅広く整理し、一般市民への啓発や問題提起を行なってきた。その一つの成果は報告書『原爆調査の歴史を問い直す』として刊行されている。また、福島第一原子力発電所の事故以来、福島県を含む全国各所で、約 100 回に及ぶ放射線リスクに関する講演やセミナーを実施している。さらに、2012 年 6 月には放射線生物学、疫学、計測、医療に関わる 10 名ほどの海外の専門家を招いて「放射線防護に関する市民科学者国際会議」を開き、専門家の中の、あるいは専門家と市民の中の、原発事故であらわになった認識の相違点を深く考究した。このように、多様な専門家とのネットワークを有し、市民とのコミュニケーション経験も豊富な機関と協力することで、専門家間の熟議だけでなく、現場知を活かした市民の間の熟議を可能とする場を構築していく。

以上のように、本研究では、科学技術の知見の不十分さを前提にリスク管理を行う上で、専門家をいかに活用すべきかを提案すると同時に、今後長期的な取り組みが必要な放射線リスクについては、医師や行政担当者、市民・市民団体など重要なステークホルダーへの情報提供を目指して、社会が納得できる管理基準づくりの土俵をつくり、事故からの復興へ貢献する。

2. 業務計画

2.1 全体計画

本業務の全体計画図を図 2-1-1 に示す。平成 25 年度の成果を踏まえて、(1)原子力施設の地震・津波リスク熟議の実践と提案は、26 年度前半まで実施する計画に修正した。

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				
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・評価・改善・提言	
(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	専門家ヒアリング・基本設計	
② 「専門家間の熟議の場」の詳細設計		定量調査	詳細設計	
③ 「専門家間の熟議の場」の実施と評価 (市民研)				熟議の実践、評価
(3) 「専門家間の熟議の場」の評価と提案、情報発信				
① 評価委員会の設置評価の実施		評価	評価	評価
② 福島県でのコミュニケーション活動の実施 (市民研)		調査	福島県内でのコミュニケーション活動	
③ 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	
④ 意見交換、提案とりまとめ				意見交換、提案とりまとめ
(4) 研究推進				研究推進

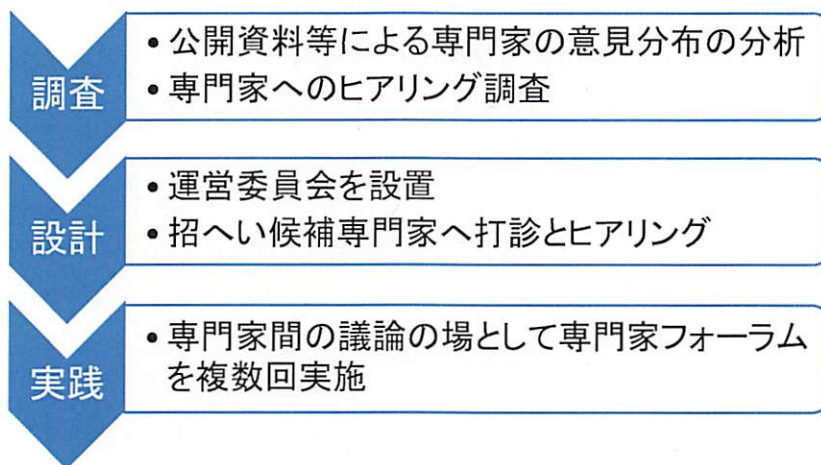
図 2-1-1 年度別全体計画

なお、(1) 原子力施設の地震・津波リスクに関する専門家間の熟議の実践と提案は、26 年度前半に終了する計画であったが、専門家間の議論の継続が必要であったこと、当初の計画である市民との熟議の第一歩として原子力立地自治体担当者と専門家との議論の場を設けたことから、26 年度末まで研究活動を行った。

2.2 研究のプロセス

図 2-1-1 に示すように、原子力施設の地震・津波リスクと放射線の健康リスクは研究スケジュールに違いがあるが、研究推進のプロセスは共通しており、専門家の意見分布の把握、専門家間の熟議の場の設計、実施と評価の 3 段階で進める (図 2-2-1)。地震・津波リスクについての意見分布把握は、平成 23 年度のフィージビリティスタディで実施した。

手法／プロセス



2

図 2-2-1 研究のプロセス

2.3 研究推進体制

専門家間の熟議の場の設計は、それぞれのテーマで運営委員会を設置し、決定する。設計のための調査や情報収集、熟議の場の準備と議事録作成、情報発信は、参加研究者で構成する実践事務局が担う。さらに、研究全体が信頼に足るプロセスで進められているかを評価いただき、進め方に対する助言を得るため、評価委員会を設置する。研究体制を図 2-3-1 に示す。

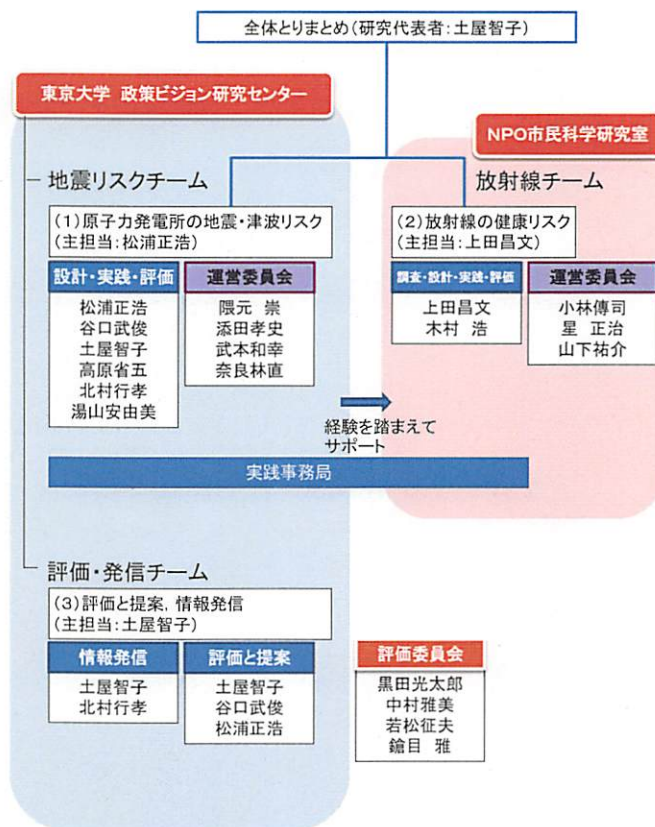


図 2-3-1 研究体制

3. 業務の実施内容及び成果

3.1 原子力施設の地震・津波リスクに関する「専門家間の熟議の場」の実践と提案

3.1.1 「専門家間の熟議の場」の詳細設計 (H24~H25)

(1) 実施内容の概要

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、「専門家間の熟議の場」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、調査協力を依頼した。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調査協力を依頼した。両教授の意見聴取は平成 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。また、専門家の議論の場の設計については、工学者は地震リスクに関する不確実性の高さを認識すべき、地震学は耐えられる以上の地震が起こる可能性を判断する役割、議論に時間をかける必要がある、公開の場では自由な発言ができない恐れがある、インフォーマルな議論の場も設けるべき、市民が地震学で“分かっていないこと”を理解する場は重要、不確実性に関わる時間スケールが学問分野で異なる点に留意すべきなどの助言を得た。

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。松澤教授は「工学が関わってはじめて理学の知識は役に立つ」との基本的立場であるものの、工学系の専門家が理学の知識を都合よく使っている懸念があること、議論する場合には時間スケールの違いに留意すること、市民参加の場の可能性はあるものの分かりやすさが誤解を招く恐れも考慮すべきなどの助言をいただいた。

(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

なお、久利助教は、25 年度より大学での用務多忙のため、オブザーバーを辞任された。

(4) 運営委員会での設計案の検討

平成 24 年度の第 1 回運営委員会は、成 25 年 1 月 17 日に開催した。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ない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かが混乱しているとの意見も出された。

第2回運営委員会は平成25年3月8日に開催した。専門家の中にどのような論点があるかを整理するため、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

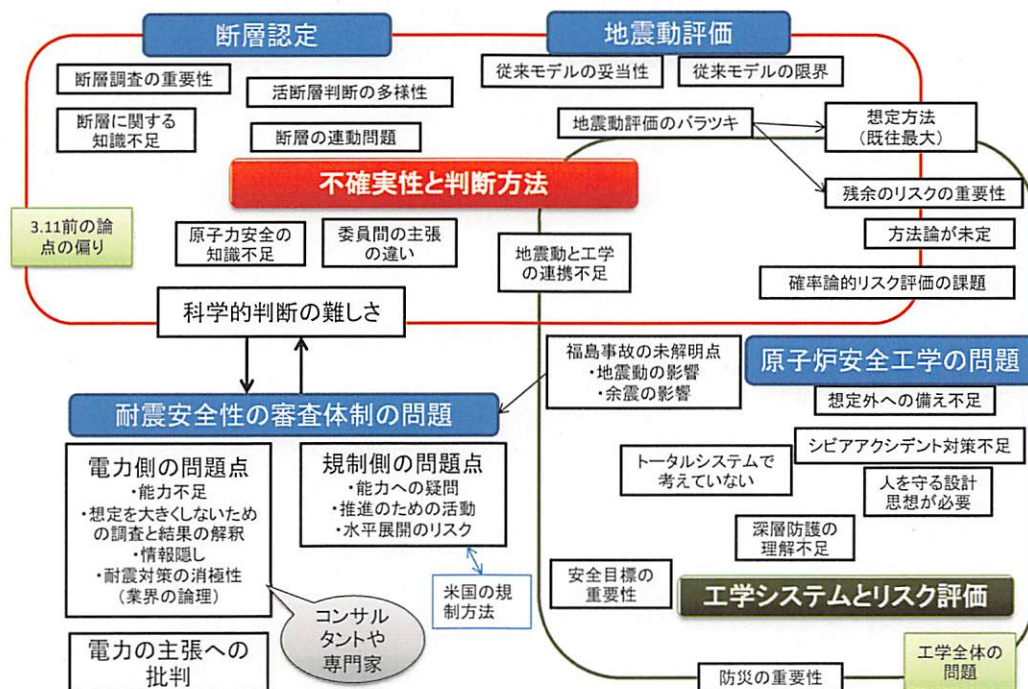


図 3-1-1 原子力発電所の耐震安全性の論点

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。実践事務局側で検討した設計案(図3-1-2)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

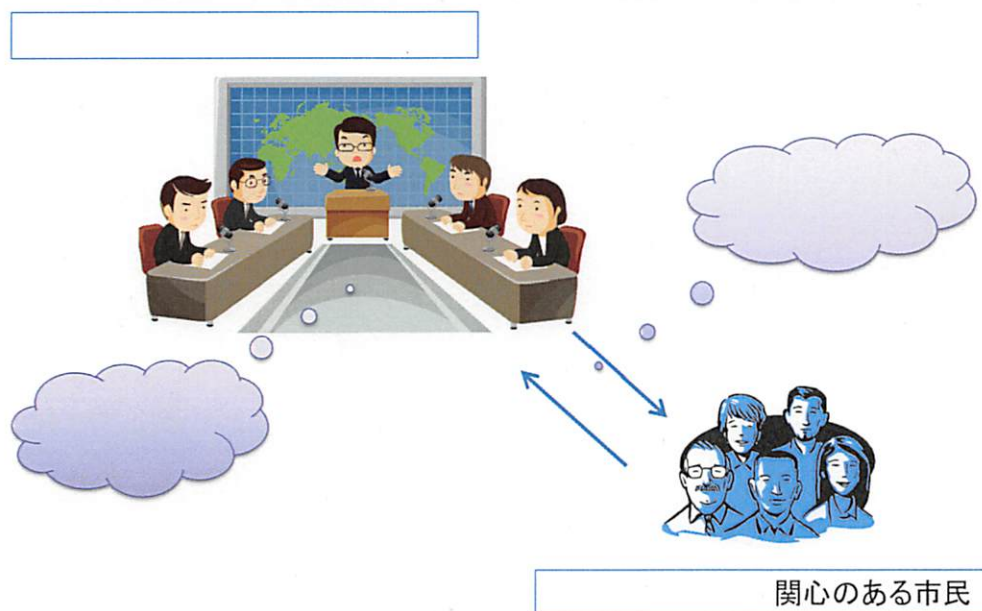


図 3-1-2 地震・津波リスク問題の議論の場の実践事務局設計案

第3回運営委員会は平成25年3月22日に開催した。なお、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。奈良林委員からは、運営委員会のメンバー構成が偏っているのではないか、電力会社に意見表明の機会を与えてはどうか、過去の審査や耐震バックチェックに関わった専門家も加えるべきなどの意見と、米国での多様なステークホルダーが参加した議論の例の紹介をいただいた。

運営委員会では、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、そこに关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どうか議論された。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が議論する、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、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。

論点も含めた運営委員からの意見は、過去の審査の問題や学問の限界など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。また、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。

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すらに詳細をつめていくこととなった。平成24年度に提案した詳細設計案は参考資料1を参照されたい。

平成25年度は、平成24年度に策定した詳細設計案に基づき、運営委員会において招へい候補の専門家リスト、論点を議論し、具体的な実施計画を策定していった。残念ながら、招へい候補の専門家へのヒアリングを通じて、公開の場がかなり困難であること、意見が異なる専門家の参加が困難であることなどの問題が発生し、非公開の領域横断の議論の場と変更した。なお、後述するように、非公開で率直な議論を進めることから、参加した専門家個人の氏名は公表していないため、3.1章に関わる関連資料等も、個人名ではなく専門領域名を示すこととする。

平成25年度の第1回運営委員会は、平成25年6月11日に開催した。平成24年度第3回運営委員会では1日集中実施と工学的対応からの議論の流れが提案されていたが、実践事務局からは1日目と2日目を少し時間を空けて開催する2回実施案を提案し、時間を空けることによる利点を説明した。また、プロジェクトの開始が遅れたことから7月の新規制基準制定前の実

施は難しいこと、公開の方法について検討中であることを説明した。運営委員からは、招へい候補専門家に早くコンタクトをとることが必要、揺れと変位で論点異なる、工学の専門家にもどのような質問をすべきかなどの意見が出された。委員会の意見を踏まえて、招へい候補専門家への打診およびヒアリング調査を行うこととした。

第2回運営委員会は平成25年8月5日に開催した。第1回運営委員会以降、5名の招へい候補専門家にヒアリングした結果、公開の場での議論に否定的な見解が出されていること、工学系専門家のバランスのとれたリストが困難であること、2日間の計画が調整を困難にしていることを報告した。また、このヒアリング結果を踏まえて、1日で10名の専門家が集中的に議論する進行案を提案した。

非公開にすることについては、実現可能性を重視し、実施結果の公開資料の作成が重要であることが求められた。非公開になったことにより、当初の目的「社会に伝える」ことはできないため、今回の「専門家間の議論の場」は、異なる領域間での議論を中心にすることにし、依頼に際して目的を明確にすることなどが示された。

変更後の設計案



図3-1-3 25年度に見直した地震・津波リスク問題の議論の場の設計案

3.1.2 地震・津波リスクに関する意見分布調査 (H24)

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平成 25 年 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。

平成 25 年 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。

回収率は 28.8%であった。

【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。

調査の実施期間は、平成 25 年 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 地震・津波リスクに関する意識調査の回答者の社会属性

%	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

一般市民と専門家に共通してたずねた設問のうち、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。）このように、市民と専門家は様々な点で知識の違いがあり、これがコミュニケーションを困難にしている。本研究では、「専門家間の熟議の場」を重視していることから、専門分野による違いを述べる。市民との違いについては、平成 24 年度成果報告書を参照されたい。

(4) 専門家向け設問に関する専門家間の違い

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。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 3-1-4 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 3-1-5）。これは利益相反する専門家が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。

[地震/放射線]Q41① 政策的判断を行う際、どのような専門家を選ぶべきか

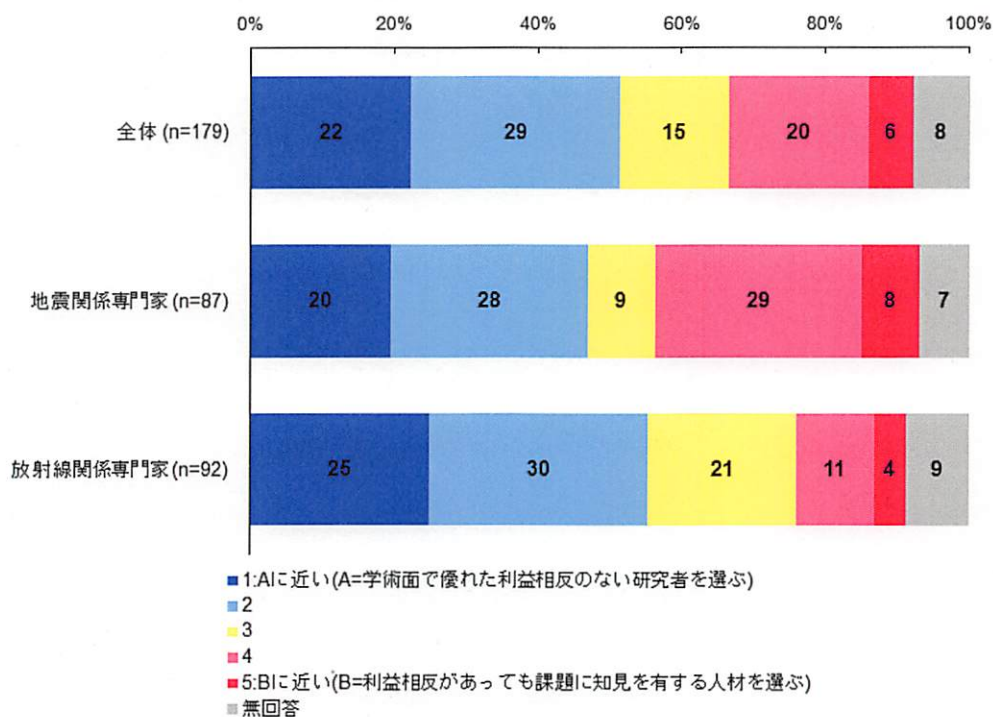


図 3-1-4 専門家の選び方

[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

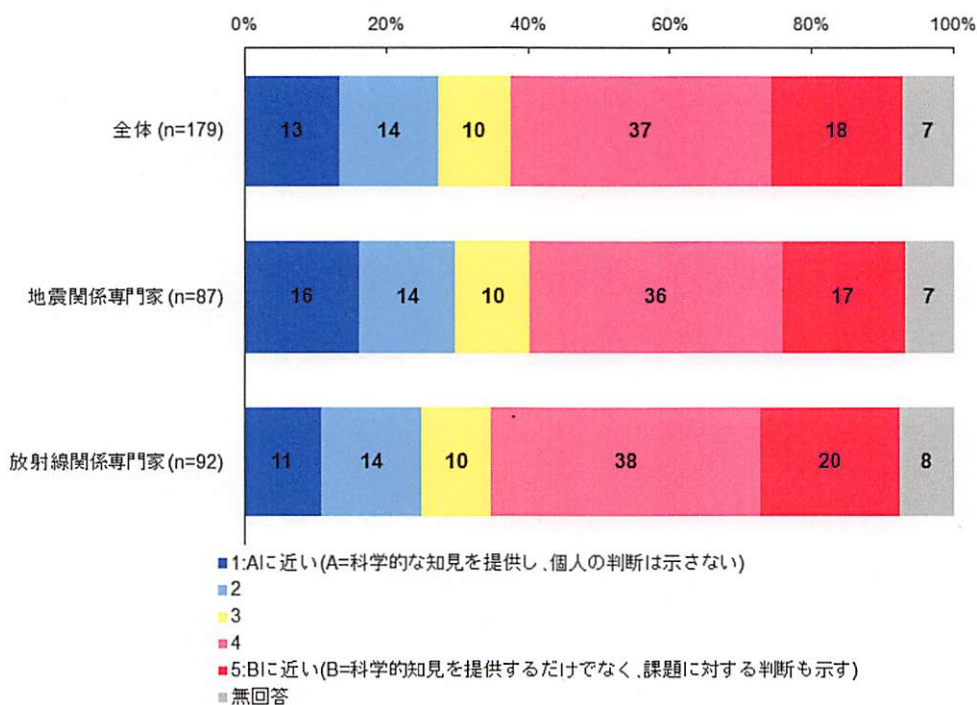


図 3-1-5 専門家の役割

3.1.3 「専門家間の熟議の場」の実施と評価（H25～26）

(1) 「専門家間の熟議の場」の実施概要

図 3-1-3 に示した「専門家間の熟議の場」を専門家フォーラムと名付け、承諾いただいた専門家 6 名を専門家フォーラムメンバーとし、できるかぎり多くの専門家フォーラムメンバーが参加できる日時を設定し、平成 25 年度は 3 回、平成 26 年度は 2 回の議論を行った。

専門家フォーラムでは、毎回テーマを決め、そのテーマに関係する専門家から基礎知識などの話題提供をいただいた上で、専門家フォーラムメンバー間や、参加者（運営委員、評価委員を含むプロジェクトメンバー）との討議を行った。進行は土屋智子が行った。話題提供を行う専門家とは、運営委員会の議論やこれまでの調査を踏まえて、予想される論点について事前に連絡した上で、フォーラム開催日にも事前に打ち合わせを行った。ただし、実際の議論は事前に検討した論点にこだわらずに進めた。

また、公開の場での議論の困難さを考慮して、チャタムハウスルール¹に準じ、次のようなルールを示して実施した。

<議論のルール>

- ・日頃の役割や肩書きから離れて、率直な意見交換を行う。
- ・憶測・伝聞ではなく、できるだけ事実に基づいた議論をする。
- ・不確実な部分や分からない部分は、「何がどのようによどの程度分からないか」を確認する

<結果の取り扱いのルール>

- ・議論の場は非公開であるが、公開資料を作成する
- ・内容について非参加者に伝える場合は、「何が議論されたか」のみを伝える（「誰がどう発言したか」は伝えないこと）

専門家フォーラム終了後には、参加者全員にアンケート調査を行い、進め方などの評価を行って、次回以降の改善につなげていった。特に、第 1 回専門家フォーラムでは、話題提供の時間が長く、議論が十分できなかった、との意見が多かったため、第 2 回以降は話題提供の時間を短縮し、最初は専門家フォーラムメンバー間の科学的な論点を中心とした議論の後に、参加者全員による社会的視点も含めた議論をするように構成した。本報告では、全 5 回の実施概要を示す。詳細な議事録は研究プロジェクトの専用ホームページで公開した。平成 26 年度に実施した回のアンケート結果を添付資料 2 に掲載する。

¹ チャタムハウスルールとは、王立国際問題研究所に源を発する、会議参加者の行為規範である。チャタムハウスルールを適用する旨の宣言の下に運営される会議においては、当該会議で得られた情報を利用できるが、その情報の発言者やその他の参加者の身元および所属に関して秘匿する義務を負う。このルールの適用により、参加者はその所属する組織への配慮や、発言が自らのものとして公表された際の影響を度外視しやすくなるため、進行中の問題や政治的な問題を取り扱う場であっても闊達な議論をもたらすとともに、情報の共有が促進されることが期待される。

(2) 第1回専門家フォーラムの実施

第1回専門家フォーラム

日時：平成25年11月23日（土）13時～17時

場所：東京大学農学部キャンパス 弥生講堂アネックス セイホクギャラリー

テーマ：**原子力発電所はどのような地震にどのように備えているのか？**

話題提供① システム安全の考え方と耐震設計について

多くの設備や機器で構成される原子力発電所の耐震設計では、システムを構成する様々な技術分野をどう統合するか、様々な技術に関わるそれぞれの人や仕事をいかにうまくつなげていくかが重要。しかし、システム全体の評価はこれからの技術。ただし、ほとんどの設備や機器を振動台で実験して、耐震性を確認してきた。設計は造るだけでなく運用や保守まで考えることが必要。想定を超えた事態への対応を現実問題として対処しようとしなかったことが福島第一原発の事故を拡大させた。

<Q&A>原子力発電所にとって重要な地震現象、地震に対する余裕の考え方に関する確認のほか、原子力発電所の安全にかかわるシステムをどこまで考えるか、技術をつなぐための研究はなされているのか、について議論された。

話題提供②：原子力施設は地盤の変位にどう備えているのか

地盤の変位を解析する方法は限られており、広域の挙動は説明できても、発電所施設の正確な挙動を予測することは難しい。しかし、不確かさを合理的に考慮して施設の安全性を照査することは可能。非常に幅広いケースについて解析し、施設の最大傾斜を計算して、可能な工学的対応を検討する。安全側に考えるだけでなく、確率論的な評価を導入したり、想定を超えた場合の配慮をすることが重要で、これらを総合的に考えて施設の安全性を確認すべき。どこまでの安全を求めるかは社会とコミュニケーションする必要がある。

<Q&A>解析の不確実性に関する質疑応答が行われた。

<全体討議> 以下の論点が議論された。

- 耐震設計の余裕とは：なぜ柏崎刈羽は想定を大きく上回る地震に耐えられたのか？
- 地盤の固さはどう影響するか？⇒必ずしも固い地盤がよいわけではない？（⇒第2回へ）
- Unknownはどこにどれだけあるか？ ⇒ 地盤のことはほとんど分かっていない
- 専門家の見落としの可能性をどう考えればよいのか？
- どこまでのシステムを考えるべきか？ ⇒B,Cクラスの見落とし
防災や使用済燃料まで考慮すべき
- 地盤から設備はどうつながっているのか？ ⇒実はつながっていない、つなぐ学問不在
- 地震をどこまで理解しているのか ⇒第3回の議論へ
- 福島事故の問題は何か ⇒対策は知られていたが、想定を超える事態に備えていなかった



写真3-1-1 第1回専門家フォーラムの様子

(3) 第2回専門家フォーラムの実施

第2回専門家フォーラム

日時：平成25年12月21日（土）13時～16時30分

場所：東京大学農学部キャンパス ファカルティハウス セミナールーム

テーマ：**原子力発電所に影響を及ぼす断層とそれによる揺れ・変位はどう推定されているのか？**

話題提供①：原子力施設に対する地震動評価の方法とその不確実性

地震動評価は、まずプレート境界地震や活断層地震など、原子力施設に影響を及ぼしそうな地震を選定することから始まる。検討用地震について、震源における破壊の規模、伝播の経路、施設の地盤の特性でどのように影響を受けるかを、比較的単純なモデルで推定する。過去の地震から、破壊の方向や地盤の影響が地震動を左右することが分かってきた。ただし、これらの影響の事前予測は困難で、ばらつきを考慮する必要がある。また、震源を特定せず策定する地震動の根拠となるデータが蓄積されるにつれ、どう評価に用いるかが課題になっている。

話題提供②：断層認定の方法とその不確実性

活断層の認定は、地震災害に関して重要な科学であるが、原子力施設で問題になっている断層は不明瞭で判断の分かれるものがほとんどである。破碎帯は地下数キロから数十キロで形成され、それが隆起してきたもので、隆起させる地殻変動は考えられるが、地殻の断層の動きによって動くかどうかは分からない。こういった不確実性が原子力規制委員会では「否定できない可能性」として扱われているが、2010年までは、断層や破碎帯の変位の程度を、不確実性を考慮して最も厳しい状況で検証するなど、科学的な知見を踏まえた取り組みが行われていた。

<専門家フォーラムメンバー間の議論の概要>

- 活断層の情報から震源断層を知ることが可能か？ ⇒無理、微小地震などで推測しかない
- 断層が連動しても地震動はそれほど大きくならない ⇒断層の長さ地震の規模の関係はまだ議論されている段階
- 活断層はなぜ繰り返し動くのか？ ⇒ 地震学には説明するモデルがない
- 変位の予測をする際には、その確からしさもいっしょに議論すべきではないか？
- 地震が起きて新たな知見が得られる ⇒ 見落としはありうる、すべての現象を説明できていない ⇒ 不確実性を小さくする努力とともに、工学的対応の考慮も必要

<全体討議の概要>

- 判断のルールは誰がどのように決めたのか？
- 専門家はどのように関わるべきか？ ⇒ 特定の専門分野では限界あり、総合的な取り組みと限界を踏まえた貢献を
- 社会にどう伝えるべきか？ ⇒ リスクによる判断をしてほしい、科学の不確実性を理解してほしい／不確実性や確率をどう伝えるか（専門家の価値判断をどう区別できるか？）



写真 3-1-2 第2回専門家フォーラムの様子

(4) 第3回専門家フォーラムの実施

第3回専門家フォーラム

日時：平成26年2月22日（土）13時～16時30分

場所：東京大学農学部キャンパス ファカルティハウス セミナールーム

テーマ：原子力発電所に影響を及ぼす地震と津波はどう想定され、対策はどこまでされているのか？

話題提供①：東日本大震災をもたらした地震と津波はどのように発生したのか

プレート境界型地震のうち、普段固着して動かない部分（アスペリティ）が動くことで繰り返し地震を説明できていた。貞観地震はアスペリティで説明できない地震として知られており、津波堆積物から数百年単位で繰り返していることが分かっていた。しかし、貞観地震のモデルから推定された地震の規模は M8.4 以上、津波の高さは 5～6m だった。東日本大震災では、長大な断層が大きく動いたことで広域に津波被災が発生した。これらを予見できなかった原因は、100 年分のデータしかなかったという情報不足、東北日本は世界で一番詳しく調べられているという慢心、これまでの常識からの思い込み。地震学的手法による予測には不確実性がある。

話題提供②：地震・津波現象の不確実性と原子力施設の対策～耐津波設計を考える～

福島事故の教訓は、設備面の対策とともに、想定外の事態になったときのアクシデントマネジメント、それを行う人間が重要であるということである。今後の自然災害への取り組みでは、リスク概念を徹底し、科学的想像力を持ち、必要な行動は迅速に行うことが必要。仏の原発で電源喪失事故があり、スマトラ津波でインドの原発が浸水したにもかかわらず、福島第一の浸水リスクはかなり高いことが分かっていたにもかかわらず、対策が間に合わなかった。科学者・技術者はリスク情報を提供するだけでなく、事業者が行動を起こすよう促す努力が求められる。

<専門家フォーラムメンバー間の議論の概要>

- 最大規模の目安は？ ⇒ どこまでの時間を考えるかに依存
- 地震や津波の予測は可能か？ ⇒ 断層がどう破壊するかに依存、破壊の仕方は予測不能
- 思い込みと新知見の扱いは？ ⇒ 仮説を正しいと思いこまない意識が必要、学会で統一見解を出すことは難しい、学会のユニークボイスには疑問

<全体討議の概要>

- 社会にどう伝えるか？ ⇒ 伝え手の意図の問題、分かりやすくすることの弊害
- 科学的知見やリスク情報は意思決定に使われているか？ ⇒ “見たくないものを見ない” 姿勢、誰が採否を判断するのか？、外圧は機能するか？、インセンティブ方式は可能か？
- リスクをどう扱っていくのか？ ⇒ 多様な意見、価値をどう扱うか？



写真 3-1-3 第 3 回専門家フォーラムの様子

(5) 運営委員会での評価と改善

平成 25 年度第 3 回運営委員会を平成 26 年 3 月 11 日に開催した。3 回の専門家フォーラムについて、話題提供と議論の内容を紹介し、次回（第 4 回）の論点および最後の取りまとめ方について議論した。日程の都合で専門家フォーラムに出席いただけなかった委員より、専門家の判断の根拠を確認することが必要との指摘があった。また、専門家フォーラムメンバーで見解をまとめていただくことについては、事務局側で相当準備が必要なものの、この試みを社会に問うためには重要なことであるので、第 4 回の開催を少し遅らせても、論点を整理し、専門家メンバーからの発信を模索することになった。

(6) 第 4 回専門家フォーラムの実施

第 4 回専門家フォーラム

日時：平成 26 年 7 月 5 日（土）13 時～16 時 30 分

場所：東京大学農学部キャンパス ファカルティハウス セミナールーム

テーマ：**リスク論はどう使えるのか？**

話題提供① 原子力発電所の耐震設計

1981 年の「発電用原子炉施設に関する耐震設計審査指針」は、原子炉施設を設計し建設するために、当時の設計や耐震技術を踏まえ、地震に関する不確実性も考慮して策定された。重要なことは、当時の知見は十分反映されているものの、今後も見直し絶えず研究開発を行い、安全性の向上に努力すべきと明記され、必ず見直すこととされていた点である。しかしながら、1981 年の指針は断層や地震のことがよく分かっていない場合でも設計ができるなど、非常に使い勝手良かったために、長く見直されることがなかった。2006 年に耐震設計審査指針が改訂され、20 年間に進んだ研究の成果や最新の知見が取り入れられた。改訂で重要だったのは、不確かさを考慮する「残余のリスク」という概念が取り入れられたことであるが、残念ながら残余のリスクを評価する前に福島事故が起きてしまった。現行の規制基準における耐震設計には、リスクや不確かさの考慮が含まれていない点が問題ではないか。また、安全が強調されるものの、どこまでの安全を求めるのかという目標が十分議論されていない。

<議論>

安全設計の目標と考え方、見直しはなぜ行われなかったのか、基準と要求性能、新たな知見の取り入れ方、安全裕度とは、などについて議論が行われた。

話題提供② リスク概念の重要性

現行の規制基準には、確率論を用いたリスク評価は取り入れられていない。表向きの理由は評価方法が制術していないということであるが、米国ではかなり前から実施されているし、国内でも研究や評価の試行が行われている。決定論は分かり易いし、設計もしやすいが、想定外をなくすために過大な設計が要求されることになってしまう。不確かさを取り入れた考えを、事業者・規制機関・学会・国民の間でコミュニケーションすることが必要ではないか。