

高レベル放射性廃棄物の処分に関するフォローアップ検討委員会（第3回）

平成25年12月19日（木） 13:05～15:10

日本学術会議 5階 5-A (2) 会議室

出席者：今田委員長、柴田幹事、岸本委員、齋藤委員、小澤委員、小野委員、長谷川委員

参考人：田中知東京大学大学院教授（日本原子力学会「放射性廃棄物地層処分の学際的評価」研究専門委員会）委員長）

事務局：盛田参事官、佐藤専門職、寺島職員

【ヒヤリング】

- 専門は放射性廃棄物の処理・処分の基礎化学・工学だ。同時に核燃料サイクルの研究も行ってきた。その関係で、最近では福島原発の廃炉に関わる技術的アドバイスに関わっているほか、福島県の除染アドバイザーを務めるなどしている。
- 最近では、文系から理系に進んで放射性廃棄物の社会的側面について研究したいという学生も現れており、文系の先生方との協働の必要性を感じている。
- 世代的にはこの委員会の山地副委員長と同世代だ。
- 2011年には日本原子力学会の会長を務めた。本日は、同学会における「放射性廃棄物地層処分の学際的評価」研究専門委員会の検討状況を報告する。同委員会では1年以上にわたって検討を進めてきており、年明けには報告書を完成できる見通しである。
- 同委員会の委員構成はお手元の資料をご覧いただきたい。いわゆる「原子カムラ」以外の社会科学を専門とする委員の参加を得た。地震や地質の専門家の参加を得ていないのが欠けている点だとは認識している。しかし、今回は、まず、地層処分の専門家と社会科学の専門家に絞って議論して頂くこととした。また、知識、知見の継承の意味も込めて、若手の研究者の参加も得るように留意した。
- 昨年9月に学術会議からの「回答」の発出があり、これに対して原子力委員会から「見解」による応答もあった。放射性廃棄物問題に対する検討が様々な場で行われるなか、原子力学会においてもきちんと検討を行うべきという趣旨で委員会が設置された。
- この際、「地層処分が一番よいのだ」という結論を先取りするような従来型の検討に陥らないよう、文系の委員の参加も得て根本に立ち戻った検討を心がけた。不十分な点もあったと思うが、そのことをかなり意識して検討を行った。
- 東日本大震災や福島原発事故の発生について留意したことももちろんである。
- 委員会の設置目的は、「地層処分技術の研究開発や地層処分事業に関係する専門家と人文・社会科学の専門家との間での意見交換、討論を通じて、高レベル放射性廃棄物の取り扱いに係わる課題の再検討を行い、本委員会としての考え方を取りまとめる。その上で、双方の専門領域を尊重し、専門領域を融合し、一段上の段階で議論することを可

能にする概念の創出を目指す。」とした。目的を 100%達成できたとは言えないかもしれないが、こうした方向性の議論の一步を踏み出した。

- 意識したのは「学際」と「協働」である。原子力専門家の中でのみ議論をしていると、最新の知見が十分意識できていない、人文・社会科学の視点が入らない等の弊害が生じる。この点を「学際」を意識した「協働」によって解決したいと考えた。具体的には理学や他工学の専門家、そして人文社会科学の専門家との学際的な協働を行うことが必要だ。従来はこれらの分野間にギャップがあったことを意識した。
- 今回の審議で特に議論を深めた論点は、「学際的協働の必要性」「地層処分の安全確保の考え方」「第三者機関の必要性」の3点である。これらの論点についての議論から廃棄物問題について何か少しでも前進できないかと考えて議論を行ってきた。
- 今回の委員会での審議に参加した委員を紹介する（委員一人ひとりについて簡単な紹介があった）。
- 委員会では学術会議の委員会の幹事を務められた柴田先生、米カリフォルニア大学バークレー校の安教授をはじめ、複数の専門家による情報提供と意見交換を行いつつ、議論を深めた。7月に中間取りまとめをまとめた。この内容を学術会議の大西会長、近藤原子力委員長にもご説明し、意見交換を行ってその後の審議に反映させた。
- 次に、検討に当たっての基本的なスタンスを説明する。
- 地層処分に関係してきた理学、工学の委員は、地層処分が高レベル放射性廃棄物の最終的な取り扱い方法として最も有望であると判断し、地層処分を実現するために議論し検討を進めるべき点は何かを抽出しようという意見であった。
- また、地層処分は立法により制度化されており、高レベル放射性廃棄物の最終処分方法として社会に認知・了解されている、今後はその事業を進めることが取り組むべき課題であるとの認識が示された。
- これに対し、社会科学の専門家からは、この認識は必ずしも社会において広く共有されておらずむしろ疑問を呈されている、地層処分の実現を前提としても、解決すべき課題は技術的なものにはとどまらず、社会的な課題が数多く想定されうるとの指摘があった。
- こうした認識の違いをお互いに理解した上で、率直な意見交換を行った結果、様々な課題が抽出された（資料 p.8）。これらをまとめたのが、先に挙げた3つの主要な論点である（資料 p.9）。また、現在取りまとめている報告書は資料 p.10 の通りの目次である。
- ここで、地層処分技術の専門家と社会科学の専門家との対等な議論を深めた結果、見いだされた主な認識の違いを紹介する。「社会科学的検討の実績」「地層処分の安全性に対する見方」「信頼の構築と維持」などがその例である。
- 社会科学的検討の実績については、国際的には1970年代から社会科学的検討の必要性が認識され、倫理的な側面等について議論が深められてきており、地層処分技術の専門家はこれが踏まえられているものと理解している。
- しかし、地層処分を専門にしない社会科学の専門家からは、海外ではそのような検討が

あっても、日本ではこのような議論が十分に行われてきたとは言い難く、議論が行われてきたことすら社会科学者を含め地層処分以外の大方の専門家に伝わっていなかったことが指摘された。

- 日本で日本に合わせたかたちでの議論の深まりがなかったことは、確かに反省されるべき点である。
- 「長期の安全確保の考え方に対する基本認識」では、地層処分の専門家は処分場閉鎖後の制度的管理に依存しない「パッシブ・セーフティ」を確保することを特に重視している。
- これに対し、社会科学の専門家からは、「人間の監視下に置くことで安心感が得られるとの考え方もある」「常に最高の技術を適用していくことが人類の知恵」といった見方もあり得るとの指摘がなされた。
- 「地下深部の信頼性」についても、地層処分の専門家は「地下深部の環境は安定しており、放射性物質の長期的な閉じ込め能力がある」「地下深部に埋設することで人間の侵入を防止できる」等の理由から地下深部は処分先として信頼できると認識している。
- 他方、地層処分技術の非専門家からは、「地下深部は落盤や出水の危険性が高い」「万一の際に救助・対処が容易ではない」「人間の手が届かない場所に危ないものを置くことは受け入れがたい」といった異論が示された。
- こうした懸念にこれまで十分に答えてこられていなかったことは問題であろう。
- 「信頼の構築と維持」についても、地層処分技術の専門家は段階的な意思決定を行い、事業の可逆性や廃棄物の回収可能性を確保すれば社会の信頼を得られるとの認識だが、非専門家からは、段階的な意思決定は保証のない形式的なものとなっていないか、といった批判があった。
- このような認識の違いを改めて確認した上で、先に挙げた3つの論点についての議論を深めた。
- 3つの論点の第1は学際的な協働の必要性である。学際的な協働の必要性の最大の根拠は、地層処分概念そのものが本質的に学際的であるということだ。地層処分概念は、地質学、地質水文学、および材料工学など理学、工学の多様な分野の専門家の議論に基づいており、かつ、世代間責任のような倫理的な考慮に基づいて技術的な最善策として提案され、選択されてきている。
- しかし、社会科学の専門家との議論では、「このような議論の展開そのものが人類社会に対する一つの見方に過ぎず、多様な社会像、歴史観、文明論が存在することを認識すべきである」「技術的な最善策が必ずしも人類社会にとっての最善策にはならないことに留意すべきだ」との指摘があった。ここで、人類社会に対する見方は人文・社会科学の専門分野であることから、人文・社会科学を含めた学際的な協働の重要性が改めて確認されたのである。
- 次に議論されたのは、学際的な協働において特に留意すべき事である。それは、「学際

的な協働に参加する専門家双方の尊敬と協力が必要である」ということである。

- 学際的な協働においては、まず、相手の知識不足・情報不足だけが議論の障害ではないことを認識する必要がある。
- また、地層処分の選択に対し背景にある価値観や社会観も含めて丁寧に説明する必要がある。例えば、地層処分技術の専門家が倫理的な側面を考慮したからこそ提案した解決策である「制度的な管理を必要としない地層処分」は、非専門家から見れば「管理しない／管理を放棄する」処分方法と受け取られている可能性があり、その背景にある考えを丁寧に説明する必要がある。
- さらに、他の領域の専門家が人類社会や自然界に対してどのような見方を持っているかも真摯に聞く必要がある。現世代で全てを解決することが将来世代への責任を果たすことだと理解されなかったり、現状の最適解が将来はそうでなくなる可能性も含め対策を検討する必要がある。
- また、学際的な協働を進める上では、以下の前提を共有する必要があるとの認識に至った。1つめは「合意できること」の共有である。例えば、放射性廃棄物には最終的な対策が必要であることや、我々の世代が費用を準備することなどは合意可能な原則である。
- 2つめは「意思決定の柔軟性」を担保することである。意思決定の後戻りを含む可逆性を可能にする仕組みを整備することの必要性は見解が一致した。
- 3つめは「一歩進める議論」である。東日本大震災と原子力発電所の事故を経験し、自然災害と科学技術の複合リスクが顕在化したことで、人々の安全・安心に係わる受容性の尺度が大きく揺れ動いていることを議論に取り入れていく必要がある。
- また、世代間の公平・公正性の観点を取り入れた議論を行うことも必要だ。
- 最後に、学際的な協働の目標を確認した。
- 学際的な協働の目標は、様々な廃棄物対策の有効性を評価し、社会に問いかけ、社会的な意思決定に寄与することである。
- 科学技術の専門家にのみ意思決定を求めるのは望ましくなく、科学技術者の役割が十分に発揮できる制度を整えた上で、役割に応じて意思決定に寄与してもらうことが目標となるべきだ。
- 科学技術に関連する研究や技術開発だけでなく、社会・人文科学分野での研究も継続し、それらを常に相互に参照して学知の質を高めて行くことで、多様な社会の要求と科学技術的な実現性を少しでも高次に両立した解を追求していくことが重要だ。
- 続いて、学際的検討を深めるべき課題の検討の具体例を提示する。
- 1つは地層処分の安全確保の考え方についての議論であり、もう1つは信頼の構築・維持および第三者機関の必要性と留意点についての議論である。
- 地層処分の安全確保の考え方については、まず、「制度的管理」をめぐる議論があった。ここでは、地層処分の是非は、技術的観点のみではなく、社会が「不確実な科学的知見の利用」あるいは「持続可能性」や「将来世代の権利」をどう考えるかといった、社会

の価値判断と切り離せない問題であることが示された。

- 「制度的管理期間の継続性/具体的な手法」「地質環境の安定性」と「人間による管理」の継続性に関する具体的な差異」などに係る専門分野横断的な検討が必要である。
- また、「超長期の安全性」をめぐっても、長期になるほど不確実性の増大する断層、火山などについての予測には科学的な限界があることを認識し、その限界を示しながら最新の科学的見解を明らかにすること、また、そのための方法論が必要だとの意見が示された。
- さらに、地層処分は科学的な意味での安全性のみに依拠して進められるものではなく、世代間倫理や地上における管理のリスク等を含む、広範な社会的判断基準によって正統化されるべきものであること、安全の判断はその社会の価値観にもよることを認識して長期問題に取り組むことが必要であることが指摘された。
- 規制をどのように考えればよいのかもこれに関係する問題だろう。また、長期貯蔵や暫定保管を行う場合や、再取り出し性を考える場合も含めて、長期の期間の中で閉じ込め性能が劣化することをどのように扱うかもこれに関連する。
- 続いて、信頼の構築・維持および第三者機関についての議論を紹介する。
- 第三者機関が求められる場面は、いずれの立場からも独立している場を設けることが必要な場合、社会の意思を改めて尊重し、信頼回復を図る必要がある場合、多面的に議論を行う場が必要な場合などがある。
- なお、ある時点での社会的議論や合意形成の結果は後の社会における意思決定に受け継がれ、かつ見直されていく仕組みが必要だ。
- 第三者機関がこうした役割を果たすためには、いくつかの条件がある。まず、第三者機関に討議の場の管理や意思決定そのものを付託することについて社会が十分に納得すること（信頼のエージェントとなること）が必要だ。
- そのためには、第三者機関の設立や運営はすべて、広く社会全体から公正と認められるようなやり方でなされる必要がある。透明性や公平性、検証可能性などが重要だ。
- また、討論の場への参加者、選出の手続き等、「場の設計」も重要だ。
- このような第三者機関を設立することは極めて難しいようにも思われる。スウェーデン等、こういった部分で先行する国でも大変な苦労があったと聞いている。
- 同時に、第三者機関の限界も認識することが必要だ。第三者機関は社会に代わって意思決定を代行したり、異なる立場のステークホルダーの間を調停することを無条件に担保したりするものではないことを認識しなければならない。
- プロセスに参加するステークホルダーは自らの意見や提案を変える用意をもって合意へと接近する意向を持たなければならない。特に、実施主体や政府が誠実にそうした責務を果たさなければ、第三者機関があっても討論過程全体への信頼が損なわれる。
- 続いて、今後に向けての展望をお話したい。
- まず、東日本大震災を経て、特に原子力分野の専門家や国への信頼が失墜したことを否

定できない事実と認識することが必要だ。失った信頼を回復するためにも、地層処分に関する学際的な協働が求められると考えている。

- ただし、学際的な協働を継続するためには、そのための場と、他分野の専門家にとってのインセンティブも必要だ。原子力利用に関する議論に参加することは、「原子力ムラ」の一員になることに重なるとして他分野の専門家から敬遠されることもあるのが現状だ。
- その上で、学際的な協働を深化すべき論点をいくつか示したい。
- まずは、安全確保の概念である。長期の安全性をどう考えるのか。人による管理の継続性と自然の隔離性能をうまくバランスさせ、理学・工学的な知を踏まえた上で、社会の責任として何らかの判断をしなければならない。
- 例えば、断層が処分場を直撃したらどうなるか、ということは新聞等でよく取り上げられる。こうした心配をする人がいるのは当然だ。これに対して事業者やその担当者がきちんと説明しているか。そうではないのが現状だ。「そんなことは起こらない」と思っている。それではいけない。心配されていることをきちんと受け止め、前向きに説明していくことが必要だ。その際には他分野の人びととの協働も必要だ。
- 次の論点の例は世代間の問題である。責任、選択権、公平、継承などが関係する。まず、「世代間」の概念自体が異なる場合もある。次世代の話なのか、もっと後の世代なのか。かなり議論してからその違いに気づくこともある。確認しながら議論する必要がある。
- また、分離変換技術のような、放射性廃棄物処分に役立つ新たな技術が手に入る可能性もある反面で、そこに過度な期待をかけてもいけない。今はできないことについて、できるようになるまで待て、と主張する方が無責任な場合もありうるだろう。自身も分離変換の研究に携わった経験があり、そのような戒めを持っている。
- もう一つ提案したいのは他学会との協働である。今回の検討は原子力学会として行ったものであるが、今後は地質学会、人文社会科学の学会等と協働しながら検討を深めるべく、シンポジウムを開催したり、特定の問題について掘り下げる検討を行う等、協働を深め、必要に応じて学術会議にも報告していきたいと考えている。
- これら3つの論点について検討を試みた結果の具体例を紹介する
- まず、地層処分の安全確保については、地層処分の専門家による長期の安全確保の考え方や、社会科学の専門家の意見を両立させることは可能だと考える。
- 具体的には、処分場閉鎖後の長期の安全性は「パッシブ・セーフティ」に拠るとしても、操業中の監視、閉鎖後の監視の継続、処分場の記録や標識を超長期に保存する方法などについて、人文・社会科学の専門家との協働を通して具体的な方法等の検討を深めることができる。こうした際には、これらの懸念の抽出や対処方法の決定において常に社会の参加を得て行うことが必要だ。
- 世代間の問題では、地層処分の専門家の認識と人文・社会科学の専門家の認識の間では、地層処分技術の確立の度合いについては大きな差異があるものの、可逆性を可能にする

段階的なアプローチについては相対的な小さな差異にとどまる。そうした部分から抽象論にとどまらない具体的な協働を進められるのではないかと考えている。

- 最後に提言をまとめたい。1 つめは学際的な協働をいっそう進めること、2 つめは地層処分の長期の安全確保の考え方について検討を深めることである。資料 p.35 でこれらの点に関わる検討課題を列挙している。
- なお、例えば長期の安全確保において重要な点の一つに地下水の問題があるが、これについて他分野である水文学の専門家に話を聞くと、地下水の流れはある非常に微妙な変化で全体が大きく変化する、将来のことはわからない、と言う。そうした意見を率直に言ってもらい、その上でどう対処するかを検討することが必要だ。
- 3 つめは第三者機関の必要性と留意点を認識すること、4 つめは代替技術の実現可能性と技術開発及び選択の方法に関する考え方をまとめることの重要性である(資料 p.36)。
- 代替技術については、長期貯蔵や核種分離・変換技術と地層処分の間で、利害得失を定量的に検討することも重要だ。自民党の公約に分離・変換技術の研究開発推進が謳われ、実際に事業が始まりつつあるようだが、どこまでこの技術に期待できるのかを定量的に見極める必要がある。この技術の開発が進めば廃棄物問題は解決する、といった安易な希望を示すことがあってはならないと懸念している。
- 5 つめは技術継承と人材育成の必要性、6 つめは国民的な議論への寄与である(資料 p.37)。
- 人材育成については、放射性廃棄物処分に関係する分野の人材が減ってきているとの懸念が出ている。
- 国民的議論については、福島原発の廃炉由来、事故による汚染の除染由来の廃棄物への対処との関係にも留意する必要がある。
- 最後に、本委員会での検討の意義を振り返りたい。1 つめは、地層処分に関係してきた理工学分野の専門家と、そうではない人文・社会科学の専門家の議論が深まるように努めたこと、また、ベテランと若手の対話が深まるように委員構成を配慮したことである。もう1 つは、限定的ながら、学際的な協働の一步を踏み出せたのではないかとということである。
- 今後とも学際的な議論が深まり、学会や学術会議での議論が政策に反映されていくよう、個人的にも努力したいと考えている。ご意見を頂戴できれば幸いである。

【質疑応答】

- どうもありがとうございました。ずいぶん包括的で、理工系と人文科学系の学際的な協力を経た多面的な報告をまとめてくださるということで、報告書を楽しみにしている。
- 1 つお伺いしたいことがある。原子力委員会と議論したときにも、地層処分をしたときに、「可逆性」が担保されているから大丈夫だ、との主張があった。我々の議論では、いつでも取り出せて、しかも他の場所へ動かせることをポジティブに盛り込んだ考え方

として暫定保管の考え方を盛り込んだ。しかし、原子力委員会や NUMO が言う「可逆性」は、「何か事が起きれば取り出せる」という、いわば消極的な発想だ。この違いについて、報告書ではどう位置づけられているのか。

- もう 1 つは、第三者機関について、これは大変重要だと我々も認識しているが、その限界についての言及があった。単なる調停役では不十分だと我々も思うが、どれだけの権限をどう持たせればよいのか、原子力学会の委員会での議論を紹介して欲しい。
- (田中参考人) 確かに、可逆性については、「何かあったら取り出そうと思えば取り出せる」あるいは、「何かあっても取り出さなくても十分安全性は保てるのだ」といった議論も過去にはあった。しかし、それでは十分に社会に理解されないという議論になってきたと理解している。
- いつまで回収可能性を確保するかによって、工学的な設計は変わってくる。埋め戻すまでであれば、取り出すのはそう難しくない。しかし、埋め戻して数百年、千年後に問題が明らかになったからと言って、取り出そうとしても、それはかなり難しい作業になる。その時点でも取り出せるようにしておくということであれば、そのことを最初の設計で考慮しなければならないが、その設計も容易ではない。したがって、いつまで回収可能性を確保したいのか、についてよく考える必要がある。
- また、可逆性といって、意思決定を元に戻せるようにするという議論もある。日本では、可逆性と回収可能性を混同した議論もあり、そこをまず整理するべきだ。
- 繰り返しになるが、埋め戻し前であれば、廃棄物を取り出すことは比較的容易だ。したがって、閉鎖前に不安があれば、埋め戻して閉鎖するのをその時点で延期することで対処することもできる。本当に埋め戻しても今後の安全を確保できる、との確証が得られた時点で閉鎖すればよい、と考えることができるわけだ。
- 海外も含めて、今回の検討のような検討を踏まえて、それを処分場の設計にどのように工学的に反映できるかという研究は盛んに行われている。
- 第三者機関は、ただ単に調停役ではないと思う。第三者機関の役割をきちんと規定し、そのためにどのような人が集まって何を議論するのかを明確にしないといけない。一般論で言えば、メンバーの選定方法や選定範囲をきちんとする、ということになるが、具体的にどうするかは問題に即さないといけないことだ。
- 最近の例で言えば、経産省では、国から申し入れるサイトを考える、といった話がある。その時に、どのような基準でサイトを選定するのか、それは第三者機関にチェックしてもらおう、というような例はあり得るかもしれない。
- どのような場合に第三者機関が必要で、どのような方法がふさわしいか、よく考える必要がある。
- 原子力政策については、総合科学技術会議とか、この学会等が関与してきたが、これからどうなるか不透明だ。英国等では科学技術顧問が政府に直接助言する仕組みもあるが、廃棄物処分の場合にそのようなアイデアは活かせるか。日本の場合にその様な任

に堪える人材があるか。検討すべき点は多い。今回の委員会の幹事を務めた蛭沢氏に補足してもらおうと思う。

- 高レベル放射性廃棄物処分の制度の枠組み全体の見直しが行われつつある中、制度全体のどの部分に第三者機関が位置づけられるべきかという指摘もあった。ただ、これは制度の見直しが現在進行中であるため、その状況を見極めつつ議論を深めるべきと思われる。
- また、日本で「第三者機関」が成り立つかどうか、そのこと自体に疑問を呈する意見もあった。
- いくつか質問がある。1つめは事実的な確認だ。委員構成の中で、人文社会科学の専門家も交えた学際的な討論とあったが、主に想定されている人文・社会科学の専門家はこの中のどなたが該当するのか。
- 神里氏、小松崎氏、崎田氏、寿楽氏、土屋氏の5名である。
- どこまで「社会科学の専門家」なのかはわからない方もいるが、この試みは大変望ましいものだと考えているので、ぜひ継続して欲しい。
- その上での率直な印象だが、入り口での議論にとどまっていないか。例えば、自然科学者であれば、工程表を立てて、逆算して解決すべきファクターを整理していくと思う。この議論の場合には、どのような工程表、見通しが想定されているのか。いつまでも話し合いが続いてしまうのではないか。
- もう1つは、我々が前の委員会の報告書で提起したのは、「地層処分ありき」ということそのものへの問題提起であり、代案として暫定保管を提示した。今日の報告も基本的な立場が地層処分を所与のものとしていないか。もし、そういう出発点を問い直す作業を考えるのであれば、法律やNUMOの設立経緯について、学際的かつ批判的な検討を加えるべきではないか。これは個人的な意見であり、この報告に対する評価では必ずしもないが、今回の検討委員会ではどのような立場で検討されたのか、お教えいただきたい。
- 「放射性廃棄物処分の学際的評価」という委員会の名称になっている。委員会を設置した際には、地層処分を前提に考えていた。しかし、議論を開始したところ、それを前提にすることは適切ではないとの意見が多数あった。その際に、地層処分を前提とせずに、他の処分方法も幅広く考慮に入れて検討・評価を行うこともできたのかもしれないが、そこまでは行わなかった。やはり、我々地層処分の専門家は地層処分が科学的には最適な方法だと考えているのだろうと思う。その意味で徹底した審議となっていないというのは事実であろう。ただ、地層処分を前提とすべきでないとの意見に配慮したからこそ、工程表のようなものはばやけたとも言える。
- (90年代後半に) 近藤次郎先生が座長をされた処分懇談会から法律の制定、NUMOの設立に至る経緯を詳しく検証したかと言えば、それも行っていないといわざるを得ない。今後、そこまで戻って検討していかなければならない、また、法制度に踏み込んだ提言

- をするべきだと学会での合意があれば、そうした検討にも取り組みたいと思う。
- 事実確認を2点ほどさせていただきたい。1つは委員構成である。地質や地震の専門家は少ないとのことであったが、その後の議論においては地質や地震、さらには火山の問題が関係している。それらの専門家をなぜ含めなかったのか。
 - もう1つは、やはり「前提としての地層処分」に関わる。再処理後のガラス固化体の処分について議論したのか。ワンスルーの場合の直接処分の場合も考慮したのか。ご教示いただきたい。
 - そうした専門のメンバーを招へいすることも考慮したが、今回は社会的な側面についてフォーカスして議論を深めたいとの観点から、そして、地質や地震については廃棄物処分工学の専門家も一定の知見を持ち合わせるため、補いうるとの判断から、このような委員構成とした。
 - また、ガラス固化体か使用済み燃料の直接処分かという点では、多くの委員が念頭においたのはガラス固化体処分であろうが、報告内容をご覧いただいても分かる通り、今回議論した論点やそれに対する意見はいずれも、そのどちらを処分する場合にも当てはまるものである。
 - 追加した質問がある。地層処分ありきの議論という指摘があったが、我々の報告書の中では、それでは国民の不安は払しょくされない、地震大国で火山もたくさんあって、不可逆的に埋設するという意味での地層処分は理解も得られないし、安全性を担保できるだけの科学研究も進んでいない、だからこそ、本当に地層処分がいいのか、皆で検討し、議論し直すために、数十年から数百年の時間を確保するための暫定保管を提案した。
 - NUMO は法律で地層処分をミッションとされているので、考え直すのであれば法改正して改廃しなければならないからやむを得ないが、原子力学会は自由に議論してもよかったのではないか。
 - もちろん、学会であるので、その部分は自由に議論してもらってかまわないと考えている。当初は確かに、地層処分を前提にした議論を想定していたが、議論の中で長期貯蔵、暫定保管にも話題は広がった。ただ、無限に長期貯蔵できるわけでもない。当面の保管方法とその後の安定的な管理の方法を併せて、総合的に検討する必要がある。
 - なお、学会においては、最終的には地層処分を超える処分方法はないと思っている人が多いのも事実だ。とはいえ、だとしたら、なぜその様に判断するのか、その限界をどう考えているのか、一度元に戻った議論をする中で意識を変えていく必要もあるし、それができるとしている。このような議論を続けることで、本当にいい方法が見つかるかもしれないし、社会にも理解される道だと思う。
 - 今、意識を変えていく必要があるとおっしゃったのはまさにそのとおりでと思うが、それにもかかわらず、今何人かの方が指摘された「地層処分」という言葉を専門委員会の場で使っておられる。「処分」は英語で言えば **disposal** である。我々は **disposal**、捨てることは無理であると判断したからこそ、暫定保管を提案した。今日ご報告いただいた

中でも、背景に学術会議報告があると述べておられるのに、我々のこうした提案を全く無視して、「処分」と言っておられるのは残念だ。意識を変えるというのであれば、「放射性廃棄物をどう取り扱うか」という風に、議論の範囲を曖昧にして、広げて議論をするべきだ。「地層処分」という言葉はもう使わない方が良い。

- 今の発言に続けてコメントしたい。私は原子力学会という、これまで原子力のために議論をしてきた学会がこういう形で議論することは大変望ましいと考えている。私がかかわっている日本政治学会も、できれば協働したいと思う。ただ、こういう議論を始める際に原子力科学者の方に一番最初に議論していただきたいことは、放射性廃棄物は日々、出続けているのに、それに対する最終的な処分のあり方も、どこに処分するのかも全く決定されていないという点だ。NUMO という組織があっても、処分場予定地はおろか、候補地もない。
- 福島の廃棄物はもちろん、原子力発電所を稼働させれば、また新たな廃棄物が生じる。廃棄物の量は増え、保管施設の容量も逼迫している。必要性が非常に高い反面で議論が非常に遅れている。したがって、原子力学会において最初に決断して欲しいことは、今の時点で処分場は必要であり、外国にも転嫁できない、国内で処分場を見つけるための真摯な議論を直ちに開始しなければならないという点を確認して欲しい。
- 例えば、モンゴルに処分場を設けて処分するという報道も出たことがある。そのようなことは技術的にも倫理的に現実的でなかろう。また、最近では、国が地層処分を前提として処分場探しに改めて乗り出すとの報道も出ているが、これも地層処分の再検討を提案した我々の立場としては適切ではない。
- だからこそ、処分場を国内で探す必要があることは確認しつつも、地層処分が圧倒的に優越的な所与の選択肢ではなく、他の選択肢と並ぶ一つの選択肢であるという位置づけで、議論の手順を組み立て直すトータルな検討が必要だ。もちろん、それが今回の原子力委員会の手に収まるとは思われず、例えば、法律の制定過程について検証するには法学の関与が必要だろう。今回の原子力学会の努力は多しつつも、こうした全体的な議論のあり方をこのフォローアップ委員会で検討すべきだ。
- 放射性廃棄物については、日本国内で日本自身が対応すべきであることは事実だ。その原則の下でしっかり進めるべきだと考える。なお、廃棄物の総量の話は原子力政策全体と関わる問題なので今回は取り上げていないが、学術会議から問題提起があったことは認識している。
- 原子力の科学者は地層処分が一番いいと思っていたが十分な理解は得られなかった。一歩戻って、現時点で処分なのか、暫定保管してから処分に進むのか、保管する場合にその間の容器の劣化は大丈夫なのか、等、総合的に議論をするべきで、原子力学会もその議論に貢献すべきだと考えている。決して地層処分ありきの議論しかしていないわけではない。
- 私は原子力の専門家ではないが、原子力学会の地層処分の専門家と社会科学という組み

合わせが問題だったのではないか。一番ややこしいことになってしまった。地質の専門家を議論に位置づける方が、工学的な解に近づけるのではないか。

- 地層処分というのは地層が安定していたら一番いい処分だと思う。しかし、日本は安定しているかどうか分からないという問題があり、そのような状況で日本が地層処分に踏み切れば、外国から「そんな状況でやってくれるな」という声が出ないとも限らない。本当に安全なのか、と聞かれて答えられるのか。「たぶん大丈夫です」では済まされないのではないか。火山なら 100 万年ぐらいのデータをみれば、大丈夫そうな場所はわかる。地震については地震が起こらない場所を特定するのはわからなくとも、断層で廃棄物の一部が壊れても、その影響が地上まで行くには時間がかかるからたぶん大丈夫ではないかと思う。あとは、プレートの性状が、数万年動いても力学的にも物性的にも安定だとわかればよいのだが、現在の技術ではボーリング調査でそういうことを検証できない。その時に、国際的な観点から、日本がやりたいと言っても外国から反対されるということはないのか。現状では科学的根拠は足りないと思うが、いかがか。
- もちろん、諸外国にきちんと説明することは重要だ。他方で、IAEA や OECD/NEA 等の国際機関によって示されている国際的な考え方がある。それに十分則りつつ、日本の事情もよく説明して進める必要がある。不確実性がないかと言われれば、それはある。それでもある程度言えることはある。もし起こって欲しくないことが起こったらどうかということも言える。途中は省くが、日本で国際的にも認められる処分は可能だと考えている。
- 私は法律の専門なのでその観点から気になることを話したい。「検討に当たっての基本的な立ち位置」の説明において、地層処分の専門家は 2000 年の最終処分法による制度化を前提と認識し、それに対して社会科学の専門家から、必ずしもそうは言えないとの指摘があったとのことだった。この点について検討委員会でどのような議論があったかを伺いたい。
- 新聞報道等によれば、現行の法制を前提に、適地を広く示した上で国が申し入れをするとの話が出ている。特廃法について国民にどのぐらい周知がなされているのかにも疑問がある中で、こうした話が進んでいくことには不安がある。どのようにお考えになるか。
- ここで示した論点は議論を開始した当初に出た論点だ。同じスライド (P.7) の 5 番の「事業化を前提とした課題検討の立場をいったん離れ、学際的な議論を通して、我々の社会が取り組むべき課題を見いだすことに努力を傾注する」というのが委員会全体の基本的なスタンスだったと考えている。
- 他方で、エネルギー基本計画に廃棄物処分場立地の話が書き込まれ、関係閣僚会議も発足し、来年のある時点で国からの申し入れがある可能性もある。こういう状況下で、学会として、政策に対して的確に、タイムリーにコメントをすべきだとの意見もあるが、それが学会の本来的な役割なのかについては異論もある。このあたりは今回の委員会の委員の中でも様々な意見があった。こうした議論が日本の学术界全体で深まることを期

待する。

- 今日の田中参考人のお話で興味深く感じたのは、最初に今田委員長からも質問があった、可逆性についてである。この委員会では暫定保管を打ち出しているところだが、暫定保管と地層処分の分かれ目は、「0」か「1」の絶対的な境目ではなく、先ほどのご回答にあったように、埋め戻しの段階以前であれば、この委員会で議論している暫定保管と「可逆性を前提とした段階的推進」はそう大きな差は無いと考えて良いのか。また、「可逆性を前提とした段階的推進」の時間的なタームはどのぐらいなのか。
- 暫定保管あるいは地上保管の場合に、何年ぐらい安全に保管可能なのか。その間に容器やガラス固化体が劣化したり、天変地異に見舞われないかという点も考えると、数千年というオーダーではないことは明らかだ。そういう意味でいつまでも長期保管というわけにはいかない。
- そうすると、ある時点からは別の方法で対処しなければならないが、それが核種変換のような新技術なのか、地層処分なのか。また、それまでに廃棄物はどのぐらい劣化するのか、社会状況はどうなっているのか。考えなければならない。
- また、再取り出し可能性と言っても、地上保管であれば容易だが、閉鎖しない状態の地層処分場から取り戻すのだとすると、一定の技術的手当が必要だ。最初からそれを想定した設計にしなければならず、それはコスト増にもつながるだろう。もちろん、そのコストは安全上の懸念を考えれば受け入れ可能だという結論もありうるだろう。
- このようなトータルの、しかも具体的なデータに即した判断が必要だが、その際にも時間軸が長くなると、こうした見積もりの不確実性が高まり、はっきりした判断ができなくなり、かえって社会的な議論ができなくなる懸念がある。
- もちろん、暫定貯蔵していてさらに期限を延長したいので、さらにオーバーパックを追加する、というような対処も技術的には可能かもしれない。
- 先ほど齋藤委員から、学術会議の報告を参照していないという厳しいご批判をいただいた。我々としても、地層処分ありきではないというのは申し上げた通りだ。ぜひ、一緒に総合的・俯瞰的な検討の場をつくることができれば、大いに議論に参加したいと考えているので、よろしく願いたい。
- ありがとうございます。もう一点お聞きしたいが、原子力学会というのはよく存じ上げないが、純粹に学術的な場なのであれば、例えば、地層処分を行える場所がどの程度あるかとか、どこは不適だとか、そういう科学的認識を示せるような研究は行われているのか。
- また、地層処分についての細かい技術的問題についての研究は行われているのか。NUMO は取り組んでいるのだろうが、学会ではどのような研究を行っているのか。
- 原子力学会は約 7000 人の会員を擁し、原子力の平和利用に関する研究開発・技術開発に専門家として従事している人びとが関わっている。大学の教員にとどまらず、JAEA 等の研究機関、NUMO、電力会社等の民間の会員もいる。学会において例えば最適な

処分方法の検討をするというような場合には、会員も所属を離れて、一人ひとりの専門家として議論に参加することになっている。必要に応じて、今回のようにアドホックな委員会を設けて、内外の専門家を集めて検討を行うことは可能だ。

- しかし、日本国としてどうしていくのかという方針は政府が決めることだ。そういう方針の中で、具体的に研究が必要な課題が示されれば、それについて専門委員会を設けて審議すると言うことはある。
- もう少し踏み込んで指摘させてもらいたい。今、原発の再稼働が止まっている。その結果、原子力技術でビジネスをしている企業は海外に原発を輸出しようとしている。そのことに対して、原子力学会として、見識あるコメントを示すというようなことはないのか。
- 原子力学会の福島第一原発事故に関する調査委員会の委員長を務めており、事故調査報告をまとめている。また、原子力安全について、基本的な考え方を検討する専門の委員会もある。そういう面で、社会に対して基本的な考え方を示すような努力はしている。
- 他方で、ご指摘のような、政府の考えや企業の考えなどにまでは踏み込んでいないのは事実だ。
- 今心配しているのは、企業は企業の論理で、原発の技術はあるのに、それをビジネスに生かさないで損失が出るから何とかしたいと思って、海外に進出しようとする、しかし、そうすると、海外でも高レベル放射性廃棄物が生じる。その時に、海外の途上国に廃棄物処分を任せるわけにはいかないだろう。現時点では曖昧なまま原発輸出を進めているが、そうすると、何十年後かに「引き取ってくれ」と言われるかもしれない。あるいは、相手国が不適切な処分を実施してしまって、国際的に問題になるかもしれない。その頃には、国連安全保障理事会で大問題になっているかもしれない。その際に日本はどう責任を取るのか。そこを考えてやらないといけなはずだ。そういう議論は原子力学会ではなされていないのか。
- 例えば、ベトナムに原発を輸出するとき、使用済み燃料はどうなるのか、燃料供給はどうなるのか。もちろん、政府がきちんと対応していることを願っているが、学会としては、専門家として、一般論として、問題を指摘し、注意を喚起するということはありうらと思う。
- また、先ほどモンゴルの例についてのお話があったが、変な話が急に出て、日本が信用をなくしていることがある。エネルギーの地政学、原子力の地政学を良く理解して、燃料供給、使用済み燃料の管理、廃棄物処分などについてきちんと議論を深める場が必要だ。ヨーロッパはEUでそういう議論を重ねてきた。アジアではやられていない。政治の問題もあって難しいのはその通りだろうが、アカデミックな検討から始めようと考えて、そういう研究も大学で始めたところだ。本当の意味での分担と協働が求められている。
- 先ほどから問題になっている代替技術の件、地層処分にどこまで限定するのかという点

について伺いたい。長期貯蔵と核種分離・変換と地層処分の比較検討に言及されているが、それらの利害得失等についてどのぐらい詳細な検討を行ったのか。

- ご指摘の部分は提言に入れてあるのだが、まさにおっしゃるような検討が必要だということを書いている。今回の審議では時間の制約からその比較はできなかった。そういった検討をするしっかりとした場は必要だと思う。分離・変換技術のように、研究として興味深くても、工学的な技術として完成させるにはハードルが高いと思われるものもある。そうした検討をきちんと重ねたいと思っている。
- 一万年とか十万年は夢の話だが、2000年を考えても25年を1世代と考えると何十世代だ。その間、今の不安をいかに伝えていけるのか。これは科学技術の問題ではなく、社会科学的、心理学的な問題だ。逆に、2000年前は弥生時代だ。私は楽観論者だ。2000年後には核種変換など容易になっているはずだ。だから一時的に保管するべきだと言っている。現在の技術は信用できないことは明らかだ。それは当然だ。3.11がそのことを示した。だから、将来の子孫の叡智に期待して一時的に保管するべきだと言っている。そういうポジティブな発想を持っている。地層処分のような、曖昧模糊としたものを実施しようとしている自民党政権は危険だ。それに対する大きな反対勢力になりつつある小泉純一郎氏をこの場に招いてお話を伺うのも一案だと思う。
- どうもありがとうございました。フィンランドのオンカロも2億年安定した御影石の岩盤だ。それで大丈夫だろうと思っても、ああいった映画ができて、そこに埋まっているということがどう伝わるか、文化的な問題が提起されている。1万年経てば言語も変わる。氷河期が来て地表はずたずたになる。それでも、この中に危険なものがある、注意してくれ、ということ、古文書を解読できる考古学者がいるかどうか、人文社会科学的にはそういう関心を持っている。学際的に検討するということであれば、こうしたスケールで、この廃棄物処分の方法を一緒に考えていただければよろしいかと思う。
- おっしゃるとおりである。先ほどもご指摘があったように、数万年後にその場所がどうなっているか、それをどのぐらいの不確実性で把握できるのか。そのことを日本の地質の特性を踏まえなければならない。おっしゃるように、現在の北欧の地層は氷河期が終わりゆるやかに隆起していて、安定だ。日本の地質環境はそれとは違う。しかし、だからといって日本ではできない、と短絡する必要も無い。日本の地層の特徴を踏まえて、今後長期にわたってどうなっていくか、きちんと議論して、その上で判断していくべきだ。分離変換がどうなるかも同様にきちんと議論できれば良いと思う。

【今後の委員会の運営について】

- ご案内のように、委員会のもとに、「暫定保管に関する技術的検討分科会」と「暫定保管と社会的合意形成に関する分科会」の2つの分科会を設けることとなった。お手元の名簿は手続きの関係でまだ全員のお名前が入っていないが、分科会の立ち上げは承認されている。

- 両分科会の世話役をお願いしている、山地委員と船橋委員からそれぞれ数名の特任連携会員の推薦があり、その任命の手続きを進めているところだ。
- こうした手続きはメール審議で進めさせていただき、1月からは実質的な審議ができる見通しだ。
- また、大西会長から、2つの分科会の間に乖離があっては望ましくないので、何人かの委員には両方の分科会への参加をお願いしたいとの指示があった。結果的に、親委員会の役員は両方の分科会に出席する方向で調整している。
- 次回以降の委員会の進め方については、まずはしばらく分科会で検討を進めてもらい、2～3回の審議を経て、全体会を開催して双方からの報告を受け、全体をまとめるという段取りを考えている。
- 進め方はそれで結構だが、**face to face** で集まって議論することが重要だと思う。そのために早めにスケジュール設定をしていただき、会合の日程を押さえるべきだ。分科会はメールやテレビ会議等を活用して柔軟に開催しても良いと思うが、最終的にはきちんと集まって議論をするべきだ。実際、この間、しばらく会合が開けずにいたことには不安や不満がある。早めの手続きをお願いしたい。
- こちらの不手際で反省している。5月ぐらいまでには審議を完了できるように努力したい。親委員会を最低2～3回は開けるように設定したいと思っている。
- 質問だが、今日のヒアリングはなぜ設定したのか。あまり意味は無かったと思うが。
- 原子力学会でも委員会を立ち上げて、我々の報告書を受けてどういうふうにするかということを検討しておられるということであったので、お招きした。1月に報告書ができるとのことであるので、その際に速やかに吸収できるように、お話をお願いしたところである。
- 我々の仕事としては、候補地を絞り込んで、不適なところを排除し、適地を見つけるとともに、合意形成のプロセス、場のデザインをすることが重要だ。
- もう1つ、社会学委員会の中に、討論型世論調査の分科会を設けた。実験的なのでうまくいくかは不透明だが、熟議民主主義の1つの方法として、討論型世論調査がどの程度有効かを検証するものだ。そちらの成果も参考にしたい。世論を把握することも大事であろう。
- 学術会議で、国の原子力政策に関わる委員会が立ち上がっていると思うが、それとこのフォローアップ検討委員会とどういう関係にあるのか。今田委員長はそちらに参加されているのか。
- そちらには参加していない。自律した方がよいと考えている。つい先日、そちらの委員会から意見聴取を受け、発表を行った。今日の参考人の田中教授も同様に呼び出されていると聞いている。
- 深く関わりがある内容だと思うが、バラバラになっているのは良くないように思うが、いかがか。

- 参考人として聴取を受けるということで対応したいと思っている。
- 今日の資料 1 で配られた前回の議事要旨（案）において、テレビ会議で出席とあるが、実際には接続不具合で参加できなかったもので、欠席に訂正願いたい。
- 了解した。

以上