

第17回原子力委員会定例会議議事録

1. 日 時 令和4年4月26日（火）14:00～15:50

2. 場 所 中央合同庁舎8号館6階623会議室

3. 出席者 内閣府
内閣府原子力委員会
上坂委員長、佐野委員、中西委員
内閣府原子力政策担当室
進藤参事官、實國参事官
電力中央研究所
曾根田直樹氏
作家・エッセイスト
神津カンナ氏

4. 議 題

- (1) 原子炉の長期運転での構造健全性について（電力中央研究所 曾根田直樹氏）
- (2) 「原子力利用に関する基本的考え方」について（作家・エッセイスト 神津カンナ氏）
- (3) その他

5. 審議事項

（上坂委員長）それでは、時間になりましたので、第17回原子力委員会定例会議を開催いたします。

本日の議題ですが、一つ目が、原子炉の長期運転での構造健全性について（電力中央研究所 曾根田直樹氏）、二つ目が、「原子力利用に関する基本的考え方」について（作家・エッセイスト 神津カンナ氏）、三つ目が、その他であります。

それでは、事務局から説明をお願いいたします。

（進藤参事官）一つ目の議題は、原子炉の長期運転での構造健全性についてです。本日は、電力中央研究所業務執行理事、曾根田直樹様に御出席いただいております。

最初に曾根田様から御説明いただき、その後、委員との間で質疑を行う予定です。

それでは、曾根田様、御説明をよろしくお願ひいたします。

(曾根田氏) 御紹介ありがとうございます。電力中央研究所、曾根田でございます。どうぞよろしくお願ひいたします。

それでは、資料の方を共有させていただきます。

本日、ちょっとせっかくのウェブの御説明でございますので、お手元にお配りしておりますプリントアウトに加えて、1枚ほど動画を一つ入れてございますので、もし後ほど御質問いただくときには、お手元の印刷のページ番号等で御質問いただければよろしいかと存じます。どうぞよろしくお願ひいたします。

それでは、タイトルをちょっとこのように書かせていただきましたが、「原子炉の長期運転に係る取組み」ということで御説明をさせていただきます。

本日は、まず軽水炉長期運転の国内外動向、続きまして、主要な原子炉機器・構造物の健全性、三つ目に、その中でも安全上重要な機器とされております原子炉压力容器の中性子照射脆化について御紹介をさせていただきます。

まず、軽水炉長期運転の国内外動向について、非常に簡単ではございますが、状況把握ということで御紹介いたします。

既に御承知のとおりでございますが、上の図は、これはIAEAからお借りしています資料、2020年のものですが、世界で442基のプラントが動いている中で、40年を超えたいわゆる長期運転のプラントが104基、24%程度に達しているという状況を示したものでございます。

また、右下の図、これは地域によってどのぐらいの長期運転が行われているかということで、一番右にありますこの図を御覧いただきますと、アメリカ、ヨーロッパ、全世界ということで示されておりますが、アメリカが40%、長期運転に入っているというような状況を表すものでございます。

また、日本の原子力発電所の現状ということでお示しいたします。これはエネ庁さんの方で公開されている資料でございますが、現在、再稼働10基、設置変更許可7基、審査中10基という現状でございますが、この中で、この各プラントの中に数字が入っております。この数字は運転年数を表しているものでございまして、関西電力高浜発電所の1号機及び2号機、それから美浜発電所の3号機、これらが40年を超えた運転に入っているというのが現在の状況ということでございます。

それでは、これらのプラント、主要な原子炉機器・建造物の健全性というのはどのように保障されているのかということで御紹介をさせていただきます。

特に材料の経年劣化という観点で御紹介させていただくものでございますが、経年劣化とはということでまず御説明いたします。

運転環境、熱とか放射線などに長期間さらされることにより、材料の特性が徐々に変化し、これにより機器や建屋の構造健全性や機能が低下する現象ということで経年劣化というものを考えてございます。

この下は特に金属に限って申し上げますれば、材料の特性が変化するわけですが、材料の特性を二つに分けて考えます。一つは強度、もう一つは靱性というものでございます。強度、平たい言葉で言えば硬さというようなものに相当しますが、建造物を支持する、あるいは地震に耐える、その次も材料の変形のしにくさというものに加えて、もう一つ靱性というものが必要になります。これは強い力が加わったときに、その金属材料が壊れないということを表すもの、壊れにくさを表すもので、破壊靱性というふうに呼ばれたりいたします。

この硬さと粘り強さは相反する関係にございまして、機器に求められる性能に応じて硬さとこの粘り強さのバランスを適切に持つ材料が選ばれて使用されているということになります。

運転環境、熱とか放射線の影響の例ということでございますが、例えば運転中、300℃以上の高温に長時間さらされた場合に、この経年劣化というものが進行して靱性が低下するという現象、これを熱時効というふうに呼んでおります。

また、放射線が長時間当たることによつて靱性が低下する現象、これを照射脆化と呼んでおりまして、こういった現象が経年劣化を考える上で重要になってくるというものでございます。

材料の経年劣化と管理ということでございますが、電気事業者様の保守管理（保全活動）にて材料の経年劣化が管理されています。これには大きく二つ、日常保全と呼ばれるものと高経年化対策と呼ばれるものがございます。日常保全は、これは日々の点検、それから定期点検といったものでございますが、特にこの運転年数が増えるにつれて高経年化対策といったものが重要になってまいります。

下の例の中では、これは関西電力様の資料でございまして、高経年化評価ということで、10年に一度この機器の評価がなされているわけですが、特に30年を超える前に行われ

るこういった評価が高経年化技術評価ということで、30年を超えた後、40年、50年ということで、10年おきに実施されてまいります。

この高経年化評価の中では、高経年化対策といったものを考えることになっておりまして、高経年化技術評価を行い、それによって長期保守管理方針といったものが定められます。また、特に40年を超える場合には、運転期間延長認可制度に基づきまして、特別点検といったものが実施されるという状況になって、機器の健全性が確認されているというものでございます。

保全活動、この高経年化技術評価の一例といたしまして、これも関西電力様の説明資料でございますが、美浜3号機の例をここに御紹介いたしました。一番上のピンクのところでもう一つ、この下の方でございますが、現在行っている保全活動の継続及び一部の機器・建造物の追加保全を講じることで、プラント全体の機器・建造物の60年までの健全性が確保されることを確認し、実用発電用原子炉の運転の期間の延長の審査基準に適合することを確認したというような報告がなされています。

この追加保全というようなことで左下の方に青い字で長期保守管理方針の中で書かれていますが、後ほどちょっと御紹介いたしますが、監視試験を実施する、あるいは過渡回数の確認を行うといったことが示されるものでございます。

それからもう一つ、保全活動の中で非常に大事なものが大型機器の一体取替えということで、これも関西電力様の高浜2号機の例でございます。この下の真ん中に書いてある図の中で、これは原子炉の系統のポンチ絵が描かれておりますが、この中でピンク色に塗られている部分、これらの機器が取替えが進んでいるというものでございまして、それぞれの例えば蒸気発生器の取替え、高圧給水加熱器の取替えといったものの写真がここにこのような形で示されています。

御覧いただくように、非常に多くの機器が新しいものに交換されて、ここはちょっと色が付いていませんが、配管などの取替えも進んで、原子炉としては非常に新しいものになっているというような状況でございます。

これは先ほどの図でございますが、材料の経年劣化と管理という中で、特に40年を超えた場合、ここから先、長期運転というふうにここで呼ばせていただきますが、長期運転の課題はということについて次にお話しさせていただきます。

長期運転に向けた安全基盤研究の推進ということで、これまでずっと進めてきてございます。材料劣化管理を支える基盤技術につきましては、電力共通研究、電中研研究、国プロ

ジェクト、JAEA様の研究などによってこれまで整備が進められてきています。

この中でも私どもの関連しております電力共通研究、電中研研究につきましては、平成19年にPLM研究推進会議／PLM研究総括検討会といった会議体が設置されまして、研究課題やロードマップを共有して研究開発が進められてきてございます。

この会議、検討会では、電力11社様、プラントメーカー3社様、電事連様、JANSI様ほか、それから、これは電中研が事務局を務めさせていただいている、そういった会議体になっておりまして、今年度よりATENA様を中心とするような新たな体制に移行するというような状況にございます。

この会議体の中では、長期運転に向けて以下の検討を実施してまいりました。基盤技術整備に関する調査の実施、それから研究開発課題を整理し、研究計画の策定を行う。それから、研究開発体制の整備に着手、これが22年度からの更なる活動ということにつながります。

この中で色を付けております研究開発課題ということですが、米国の状況等を調査し、日本の状況に照らした結果、長期運転の課題は基本的には現行課題の延長にあることが確認されたというのが我々が調査いたしました結果の、一言でまとめるとそんなことでございます。アメリカでは既に長期運転に入っているプラントが多いということは冒頭御紹介いたしましたことですが、アメリカの経験等を見ながらこういったことが今確認できているというところでございます。

ただ、そういう中でもいろいろ分析を行ってまいりまして、研究課題は今後、長期運転に備えた研究課題ということでは五つのカテゴリーがあるというようなことを我々では考えてございます。

一つは、運転期間延長により、評価条件が厳しくなることへの対応、二つ目は、評価対象部位の拡大への対応、日本特有の事情への対応、より合理的な評価法の採用、基礎的な知見の継続的な拡充ということでございます。

こういった視点から、長期運転に向けた研究開発課題を整理したものがこのスライドと次のスライドに示してあるものでございます。細かいことがいっぱい書いてございますので個別には御紹介いたしません、一番左側に劣化事象として、原子炉圧力容器の中性子照射脆化ということで五つの項目、また、配管・ノズルの低サイクル疲労ということで、ここでは三つ、次のスライドに参りまして、炉内構造物の照射誘起応力腐食割れということで三つ、以下、ステンレス鋼、コンクリート、ケーブル、それから共通した劣化事象と

というようなことで整理をいたしました。

1つ前のスライドに戻りますが、スライド14で、特にこの原子炉压力容器の中性子照射脆化ということでは、ここにお示ししますように、今後ここが比較的多くございます。また、压力容器は非常に重要な安全上の機器ということでございますので、次、三つ目の話題といたしまして、この原子炉压力容器の中性子照射脆化について少し御紹介をさせていただきます。

原子炉压力容器の中性子照射脆化というものでございますが、まず压力容器、原子力プラントにおける主要構造物の一つで、炉内構造物や炉水とともに核燃料が収められた鉄鋼製の容器ということでございます。BWR、沸騰水型及び加圧水型軽水炉の压力容器の例を絵で示してございます。

プラント運転中に燃料の核分裂により発生する中性子がこの鋼材、一番外側のお釜でございますが、これに当たることで材料がもろくなる、これを中性子照射脆化というふうに呼んでいます。照射脆化が進んでも、原子炉压力容器の健全性が確保されていることを確認するということが安全上非常に重要なこととなってございます。

もう少しこの中性子照射脆化とはということですが、一番上にちょっと文章でございますが、シャルピー衝撃試験によって求めたシャルピー吸収エネルギーの温度依存性の変化から照射脆化量を決定するというところでございますが、ちょっといきなり専門用語でございますので、まずこのシャルピー衝撃試験ということを少し御紹介いたします。

シャルピー衝撃試験では、ノッチを付けた試験片、これ右側の真ん中にこういう試験片が示してございます。真ん中に少し切り込みが入っています、これをノッチと呼んでいます。このノッチの裏側の部分から振り子のハンマーでたたいて割るといった試験、これをシャルピー衝撃試験と呼んでおります。

この試験片は10ミリ、10ミリ、55ミリという大きさ、人さし指ぐらいの大きさの試験片でございます。これをここに、左の絵にありますように、こういうハンマーでたたきます。ハンマーの切れ込みの入ったこの先のこの部分ですね、ここに試験片をたたき刃が付いてございます。このハンマーの振れ始めの高さ、ここの位置ですね、それから、試験片をたたいた後、これ振り子ですので、下にまた行って上に上がるんですが、その後、どこまで振れるか、その高さの差によって試験片を割るのにどのぐらいエネルギーを使ったかということ求めて、これをシャルピー吸収エネルギーというふうに呼んでいます。試験後の試験片はこういうふうに二つに割れたり、いろいろな変形をするということで

ざいますが、ちょっと簡単にこれのアニメーションを御覧いただこうと思います。

まず、試験機の全体像です。この位置からこのように振ります。これ振り子なんです、この位置からスタートして、今この辺まで振れました。実はこれ、空振りの試験でございますので、試験片を割ったときのようにエネルギーが吸収されないんですが、大体300ジュールというエネルギーを持っていますので、それに対して鋼材は、使用前には200ジュール以上、使用した後、徐々に下がってまいります、もし仮に150ジュールだとすると高さが半分まで振れる、そういうような実験になります。

また、こちらの右側の絵は試験片の破壊の様子です。この部分だけ試験片です、これが、今、刃が下りてまいりました。刃の先端がもうすぐ見えてまいりますが、この刃の先端が試験片をたたいてこのように割っていくという、こういう試験でございます。

先ほどに戻りますが、こういった試験で求めたシャルピー吸収エネルギー縦軸を、これを様々な温度で試験いたしますと、材料の特性はこのような温度依存性を示します。緑の線が、これが照射前のデータでございますが、低温ではこの吸収エネルギー非常に小さいんですけれども、高温になりますとこのエネルギーが非常に高くなって、十分な靱性を持っているということになります。

運転温度はこのあたりの領域ですので、材料は非常に強い粘りを持った状態で運転しているということでございます。

ただ、中性子照射を受けますと、それぞれのデータが下の方に移動いたします。この辺のデータも下の方に、この辺のデータも全部下の方に移動いたしまして、白丸が三角丸のようなデータに移行いたします。これによって、これは照射による効果なんです、照射脆化ということ定義するためには、いわゆる簡単に割れてしまう領域から割れにくくなる領域に変化する温度域がどの温度域にあるかといったことに着目いたします。

すなわち斜めの線の温度域が今この辺なのが右側の方に移動して、この温度域に移動する、そういうようなこの図の見方をいたします。これをより定量的に示すために、シャルピー吸収エネルギー41ジュールというものを取りまして、この41ジュールに相当する温度が何℃から何℃に動いたか、これを脆化の量ということで捉えています。ですので、中性子照射脆化、単位は温度ということになります。

この原子炉圧力容器の破壊の防止というときには、破壊力学というものに基づいた評価を行います。事故時には冷却のために原子炉圧力容器内に温度の低い冷却水が注入されます。この際、圧力容器鋼には強い力、応力が発生いたしますので、この力による圧力容器の破

壊を防止する必要があります。

破壊の防止のためには、材料の抵抗力、これが破壊力よりも大きくなっているという必要がございます。この状況を表しているのがこちらの右側の図でございます。縦軸が鋼材の抵抗力、あるいは破壊力、右側横軸が鋼材の温度でございます。先ほどのシャルピー衝撃試験で見ましたように、鋼材の抵抗力はこのような温度依存性を示していますが、中性子照射が起きると、この水色の線のようになります。

冷却水が注入されますと、鋼材の厚さ方向に温度勾配が生じることによって一度この破壊する力が上昇いたします。容器の温度がだんだん下がるとともに、均一になっていくことによってだんだん、この破壊力が小さくなってまいります。

すみません、このオレンジの線と青い線が交差しないということをもって圧力容器が破壊しないという判断をいたします。

このような破壊防止の評価におきましては、鋼材の初期の特性、照射脆化の測定、それから照射脆化の予測、それから今申し上げました破壊力と抵抗力の比較、それぞれ監視試験、脆化予測、健全性評価と申しますが、こういった項目を実施する必要があります。

個々に少し御紹介いたします。まず、監視試験でございますが、監視試験は、監視試験キャプセルと呼ばれるものを原子炉容器の内側近傍に設置いたします。1キャプセル当たり十数本の先ほど御紹介したシャルピー衝撃試験がキャプセルの中に入っております。このキャプセルというのは、今この右下に示してあるような、これはPWRの原子炉に挿入されているキャプセル、非常に長いもので、ここで切って二つに分けて表示していますが、ここからここにつながっている1本の長いキャプセルでございます。この中にシャルピー衝撃試験、それ以外の試験片も入っていますが、装荷されているというものでございます。

これを原子炉圧力容器のすぐ内側のこの部位ですね、この部位にぶら下げておいて、照射を受けるというものでございます。BWRでこのキャプセルが約4個、PWRで約6個、これプラントによって違うこともございますが、大体このような数が入っております。これを監視試験プログラムに定められた間隔で取り出してシャルピー衝撃試験を行い、脆化量や中性子照射量などを評価するというものが監視試験でございます。

続いて脆化予測でございますが、監視試験片の照射量と脆化量の見積りが必要となる時点での照射量とは一致しないというのが先ほどの監視試験と予測の両方が必要になる理由となります。監視試験キャプセルは、原子炉圧力容器の内側に設置されていますので、実際

の原子炉より照射量が若干高いこととなります。より多くの中性子を浴びているということとなります。

これによって少し先行的に照射されているわけです。压力容器の照射脆化を評価したい時期や部位における照射量に応じた脆化量を実際の健全性評価では見積もる必要がございます。その様子をちょっとこの図に示してございます。縦軸が脆化量、横軸が中性子照射量、これは運転年数に比例しますので、運転年数をとっていただいても同じことでございます。

監視試験はこのようにそんなにたくさんありませんので、何回か出てくるわけですが、少し先行的に照射されていますので、この監視試験データが出ても、例えば現在の压力容器の照射量はこのぐらいの状態にあるというのが普通の状態でございます。これに対して60年運転をするのであればこのぐらいの照射量に達する、一応もし、80年運転といったことで評価するのであれば、更に20年分の照射量を受けたこの値に脆化量になるだろうというような評価をするんですが、そのときにはこのデータだけでは評価できませんので、この青い線で示した脆化予測というものを行って、それによって実際に値を求めていくということが必要になります。

脆化予測法というものでございますが、压力容器の化学成分や照射温度、照射量、それから中性子が単位時間当たりに当たってくる中性子の数、中性子束、そういったものを関数として脆化量を計算いたします。

予測値の精度を考慮して、この予測値に加えてその予測の上限となるようなカーブを設定して、より安全側に脆化を評価していくといったことが行われています。

この脆化量が予測できると、次に健全性評価ということを行います。これは先ほど御説明したのですが、もう少し詳しく書いているものでございます。

破壊靱性値は、先ほどと同じようにこの初期のデータを、監視試験等を使って、予測を使って少しシフトさせるというものが、これが一つ破壊靱性値、抵抗力でございます。

この破壊力の方は、ここでは K_I と表示していますが、学術的には応力拡大係数と呼ばれるものでございまして、かかってくる力と、それからこの評価では原子炉压力容器の内側にこういう半楕円形の割れが内表面から入っているという、そういう非常に安全側の前提を置きまして、この大きな亀裂が入っていても壊れないことを確認する、そういう評価が行われています。

この破壊力は、この亀裂の深さの平方根に比例するというふうにして計算されますので、

応力拡大係数は応力とルート a の掛け算に比例する、実際には係数をきちんと計算して K_I を計算します。

この破壊靱性値と応力拡大係数がこの関係を満たすことによって健全であるということを確認していくというものでございます。

これらを実際にどうやっていくかということは、電気協会の規格にこれまで定められてきています。照射脆化評価ということで脆化予測と監視試験については、J E A C 4 2 0 1 - 2 0 0 7 年版の 2 0 1 3 年追補版というものがございまして、この中に定められており、これは規制庁様のエンドースを受けているということでございます。

また、健全性評価の方法については、J E A C 4 2 0 6 - 2 0 0 7 年版にその詳細が規定されておりまして、これについても今、規制庁様のエンドースを得て適用可能ということでございますので、これらの規格を満たすことで原子炉圧力容器の安全性が担保されているというのが現状でございます。

この健全性評価の保守性についてということで少し申し上げたいと思いますが、学問的には、破壊力学というものに基づけば、この破壊力と、それから材料の抵抗力が一致した時点、少しでも上回ればこれで破壊が起きる、これが学問的な破壊力学でございますが、規格においては、この K_I と K_{Ic} が交差する時が破壊の発生点ではありません。規格では非常に様々な保守性が見込まれておりまして、この二つのカードが非常に接近してくると一見破壊に近づいているように見えますが、この大小関係が満たされている限り、その程度によらず、破壊の発生に対して十分な裕度があるというような形で規格が定められています。

ここで言う保守性ということで幾つかリストアップしています。ちょっと細かいことが書いてございますが、非常に応力の厳しい部位で、大きな亀裂を想定しているというような話、それから応力拡大係数に大きな安全裕度が入っているとか、様々な保守性を考慮してこういったものか定められています。

ただ、先ほど長期運転に向けて様々な検討を行っているとお申しましたが、新知見や技術、新技術といったものの反映をして、今後、長期運転に備えていくといった活動を進めているところでございます。

そういった活動は、基本的に原子炉圧力容器の運転に反映していく必要がございますので、民間規格として様々な民間規格の中に最新知見を反映したものを今定めて、これの発刊といったことを進めているところでございます。

少し御紹介いたしますと、まず、照射脆化予測法の改善ということでございます。監視試験データは、現在の予測法が作られて以降、監視データは数が増えてきておりますので、特に照射量が高くなった監視試験データの取得が進んできています。

また、なぜ照射脆化が起きるのかという劣化のメカニズムに関する知見も非常に充実してきてございます。特に中性子を照射された材料のマイクロ組織のデータの充実ということで、一番下に御紹介してございますが、アトムプローブという技術を用いまして、鋼材中の様々な元素がどのように配置しているか、原子一個一個のレベルで観察することができます。

この例、左と右、同じ絵でございますが、右側は特にオレンジ色の銅原子だけを表示して、ちょっと三次元の図ですので回転させてどんな分布になっているか見えるようにしているものでございますが、銅が一個一個の小さい点が銅原子に対応しています。ところどころ塊を作って、はっきりした塊を作っていますが、これは銅原子が集まって塊を作っている様子を表しています。

実際には銅だけではなくて、ほかの元素もいろいろ集まってくるんですけども、こういったことができることによって照射脆化が進むといったこと、この知見に関するデータが非常に充実してまいりました。こういった脆化のメカニズムに基づいて、より信頼性の高い予測法を開発するというので、今、正に J E A C 4 2 0 1 の二千二十何年版に分かるか分かりませんが、22年度版又は23年度版といった形で規格の改訂が進められているところでございます。

また、監視試験の見直しということで申し上げますと、40年超運転を行う場合、2回の追加の監視試験の実施が求められてございます。このために、キャプセルの数が限定されている中、この2回の監視試験の実施の要求を満たすように既設キャプセルの取出し時期の最適化、あるいは既に試験してしまった試験片を再度原子炉の中に入れて、照射してまた試験する、再生の技術、それから、より新しい技術としては、非常に小さな試験片を採取して、その試験片で新たに材料の特性を取っていくといった技術の確立、そういったものを進めているところでございます。

特に三つ目の微小試験片を用いた技術ということで御紹介いたしますと、先ほど監視試験片、シャルピー衝撃試験片は人さし指ぐらいだと申しましたが、その人さし指の先に乗るような、こういう小さい試験片ですね、これをシャルピー衝撃試験の試験後の試験片からこのように8個ほど加工することができます。こういった小さな試験片で、この試験片と

同じような特性が取れないかという研究を長年続けてきてございます。

この絵は様々な大きさの試験片でも同じデータが得られる、あるいはいろいろな試験機関が試験しても同じデータが得られる。この中には国内の試験機関もございますが、国外の非常に多くの機関にも参加していただいて、同じデータが取れることを確認し、それをアメリカの規格、あるいは国内の規格に反映し、更には廃炉となった原子炉から取った材料で実際にこれできちんとデータが取れることの確認といったことを進めて、今この規格がこういったものに反映されているということになってございます。

また、最後に健全性評価の新たな方向性として確率論的破壊力学ということを御紹介いたします。

決定論的評価では、赤の実線、これは破壊力の一番大きいところ、それから青の実線、安全率を考慮した破壊靱性の下限の線、こういったものを設定いたしまして、この実線が交わるか否かということで判断をしてございます。

ただ、材料特性、それから想定している亀裂の特性といったいろいろなものが統計分布をいたします。そういった統計分布を考慮して、破壊確率というものを計算することができます。

こういった破壊確率といったものを健全性評価の中でうまく活用していくことができないかというようなことの今、検討を進めているところで、今その手法の標準化ということで新たなガイド、これはJ E A G、ガイドと呼んでいますが、といったものの規格の策定といったことに進んでいるところでございます。

以上、最後にまとめさせていただきますが、脱炭素社会の実現に向けては様々な視点から既設軽水炉の最大限の活用を避けて通ることはできない状況と考えてございます。

我が国における長期運転の課題は、基本的には現行課題の延長であることが確認され、必要な取組を確実に進めてまいります。

技術面での長期運転の妥当性の十分な評価が重要となります。現行規格基準によって機器の安全性は担保されておりますが、海外の取組や最新知見を反映して、長期運転への備えの充実を進めているところでございます。

技術継承、人材育成、技術・学術面での知見の拡充についても、今後、真剣に取り組まなければいけない局面に来ているのではないかというふうに考えてございます。

以上でございます。ありがとうございました。

(上坂委員長) 曾根田さん、とても重要な課題、分かりやすく御説明いただきまして誠にあり

がとうございます。

それでは、委員会から質疑させていただきます。

それでは、佐野委員からお願いいたします。

(佐野委員) 曾根田さん、どうもありがとうございました。大変分かりやすく説明していただいたと思います。

幾つか質問があります。一つはページ7で、ここで素材の話をされているんですが、これ基本的には鉄というふうに考えてよろしいんですか。この素材について、過去四半世紀に、イノベーションが起こってないと思うのですが、例えば今後、革新炉とかSMRの議論の中で、素材自体について別の素材を使っていくとかの研究はなされているのでしょうか。

(曾根田氏) ありがとうございます。イノベーションという点で申しますと、まず中性子照射脆化という観点から考えますと、実は不純物として入っている銅の量というのがかなり効くということが分かってきました。昔は溶接性を向上させるため等で銅がたくさん入っていたんですが、実は銅が入っていると脆化しますので、どんどん銅の含有量、不純物の含有量を減らすというふうな努力が進められて、最新のプラントでは銅が非常に少なくなっています。そういった材料の変化が生じています。

また、昔は、圧延材という板材を曲げて原子炉を作っておりましたが、最近は鍛造材といった、たたいてシリンダー状の円筒形の材料を作ります。これによって溶接部位を減らすというようなことができて、そういった意味でも材料は非常に進化を遂げているということでございます。

ただ、違う種類の材料を使えるかという点で申しますと、冒頭申し上げましたように、強度と靱性のバランスという点でまいりますと、今使っている低合金鋼と呼ばれる鋼材なんですけれども、この鋼材が非常にバランスがいいということが分かっておりますので、原子炉圧力容器につきましては、恐らく次のSMRと呼ばれるものでも例えばアメリカのニュースケールと呼ばれるプラント、ここでも今の鋼材と同じ種類の鋼材が使われるというような設計になっていると承知してございます。

以上です。

(佐野委員) ありがとうございました。

次に、13ページの日本特有の事情をもう少し詳しく御説明いただけますでしょうか。

(曾根田氏) すみません、先ほどちょっと申し上げればよかったです。監視試験を40年を超す前と後に1回ずつ実施する必要があるということ、これが、40年超が認めら

れるための新たな要求として導入されてございます。これはほかの国にはない日本特有の状況でございますので、こういったものが特に日本特有の事情といったことに対応いたします。

(佐野委員) ありがとうございます。それから、30ページの確率論的な破壊力学で、より科学的な観点から破壊力学は発展してきたのだらうと思いますが結局原子炉のようなハードについては、確率論的な破壊力学を導入した結果、従来どおりの決定論的な評価そのものについても問題はなかった、そういう理解でよろしいのでしょうか、あるいは確率論的な破壊力学を導入したがゆえに、従来の決定論的な評価が見直されるべきだ、そういう結論になっているのでしょうか。

(曾根田氏) 少なくとも、現時点までの研究の中において、確率論的な破壊力学の結果として、決定論が見直しが必要であるとか、どこかに不安全的な部分があったとか、そういったことにはなってございません。今後も恐らくならないだらうと思っています。

ただ、決定論の場合、要は安全か、安全でないかの二値の判断になりますので、例えば、いろいろな新たな安全向上のための取組をしたとしても、それが安全性にどのくらい向上しているかというような寄与については、十分定量的に評価できないといった点がございまして。そういった点について、確率論であればこれによって確率がどのくらい下がっていくかといったことの評価ができますので、従来の決定論を補うような形で確率論を使うことによって、より安全性に対する理解と、それから信頼性が増していくというようなことだと思っております。

(佐野委員) ありがとうございます。最後に、今日の御説明で、結局、具体的に福島以降停止している原発あるいは定期検査による数か月間停止がある中で、その間の中性子の照射はないわけですが、その期間を40年にカウントして入れるのは科学的な根拠がないという理解でよろしいですか。

(曾根田氏) 冒頭で申し上げましたが、劣化には熱とか中性子照射とか、そういったもの、外的要因がないと材料の劣化という意味では進行しないということでございます。

ですので、そういった条件がない状態、压力容器に関しては中性子が当たらない状態ではこの中性子照射脆化は進まない、その時点で止まったままということは技術的に言えるということでございます。

(佐野委員) どうもありがとうございました。

(上坂委員長) ありがとうございます。それでは、中西委員、よろしく申し上げます。

(中西委員) どうも御説明ありがとうございました。非常によく分かりました。

10ページにありますように、保全活動としましては、今のところこのピンクのところを書いてございますように、取り替えられるところは全部取り替えながらメンテナンスをしている。それで安全を見ているけれども、長期を考えるとこの原子炉容器をきちんと評価しなければいけないということでいろいろな脆化の試験をされているのだと思います。

実際に今、最初に御説明あったかと思うのですが、全ての原子炉容器というのは材料的には日本では大体同じようなものと考えて良いのでしょうか。安全面を随分見ておりますけれども、いろんな試験結果は全ての動かそうとしている原発の原子炉容器に当てはまるのでしょうか。

もう一つ。劣化をしていくという中性子の量、トータルの量に対して随分いろいろ評価しておられますよね。もう少し中性子の量を減らせばもっと長く持つのか、出力を少し下げれば、長く伸びるのでしょうか。あと、脆化試験というのは材料が崩れるところですよね。日本はやはり地震とか機械的に揺さぶることがありますので、そういうのは十分見積もった安全性なののでしょうか。細かいところですけども、そこら辺を教えていただければと思います。

(曾根田氏) ありがとうございます。まず、日本の鋼材ですね、カテゴリーで申しますと先ほど申しました低合金鋼ということで、全ての原子炉圧力容器は同じ種類の鋼材が使われています。これは日本に限らず米国、それからヨーロッパのいわゆる昔風の言い方をしますと西側の原子炉はいずれも同じ種類の鋼材が使われています。

ただ、そこに含まれている化学成分が若干違ったりするものですから、不純物の量によったり、ほかの元素によって若干照射に対するレスポンスが変わってくるというようなことはございますが、基本的には同じものでございます。

例えば、これ低合金鋼と申しますが、よくお聞きになるかと思いますが、ステンレス鋼みたいなことを言ったり申しますが、圧力容器にはステンレス鋼は使われておりませんで、全て低合金鋼ということで同じ鋼材が使われています。

それから、中性子を減らす、例えば出力を下げたとおっしゃいましたが、今のところ定格運転ということをして日本の原子炉の場合されていますが、中性子を減らす方法というのは、実は照射脆化が先行していたアメリカではいろいろなことが行われています。

例えば、一つの例としては、燃料の配置を変えるということですね、外側の方により燃焼が進んだ燃料を置くことによって、原子炉圧力容器に当たる中性子の量を減らすといった、

燃料管理というようなものが行われているというようなことがありました。あるいは、遮蔽する板を入れるというようなこともアメリカでは検討されて、ちょっと私、実際に遮蔽が入れているかどうかはちょっと把握していませんけれども、そういった検討もなされています。

日本では、少なくとも遮蔽材を入れるというようなことは行われておりませんで、燃料管理については、ちょっと私は存じ上げませんが、そういった方策はございます。

それから、地震荷重等については、この健全性評価の中で地震による荷重が乗っても十分安全であるというようなことは既に検討されている状況でございます。

以上でございますが、よろしかったでしょうか。

(中西委員) どうもありがとうございました。

(上坂委員長) 上坂です。幾つか質問させていただきます。

まず、13ページの重要な研究課題の五つのうち、4番目のより合理的な評価指標の採用と、それから基礎的な知見の継続的拡充に関することとあります。

まず、24ページにて、電気協会規格で、照射脆化評価がエンドース済みであるということをご理解しました。一方、26ページの下の方に、今後、健全性評価の向上を行っていくということでございます。

それで、18ページですが、シャルピー試験、ビデオまで見せていただきまして非常によく分かりました。この中性子照射脆化に関して、監視試験片をシャルピー試験して、この図のようにこのグラフを得る。それで、主に重要なパラメータはこの赤で書いてある延性脆性遷移温度の上昇、これは脆化量。それからあと、右側の上の方に、上部棚吸収エネルギーの低下、これも重要なパラメータであります。

一方、20ページの図に、横軸が鋼材の温度で、縦軸に鋼材の抵抗力・破壊力があります。そうした場合は濃い紺色ですけれども、初め健全であるが、照射後、これが、強度が弱くなって、破壊力と近くなる。これより下回らないようにするということが重要であると。

さらに、確率を入れた図もありました。30ページでは更にこれを確率も入れて評価していくということも御説明いただきました。

したがって、この20ページにあるような図に18ページで実測した脆化量、それから上部棚吸収エネルギーの低下ですね。これらの実測値を使って、この青いライトブルーの、この照射後のデータとして使っていただく。そして、この破壊力（応力拡大係数）は計算から求められると思います。例えば40年、60年、80年、100年後の、中性子照射

のライトブルーのグラフは実測値から出せて、そして、確実に赤よりも上にあるということが示せるととても分かりやすいと思いました。

そして、そこに更に長期運転実績が進んでいるアメリカやフランスのデータも加えられるとますます安心するものがあるかなと思います。このようなデータの分かりやすい整理の仕方というのはいかがでございましょうか。

(曾根田氏) ありがとうございます。これは、すみません、例えば20ページの絵でございますが、模式的に描くものですからこういうふうに描いてしまうんですけども、先生がおっしゃるとおり、この青い線の上のところに実際にデータがあります。これは、例えば照射前のデータで申し上げれば、世の中にいっぱいデータありますので、すごくたくさんのデータがこの青い紺の線の上に来るという、ただ、データはちょっとばらつきがありますので、この真上に来るのではなくて、この上にわっと分布するんですけども、このあたりにたくさんのデータが来ます。それを照射してもやっぱりこの水色の線の上にデータが来るといようなことで、実際に個別プラントの評価を行うときにはそういったデータも示しながら、実際に青い水色の線がそのデータの下に来ていてといようなことも表示の仕方をして評価をお示ししていくということになります。

今後、ちょっとこのような機会がありましたら、ちょっとそういった表示方法も考えながらやらせていただきます。御指摘ありがとうございます。

アメリカとかフランスの評価については、ちょっと評価体系が若干違いますが、アメリカの場合は、こちらの線を考えるというよりも、一番行ったとしてこの線はここまでという限界の線を指定していることに相当するルールを使っています。そういう絵は世の中にないんですけども、アメリカのルールをこの絵の中で解釈すれば、この水色の線はどこまで右に行ってもいいですかといようなことをアメリカではまずは決めています。スクリーニングクライテリアと呼んでいますけれども、それより更に右に行っちゃうんだったらもう少しちゃんと評価してくださいねというのがアメリカのルールです。ちょっとアメリカのルールなんかと併せて表示するといようなことも併せて今後の参考にさせていただきます。ありがとうございます。

(上坂委員長) アメリカと日本、あるいはフランスと日本が全く同じじゃなくてもいいかと思えます。やはり実測値に基づいた強度が健全であるというデータがあると、とても一般の方も分かりやすく安心するのではないかと思います。これは、すぐにといのはとても難しい課題だと思います。時間を掛けていいものを作っていただければと存じます。

それから、9ページに、これは美浜3号の例です。中性子照射脆化を含めた主な劣化事象の評価結果があります。

一方、次のページには、実際に大型機を取り替えた例があります。これらもとても分かりやすい例であります。先ほど、定量的な見える化に関して、照射脆化について申し上げました。この低サイクル疲労に関しても、これは破壊力学でも確立されているので、正に設計疲労線図ですかね。14ページに書いてありますけれども。横軸が負荷の振替え指数で縦軸が応力振幅のS N曲線と言われている。これも健全性が見える化していただくと、分かりやすいかと思います。

この表もとても重要で、交換するという写真も図も重要です。それぞれの項目に先ほど照射脆化で申し上げた、あるいは低サイクル疲労で申し上げたような非常に分かりやすい、ここまで来ると交換しなきゃいけない。だけど健全であるというのが力学パラメータでちゃんと出ている。そういう図があると非常に分かりやすいと思います。その他の代表的な機器の事象で結構ですので、そういうのも御検討いただければと存じます。いかがでしょう。

(曾根田氏) ありがとうございます。今後、そのような形で考えてまいりたいと思います。大変ありがとうございます。

(上坂委員長) それから、27ページで、銅の不純物の集積が見えると。これはアトムプローブトモグラフィという世界最新鋭の顕微鏡のマイクロな実測結果です。正にここで見えるように、銅やリンやシリコンなどの不純物が、原子の位置が見えるということでもあります。この装置は日本の大学、大学院の先生や学生さんが共同研究利用しているのも私、存じ上げております。先ほどおっしゃられましたけれども、材料強度の劣化というのはマクロですけれども、その基となるこういうマイクロなデータも電中研さんの場合は出せるわけですね。ですから、ここをうまくマイクロとマクロをしっかりと結び付ける。マクロの結論をしっかりとこういうマイクロのエビデンスと結び付けて、これもまた表現していただけるとよろしいかと思っておりますけれども、いかがでしょうか。

(曾根田氏) ありがとうございます。これ、アトムプローブトモグラフィという、こういう技術を使うことによって、これが出てきたのが2000年ぐらいなんですけれども、その前からと比べましてメカニズムがどうなっているかということが非常によく分かるようになりました。

そのことによって世界的にも非常によく使われている技術で、国内的には私ども、あるい

は東北大学さんとか、永井先生とか、そういった方々が精力的に研究されています。こういった技術は非常に大事だと思っております、やっぱりなぜそういうふうな劣化になるのかという説明性が上がるという意味で非常に大きいです。すなわち、説明性が上がることによって外挿性もある程度保障できてくるということだと思っております。

実は、この技術は、先ほどちょっと申し上げました熱時効とか、あるいはほかの金属のステンレス鋼の中性子照射による劣化とか、そういった技術にもこういった技術を応用してやっております、それらも幾つか成果を上げているという状況でございます。

あと、燃料被覆管とか、そういったものにもこういった技術を使っています。こういった技術を是非とも今後使ってまいりたいと思うのと、是非いろいろな方々との共同研究の中でこういったものの活用も進められたらいいなというふうに考えているところでございます。ありがとうございます。先生からも引き続き御指導いただけたらと思いますので、よろしく願いいたします。

(上坂委員長) ありがとうございます。それから、22ページです。これは脆化予測法ですけども、脆化量を横軸、中性子照射量で取ろうとしています。そして、照射量は運転熱に対応するということが分かります。先ほど佐野委員から御指摘あったように、10年ぐらい停止しているものは、これ中性子照射量は上がってないわけです。ですのでデータを左にずらすとか。あるいは横軸を運転時間で得るのなら、脆化量は増加していないわけですから、そのまま脆化量は変化なしにすればいいわけですよ。

ということで、停止期間の評価もこういう物理に基づく評価をすればどう取り扱うべきかというのも分かりやすく見えるかなと思うのですけれども、いかがでしょうか。

(曾根田氏) 先ほど、中性子照射量と運転時間と同じで御覧くださいというふうに申しましたが、止まっている間は中性子照射量はゼロですので、運転かどうかは分かりませんが、経過時間という意味で行くと、照射量と経過時間は対応いたしませんので、飽くまでも照射量で取るとこうなりますので、運転、横軸にただカレンダーイヤーということになると、あるところで、表示としては青い線がこうって真っ平らになってまた脆化が始まる、運転開始すれば始まる、そういった形に当然なってくるものだというふうには思っています。

(上坂委員長) 最後は、今日の資料にはないんですけども、最近、電中研さんは例えば電力の安定供給などで一般の方々にもとても分かりやすいYouTubeの説明のコンテンツを運用されています。全然急ぎませんが、今議論しているようなとても重要な原子

炉の長期運転の構造、健全性についても近い将来、是非Y o u T u b e等で、一般の方々、中高生が分かりやすい説明をしてほしいと思います。アトムプローブの結果も加えて、不純物があって、そして力がかかるとミクロの転位ができて、それが集積されてマクロが弱くなって、それがどんどん重なってだんだん弱くなっていく。そういうのがミクロとマクロ両方観ているので説明できると思います。それは原子力のみならず、科学の勉強にもなると思います。これも是非、全然急ぎませんので、近い将来分かりやすいY o u T u b eのような説明コンテンツをアップしていただければと存じます。いかがでしょうか。

(曾根田氏) ありがとうございます。今、私どもでY o u T u b eで取り組んでおりますのは、実は系統の方ですね、系統の方にもなかなか専門的で分かりにくい言葉はいっぱいございまして、そういう中で供給と需要が全く、完全に一致しないといろいろな周波数低下、電圧低下といったことが起きますよというようなことも広く一般の方に御理解いただくために、そういったY o u T u b eのものを作って、それなりに御視聴いただいているという状況でございます。

確かにこの原子炉の経年劣化というものについても、今日はシャルピー衝撃試験とかをアニメーションで御覧いただきましたが、なかなか口で申し上げても難しいような話というのはたくさんございまして、そういう意味では、ああいったY o u T u b eみたいなものは十分活用の対象になるかなと思います。先生からお励ましの言葉も頂きましたので、検討させていただきたいというふうに思います。大変ありがとうございます。

(上坂委員長) 私からは以上ですけれども、佐野委員、中西委員、何かございますか。

(中西委員) 一つだけ伺いたいのですが、小さなことではありますが、中性子線は、橋のひび割れとか、コンクリートの中がどうなっているとかを調べる非破壊検査で、結構使われていますよね。原子炉格納容器で中性子線がいっぱい出るわけですから、格納容器の外側で容器を通過してどれくらい中性子線が出ているかというのをイメージングすると、中のひび割れ等分かるような気がするのですが、これは技術的には難しいことなんでしょうか。

(曾根田氏) 放射線を使った検査という意味で申し上げますと、エックス線とか、そういったものの検査を行います。ただ、ここで原子炉で出てくる中性子線をモニターして、それでということは今のところ行われておりません。今、我々が問題にしています例えば亀裂と申しますと、先ほど大きな亀裂と申しましたが、深さが10ミリ、縦に、長さが60ミリの半楕円亀裂というようなものを考えていますが、実際には、まずそんな大きな亀裂は存在しないということ、仮に割れがあったとしても非常に小さく、基本的には口を開いてな

いんです。ですので中性子線の透過では難しいのではないかと思います。検査で今、割れの検出に非常に有効で一般に用いられているのは超音波試験ですね、そういったもので検出するものになりますので、今ちょっとそういう状況では放射線は活用してないというのが現状でございます。

(中西委員) どうもありがとうございました。

(上坂委員長) それでは、委員会からの質疑は以上でございます。どうも曾根田さん、長い時間ありがとうございました。これからもどうぞよろしく願いいたします。

(曾根田氏) ありがとうございます。失礼します。

(上坂委員長) それでは、議題1は以上でございます。

議題2について、事務局から説明をお願いいたします。

(進藤参事官) 二つ目の議題は、「原子力利用に関する基本的考え方」についてです。原子力利用に関する基本的考え方の見直しに向けた検討を進めるに当たって御意見を伺うため、本日は、作家・エッセイスト、神津カンナ様に御出席いただいております。

最初に神津様から御説明いただき、その後、委員との間で質疑を行う予定です。

それでは、御説明をよろしく願いいたします。

(神津氏) 神津カンナでございます。ヒアリングにお招きいただきましてどうもありがとうございます。私のような門外漢が皆様の前でお話をできること大変感謝しております。

前が電中研の曾根田先生でいらっしやいまして、大変アカデミックなお話をされたと思います。本当にこれぞ原子力委員会だなという感じがいたしましたけれども、私はもう全くもってアカデミックな話とは縁遠い世界のことなので許していただきたいと思います。

私がエネルギー問題で向かい合っているのは、本当にごく一般的な人々でございます。このヒアリング、原子力委員会でのヒアリングというのは2回目でございます。前は2017年の2月7日だったのかな、5年前ということになります。基本的考え方を策定するために呼ばれたのだと思いますけれども、今回5年をめぐりに適宜改定するというところで、この5年どのような変化があったか、何が変化しなかったかということをお話しさせていただきます。よろしくお願いいたします。

私は、先ほど向かい合っているのが一般的な人々というふうに申し上げましたけれども、設立から30年以上たちましたETT、フォーラム・エネルギーを考えるというものの団体の代表を2011年から務めております。現在、事務局は経済広報センターというところでございます。代表になりましたのは、それこそ東日本大震災が終わりまして、直後の

4月ということでございますので、本当にただ中でございます。

細かいことを省きますけれども、御存じのように東日本大震災だけではなくて、洪水などの自然災害、SDGs、カーボンニュートラル、新型コロナの蔓延で社会システムの大きな変化、北海道とか関東で起こった大規模停電、それから、ウクライナ侵攻によるエネルギーセキュリティ問題など、本当に私が代表になってからというのは、いわゆる安定期というものはなかったのではないかなというふうに思っております。

そういう中で私が感じていることなんですけれども、私が一貫して申し上げているのは、やはり土台作りということです。これは、言うは易く行うは難しかもしれませんが、本当にこれに尽きると思っています。様々なことが起こるたびに私たちの思考とか行動とかが右往左往するのは、これは致し方ないことなんですけれども、基本を見失って壊してしまうと後で取り返しがつかなくなると思っていますので、若いも若きもアプリケーションは様々でしょうけれども、それを乗せる土台だけはきちんと持っていきたい、そこを作ることが大切だと思っております。

じゃあ、土台はどうやって作るのかということなんですけれども、私は前回、ここでトランスサイエンス領域の人材育成、つまり高度な通訳者の必要性というのを申し述べました。トランスサイエンスというのは御存じでしょうけれども、科学に問うことはできるけれども、科学で答えを出すことはできないという意味なんだそうですが、現代は科学だけではなくて、どんな問題も専門家というのがいらして、その専門家の意見が非常に尊ばれて、それが意見を左右するという形になっております。それはもちろん大切なことだと思いますし、専門性は大変重要だと思っておりますけれども、専門家だけでは解決できない問題というのが実はたくさん露呈されているのが現状だと思います。

その中、それを補完するようにSNSの発達というので情報化が進んだというふうに言われておりますけれども、いわゆるカエサルでしたっけ、ユリウス・シーザーが言った言葉にこういうのがございます。人は見えるものしか見えない、見ようと思うものしか見えないという言葉です。言ってみればSNS隆盛の危険性そのものにつながる言葉だなというふうに思うのですけれども、紀元前の人の言葉が現代に通用するというのもちょっと面白いものだなと思っておりますけれども、とにかくSNSは有益なものをたくさん生んだとは思いますが、もちろん害も生みまして、その害の一つは、情報の多さというのが視野の広がりだと人々に錯覚させたということなんじゃないかなというふうに思っております。

それから、もう一つは、アリバイのように、あるいはスローガンのように、例えばSDG

sとかカーボンニュートラルとか、もちろん、それがそうだと言っているわけではないんですけども、それさえ唱えていけば済むんじゃないかという考え方も、そういう傾向も生み出してしまったような気がいたします。物事の本質をきちんと見ないで、表面的に体裁を整えてさえいればいいのではないかなというふうに何となくみんなが思い始めてしまったところもあるのではないかなというふうな気がしています。

だからこそ、高度な特定の立場に立たない高度な通訳者というのが必要なんだろうと思うのです。橋渡し役が必要なんだと思うんですけども、これはどの分野にも、例えば文科系のものであろうが、スポーツであらうが、何でもそうなんですけれども、必要だというふうに思われます。

ところが、やはり当事者がその世界にいる人が、その領域にいる人が面倒になると専門家に全部投げつけてしまう、SNSに全部任せてしまうというふうなやり方、それが全てだと言っているわけではないんですけども、そういうやり方が蔓延してしまっていることに一つ問題があるのではないかなと思います。

これは責任の所在というのを明確にしない、曖昧にしてしまうということもありますし、それから、言ってみれば専門家とかSNSは性善説だけではなくては性悪説をもし取るとすれば、そういう方たちの誘導によってフェイクニュースというのものもあるし、また、先ほど申し上げましたように、表面的にきれいな体裁を整えるという形で情報提供してしまうという傾向も生んでおります。

もう少し発信者の当事者意識というのも取り戻すことというのが私は必要なんではないかなというふうに思います。そして、もう一つ良質な通訳者を育てるということ、これは5年前に申し上げたんですけども、それが何か形になって通訳者を育てるための人材育成のための何かというのが行われたわけではないので、非常にそこに関しては歯がゆく思っております。

人材育成というのは専門家だけではなくて、やはり国民全体のレベルアップというか、ボトムアップというか、そういうものなのではないかなというふうに思っています。

もう一つ思いますのは、これはエネルギーとか原子力を外から見る視点というのが不可欠なんではないかなというふうに思うんですね。どうしても当事者というのは殻に籠もってしまうところがあって、一般の人、よっぽど興味がない限りはその話についていけない、いかないという形が生み出されてしまっているのではないかなと思うんですね。これはもちろん原子力委員会でお話ししているのでエネルギーのことではあるんですけども、エ

エネルギー以外にももちろんそういう問題、多々はらんでおります。

例えば、私が異分野とか他分野とか、そういう方たちとお話するのは好きなんですけれども、例えば植物の先生からは、違和感を大切にしているということを言われたんですね。これは、新種の植物を発見したときというのは何が決め手だったんですかという非常に愚かな質問をしたんですけれども、そのときにそうおっしゃったんです。植物の先生は、違和感ですと。

それから同じ植物の先生は、多様性と画一性というのが交互にやってくるということもおっしゃったんですね。植物の多様性でいろいろ広がるけれども、その中で生き残ったものが一つか二つになるともうそればかりになってしまうという、多様性と画一性というのが交互にやってくるということもおっしゃったので私は、そのときには相撲の決まり手のことを思い出したんです。御存じのように相撲は四十八手というのが最初なんですけれども、今82手あるんですね、決まり手というのが。でも、寄り切りと押し出しで半分以上なんですよ、決まり手の、50%以上なんです。あとのものはほとんど1桁台の登場しかないという形になっています。

つまりいっぱい決まり手を増やそうと思って多様性を持ったんですけれども、その中で確実に勝てるのは、生き残れるのは寄り切りと押し出しだというふうになると、そこへ集約してしまうという、これはほかの分野にもあることだなというふうに思いまして、さて、エネルギー、原子力だと何だろうなんていうふうにちょっと考えたりもしました。

つまり、ほかの分野に何かヒントになることがたくさんあるということですね。そして、においの先生からもちょっと面白いお話を伺ったのは、いいにおいだと思っているものがいかに思い込みから来ているかというのを例を取ってお話くださったんですけれども、例えば加齢臭なんていうとすごく嫌な感じがする。これ加齢臭ですと言われて出されると、そのにおいをかいだ瞬間に嫌なにおいだという感じがするんですけれども、何にも説明受けなくてそのにおいをかぐと別にどうってことなんですね。つまり頭に刷り込まれたことというのがにおいにまで、嗅覚にまでそういう影響を及ぼすのかということは非常に面白かったです。

それから、チョコレートのおいというのを再現するためには、バニラともう一つ足すんだというふうにおっしゃるんですね。再現するためというのはチョコレートのおいを人工的に作るということなんですけれども、バニラのおいともう一つ、そのもう一つは何ですかって伺いましたら、これは足の裏のおいですとおっしゃるんですね。つまり、ええっ

と思うようなものと合わせることによってにおいというのが存在し得るということを知りまして、そのときも、ああ、これは何かエネルギーに使えるのかなというふうにちょっと思ったことがあります。

負のものと正のものというのも併せ持って、初めてそういうものが成り立つということの説明でした。

それから、天文とか化石の先生からは何千年とか何億光年という時間軸を当たり前のようにおっしゃるので、頭の中がその時間軸に付いていくのにとっても苦勞をいたしまして、ああ、そうか、その時間軸の捉え方というのも同じ人間に生まれているけれども違うんだなということを感じました。

こういうのは別に偉い先生だけではなくて、キュウリの農家の御夫妻からお伺いしたんですけれども、キュウリのハウス栽培を手広くしていらっしゃる方です。キュウリの値段というのはほとんどエネルギーの値段だとおっしゃるんですね。ビニールハウスとか、暖房とか、袋詰めとか、運送とか、それから消費者の手に渡っても明るいスーパーの店頭に並ぶとか、おうちに買って帰って冷蔵庫にしまうとか、そういうふうにキュウ리를扱うわけですね。キュウリ1本の値段はとっても安いんですけれども、その値段に係るエネルギーというのは膨大だとおっしゃるんです。

最後にその御夫妻がおっしゃったんですけれども、神津さん、キュウリの酢の物食べるときに石油食べていると思ってください、こういうふうに言われたんですね。その度に、キュウリを見る度に私は石油というふうに思ってしまうんです。そのときは笑ったんですけれども、値段というのはこういうものか、キュウリを見る目も違う角度から見ると違うものに見えるんだなということもそのとき感じました。

話していたらちょっと切りがないのですけれども、このように異分野とか他分野から学ぶことというのは非常に多いんですね。専門性をまたいだ結び付きというのが、とてもあるなという、非常に大切だなというふうに思うんですけれども、今は各領域がやはり自分の中に閉じ籠もってしまっているところが多い。異分野には何かヒントがあるんじゃないか、何か伝えるツールがあるのではないかとこのように思っています。

そして、最後なんですけれども、自分の物差しで判断してもらえるようにというふうには書きましたけれども、もちろん専門家の正しい物差しというのは必要です。けれども、テレビもスマホも専門家もいないときはどうするかということなんです。そういうときに自分の物差しでしか判断できないときのために、物差しを磨いておくというのが私たちのす

るべきことなのではないかなというふうに思っています。

ちゃんとした物差しというのを自分の中に持っている人を育てることがいわゆる原子力エネルギーの外郭にいる人間のやることだというふうに私は認識しています。

国民が自分の中に自分の土台とか、それから自分の物差しというものを持てるように、そのために国も官僚も、それから政治家もそうあってほしいと思いますし、原子力委員会のようにこういうところにいらっしゃる委員の先生方にも同じようにそれを求める、そういうものを培ってほしい、そういうものを作るための努力をしてほしいなというふうに思っております。

私の言いたいことというのは、取りまとめてみると、大体3点に集約されるかなというふうに思います。それは人材育成というのは、何も専門家だけではない、もちろん専門家は必要ですし、専門職というのは本当に重要だと思うんですけども、これからどんどん複雑になって国民も、私たちが切磋琢磨しなければいけないと思うんですね。その手助けをする人というのを作るのも一つの領域なんではないかなというふうに思っています。それがトランスサイエンスで、サイエンスだけではないんですけれども、トランスした世界の人間だというふうに思っています。

そして専門家もやはり切磋琢磨してほしいというふうに思うんですね。こちら側とあちら側に、極端な主張をする人たちがいて、その間が何て言うんでしょうか、間が空いてしまっただけはそこの間にみんな落ちるだけになってしまうので、何とかそこをつなぎ合わせるためには、もちろん国民側の努力というのも必要ですけども、専門家の努力というのも物すごく必要で、その間を取りまとめる人というのがやはり物すごく重要になってくるだろうというふうに思っています。

ですから、私自身はその間にいる人間として本当に見入りは、見入りというのは、金銭的なことだけではなくて労力も含めてなんですけれども、なかなかこれは難しいことだとは思いますが、そこを一生懸命努めていきたいなというふうに思っています。そのために先生方にも少し自分の領域を出て何かコミュニケーションを取るための方策というのを考えてほしい、あるいはやってほしいというふうに思っております。

それから、もう一つは、そのためにはですけども、やはり専門領域以外のところに解があるのだ、あるいはヒントがあるのだということにやはり気付いてほしいなというふうに思います。

何かちょうど宇宙の先生かな、その先生に焼き鳥の串という話をされたことがあるんです

ね。それは何かというと、すごく老舗の焼き鳥屋さんに行って焼き鳥を食べるときに、みんなこれは備長炭だと言って炭を褒めたり、たれをこれは何百年も続いているたれだとか、これは名古屋コーチンを使っていますとか、肉を褒めたり、たれを褒めたり、炭を褒めたり、内輪を褒めたり、焼き方を褒めたりするけれども、誰も串のことを褒めないとおっしゃったんですね。

それで、串があってこそ焼き鳥なのに誰も串のことは褒めない、だから神津さんも焼き鳥を食べたらば、何かコップの中にぼんぼん突っ込んじゃうだけですけれども、串があってこそなんだなというふうに思っていたら、ほしいと言われたことがあるんですね。

ですから、やはりその領域を何となくつなぐという、その串であり続けるために頑張っている人間もいるということをお聞きいただきたいなというふうに思っております。ですから、ムラは、それこそ各領域は本当にしっかりしていると思うんですけれども、それをつなぐということが非常に難しくなってきたというふうを感じるの、それをつなぐ串として最後まで全うしたいなというふうに思っております。

そして、最後に自分の物差しなんですけれども、やはり自分で考える力、E T Tという私が代表を務めているところもフォーラム・エネルギー考えるという会の略なんですね。E n e r g y T h i n k T o g e t h e rという、その頭文字を取ってE T Tなんですけれども、原子力を勧める会とか、エネルギーをどうこうする会ということではなくて、エネルギーを考える会という言葉を受けております。

ですから、自分で考える力というのを私たちは持たなければ、エネルギーももちろんなんですけれども、そのほかにも面倒なことたくさんございます。その中でそれらを一つ一つ自分の物差しで自分で考えて解決に導けるような、そういう人を一人でも輩出したいなというふうに私は思っております。

大変生意気を申しあげましたし、そして、全然原子力委員会にはふさわしくないお話で申し訳ないなというふうに思っているんですけれども、そういう焼き鳥の串をやっている領域もあるのだということをお聞きいただいたら有り難いと思いますし、そして、いわゆるトランスサイエンスじゃないんですけれども、そこを科学だけが万能ではないということを感じている人たちもいるのだということ、それも理解していただけたら有り難いなというふうに思っております。

以上でございます。

(上坂委員長) 神津様、誠に、委員長の上坂でございます。本日は、多角的な視野で原子力コ

コミュニケーションに対する示唆を多々頂きまして誠にありがとうございます。

それでは、委員会の方から質疑させていただきます。

それでは、佐野委員からよろしく申し上げます。

(佐野委員) 原子力委員の佐野です。今日は大変示唆に富むお話をお伺いいたしました。特に質問はないのですけれども、おっしゃられた幾つかの点、共感します。

特に、1点目の高度な通訳者とおっしゃいましたけれども、世界が専門化して高度に分化していく中で、本当の専門家とそうでない人々の間の解釈を通訳していくことが結局専門的な理解を促進していくことになると思います。そのための手助けをする人々を増やしていくべきだと思います。それから2点目は、異分野を学ぶとおっしゃって、これが結局思い込みを打破していく、あるいは覚醒につながるヒントを与えてくれるということをおっしゃったと思います。

特にこれについては、福島事故以降、日本の持つ組織文化の中の例えば「思い込み」に気付いていくという意味では、異分野から学ぶという点の重要性をおっしゃったと思います。

それから、フォーラムのEnergy Think Togetherもそういう焼き鳥の串をつないでいく役割について、述べられたと思います。そういう、そのためには自分というものを持っていることが重要だと、そしてこれは原子力に限らず言えるのだということをおっしゃったのだろうと理解いたしました。

大変示唆に富む御意見をありがとうございました。質問はございません。

以上です。

(神津氏) ありがとうございました。

(上坂委員長) それでは、中西委員、申し上げます。

(中西委員) 神津さん、どうも、5年前も聞かせていただきまして、ありがとうございました。

高度な通訳者が必要だということをおっしゃってくださったのですが、その後もあまり活動ができてないのではないかというお叱りを受けたかと思います。非常に申し訳なく思っております。

今、改めてお話を伺っても、最近の傾向は、本質を見ず、体裁だけ整えていくのではないかとか、発信者の当事者意識が欠けているとか、外から見る一つのことをです、視点が欠けているんじゃないかということ、非常にそのとおりだと思いました。実は私、先日まで星薬科大におりまして、卒業していく人や入学者にどうい話をしようかということ

頭をいろいろめぐらせていったのですけれども、一番言ったことは、卒業していく人はこれからあなた方を教えていく、教えられる人は、頼れる人はいません、だから、今まで学んだことを基に自分で考えていってください、そういう力を身に付けてくださいということと、いろんなことに好奇心を持ちながら自分で考えつつ、自分の物語を紡いでください、これは河合隼雄先生がおっしゃったことですが、そういうことを話してきたんですけれども、今おっしゃったのはそのとおりで、いろんな分野のことをいつも好奇心を持って自分で考えながら進むということはやっぱり人間の一生の問題のような気がしました。

それで、今お話を伺っても、これから私たちがいつも考えていかなくちゃいけない問題提起といますか、全てにおいて、いつもきちんと考えていかななくてはならないということに改めておっしゃってくださったことだと思ひまして、本当にありがとうございました。非常にまた感動すると思いますか、深い御示唆があったと思います。どうもありがとうございました。感想だけでございます。

(神津氏) ありがとうございました。

(上坂委員長) それでは、上坂です。私、原子力学会長をやっていたときに、たしか茨城大学での学会のシンポジウムにパネリストでいらしていただいて、御講演とコメントを頂いたことを改めて感謝申し上げたいと思います。

まず、このトランスサイエンス領域を意識したコミュニケーションについてであります。トランスサイエンスに関しましては、原子力に携わる者として特に重要であると考えております。私も原子力学会長のときに、社会心理学者の先生から理工学の人には物理的世界を重きを置くけれども、人間社会全体では精神的世界の方が影響が大きいと教わりました。また、コミュニケーションの本質については、まず相手の意見を聴いて、その後で質問が来たら分かりやすく答える。それから相手の意見を理解することが重要で、そこまでで十分なんだと教わりました。

それで、神津さんが御指摘されたとおり、現状ではトランスサイエンスを意識したコミュニケーションを行うことができる人材は、特に原子力に関してはそれほど多くないと思います。こうした中で、原子力の専門家集団でも社会の理解度、信頼度の向上を目指して一般の方々にできるだけ分かりやすく伝えるという取組を常に追求していくことが重要と考えております。

例えば、原子力委員会では、毎年原子力白書を発刊します。我が国の原子力の利用に関する取組などについて紹介しています。白書と言うと、一般の方はとっつきにくい印象を持

ちやすいですけれども、図表やレイアウトを工夫しまして、大学、大学院の講義でも使用できる体裁にしています。

また、経産省の資源エネルギー庁や文科省でも、エネルギーや放射線に関して、小、中、高校生用の分かりやすい資料を作成しています。あと、多くの原子力関係機関でも、一般の方々向けのシンポジウムやセミナーを実施しています。

さらに、様々な機関でeラーニング教材も作成して社会発信しています。原子力機関でもトランスサイエンスにおける通訳の役割の方々を育成しているようでもあります。

このように、原子力の専門家集団においても通訳がない状態で分かりやすく情報を提供し、コミュニケーションを取る努力を常に行っていると思います。通訳が必要であることは全く同感ですけれども、人材が育ってくるまで待っているとなかなか社会との乖離は縮まっていけないと思います。

このような専門家集団の取組に対する評価と、こうした取組を進めるに当たって、専門家集団が陥りやすい課題についてもお聞かせいただけると幸いです。よろしくお願いいたします。

(神津氏) ありがとうございます。本当にこんな門外漢の者のたわ言を聞いていただいて有り難いと思っているんですけども、私は広報的な仕事をしているときに、伝えると伝わるとは違うということをよく言われるんですね。私は伝えたつもりになっているんですけども、相手には全然伝わってないということってよくあります。やっぱり伝えるを数値化するというのは非常に難しいことなんですけれども、広報全体を数値化するということが自体も難しいのですけれども、どうしても当事者の方は伝えたから大丈夫、これだけやったから大丈夫という気持ちになってしまうんですけども、本当にそれが相手の心の中まで入っていったのかということも考える気持ちというのが非常に必要なんではないかなと思うんですね。

例えば、原子力委員の先生方、本当にここにいらっしゃる先生方皆様、多分おうちに帰ってお酒飲むかどうか分からないですけども、一杯飲めば、おうちに帰ればきっと楽しい話をなさると思うんですね。そのまんまでは多分世の中に向かえないとは思いますが、何か自分の言葉というのをどこかに、それは内閣府の方もそうですけれども、持っていたきたいなというふうに思っています。

大多数の人が、やはり普通のそれこそ焼き鳥屋の話で生活をしている人を相手にしなければいけないというところもあるので、そこを考えていただきたいなというふうに思ってい

ます。やはり伝えると伝わるとの狭間に落ち込んでしまうということは私もあるので人のことはとても言えないのですけれども、そこを何か考えていかなければいけないのではないかなと思っております。

(上坂委員長) ありがとうございます。それから、関連してなんですけれども、原子力関係事業者が分かりやすい広報、教育コンテンツを先ほど申し上げたように提供しています。しかし、それらの社会全体での認知や主張はまだ十分ではありません。

原子力文化財団の2021年度のアンケートの結果を見ますと、特に若い世代に正確な情報が十分届いていないようです。原子力の情報源としては、インターネットとメディアも多くなっていますけれども、新聞、テレビのニュースや特集の効力が高いです。科学コミュニケーションでは共感と共有が重要であると言っています。また、共通の未来を意識できることも重要と言っています。

その意味で、この2年間、地球温暖化対策、カーボンニュートラル、革新炉、核融合、電力逼迫、エネルギー安全保障、その中での原子力の役割が連日のように頻繁に新聞、ニュースで報道されています。その影響か、前日のアンケートや3月28日の日本経済新聞朝刊での世論調査では、原子力再稼働への賛成が増えているようであります。原子力やエネルギーについて完璧に正しい情報が新聞、ニュースで頻繁に、適切に取り上げられていくことも重要だと思います。

メディアを通して行う原子力の社会発信、コミュニケーションで特に重要であるということはどういうことでしょうか。多分、神津さん、先ほどおっしゃられたと思うのですが、もう一度こういう私のコメントに対してお答えいただけますと幸いです。

(神津氏) ありがとうございます。私が答えるのも変だなというふうに思っておりますけれども、そうですね、やはり原子力の広報をするときに、最後の最後を言わないというんでしょうか、つまりだから賛成、だから反対というようなことがもし最後にあるとしたらば、やっているんだろうとは思いますが、やはりその手前のところで一緒に考える、そうなったときにどれを選択するのかというようなことに恐らくなって、そこまでの説明がちゃんとしていけば恐らく選択肢というのはある程度決まってくるのではないかなと思うんですね。だけれども、やはりどうしても結果ありきになってしまっているところというのが多々見受けられると、それに対してセンシティブになっている人たちというのが反応するのではないかなというふうに思います。

それから、SNSの害のことをちょっと申し上げましたけれども、いいところというの、

もちろんたくさんあります。ただやはりノイジーマイノリティとサイレントマジョリティというのが本当に物すごくあると思います。若い人に聞くと、SNSを開くと一色になっているんだけど、よく一人一人の話を聞くと、ちょっと首をかしげたくくなるような、そうでもないかもしれないなと思うようなこともあるというんですね。

だから、やはりそこを見誤らないということが非常に大切じゃないかなというふうに思います。今はノイジーマイノリティと、言っちゃちょっといけないんでしょうけれども、声の大きい者が通るので、そういう意見の方が大勢を占めているように思ってしまうけれどもというところが多々あるかと思うので、そこをやはり見極める目というのが必要だと思います。

ちょっとお答えになっているかどうか分からないんですけども、原子力エネルギー広報をするときには、やはり最後の最後のところで踏みとどまる勇気というものも持っていることと、それから、先ほど一番最初に申し上げましたけれども、伝えると伝わるのが違うということをいつも自分に言い聞かせることであるとか、それから、決していろんな情報の中でも、それがマジョリティなのかマイノリティなのかということをきちっと判断できる、だから自分の物差しなんですけれども、それを持ち続けなければいけないというふうに私は思っています。

(上坂委員長) ありがとうございます。私も先ほどの社会心理学の先生から質問を受けて答えて、そして理解して、それ以上のことはできないんだということを教えていただきました。

次にですね、今日、神津さんから非常に多角的な話をいただきました。他分野ということをもっともまだまだ狭いですけども、エネルギー理解活動に必要なエネルギー分野以外との結び付きについてであります。

原子力分野は、エネルギー利用以外にも放射線応用があります。それは、放射線医療や半導体製造、農業応用や滅菌・滅菌処理等、我々の生活にかなり身近なものが多いです。特にがんと疾患の放射線による診断と治療が特にそうであります。

こういう放射線利用を更に社会発信して、原子力全体の理解増進を図れないかと考えております。原子力委員会では、現在、医療用等ラジオアイソトープの製造利用専門部会を公開で実施中でありまして、来月にその国産化を目指したアクションプランを策定することを目指しています。

このことは、4月20日読売新聞の夕刊、それから翌日の朝刊、それから電気新聞に掲載されました。こうした医療分野での放射線利用などについても積極的に社会発信したいと

考えておりますが、この点についても今までアドバイスしていただいているのですが、再度いただければ幸いです。よろしくお願いいたします。

(神津氏) そうですね。やっぱり何でもそうなんです、すみません、私は本当に下世話な話ばかり申し上げて申し訳ないんですけども、例えば放射線一個取ってみても、雰囲気的にいい放射線と悪い放射線というふうに分けて考える人が多いということにすごく感じました。

例えば、事故があったりしたら、もちろんこれは悪い放射線ですけども、何かがん治療なんかにはいい放射線であるとか、何となく放射線は一つなんだけども、これも悪い放射線といい放射線に分けているというところがあるなというのを感じました。

そのときに私は、例えば、私、独り者なんですけれども、結婚をするときに相手は悪いところを全部実家に置いて、いいところだけで結婚するわけじゃない、悪いところも漏れなく付いてくる、だから、その人を丸ごと愛するということがそういうことなんだという、全然違う話を出したんですね。

そのときに、つまりいい悪いだけで物事を分ける、一つのを分けることはできないのだということを理解していただいたように思うのです、そのときは。そういうことを考えると、やはり今の私たちに必要なものというのは、言葉数をどのぐらいいろんなところから持ってきて自分のものになっているかということに尽きるのではないかなというふうに思います。

相撲で申し訳ないんですけども、土俵の上でいろんな手を使って勝たなければならないというあれはスポーツですけども、そういうのと同じように、やはりいろんなこの手、これでも通じないんだったらこれでどうだろうというようなものをどれぐらい持っているかということに私は尽きるんじゃないかなというふうに、そのために異分野とか他分野と付き合うということはいろいろな何かを教えがあるのではないかなというふうに思っています。

ごめんなさい、ちょっと答えになってないんですけども。

(上坂委員長) ありがとうございます。それでは、最後、自分の物差しで判断してもらえようということに関して質問させてください。

繰り返しですけども、若い世代に十分な情報が伝わってない印象があります。これも説明しましたように、分かりやすい説明コンテンツがかなり原子力関係者で用意しています。そして、新聞やニュースやSNS等のメディアを通して共感と共有を意識できるようなイ

ンパクトの高い記事を読んでいただく。それから説明コンテンツを自分で検索、参照して
いただいて、自分で理解、意見の構成をやっていただく。こういう取組を考えているとこ
ろです。こういうこと以外にどのような取組が望ましいか御意見があればということです。
今、神津さん、あの手この手の手法があるということで、回答されたかと思うのですが、
再度いただければ幸いです。

(神津氏) そうですね、やっぱり専門家の限界というのはきっとおありになるだろうと思いま
す。私なんかいいかげんな風来坊ですので勝手なことを言いますけれども、専門家は例えは
できないとか、例え話にはできないとか、ちょっとここは違うんだよな、大まかには似て
いるけれどもちょっと違うんだよなという、そのちょっと違うというところにこだわって
しまうので、必ず面白い例えというのは使えなかったりということがあるので、専門家の
限界というのは当然あるかと思えます。

そのために通訳者、通訳者というのも変ですけども、を置いたらいいなと私は思うのは、
専門家でなければある程度、私もそうですけれども、ある程度いいかげんなことも言えて
しまったりもするわけですよ。だけれども、本質を分かっているやいけないうとこ
ろで非常に難しいんですけども、専門家の領域のすばらしいところと限界、それから、
通訳者の限界とできることというものをやはりすみ分けるということが私は重要だとい
うふうに思っています。

やはり総理大臣と官房長官とか、そういうふうには何か役回りの違いというものをきちんと
持って、そのことを理解して、それを許す風潮の中にエネルギーが、原子力が入ればいい
のになというふうにも思っております。

(上坂委員長) 重要な御指摘ありがとうございました。もう一回おさらいして、これを見習っ
ていきたいと存じます。

ほかの委員から追加で質問はありますか。

(佐野委員) 印象ですけども、森鷗外が即興詩人を書きましたね。あれ、デンマークの作家
のドイツ語訳の更に日本語訳になるわけですけども、非常に難しかったと思えます。

私は、文化の翻訳というのはほとんど不可能だ、つまり言語を自分の言語に訳すだけじゃ
なくて、その国の文化を違う国の文化に訳していくのはほとんど不可能だというふうに思
うのです。でも、例えば鷗外がどういう技法を使ったかという、ヨーロッパの故事を説
明するのに中国の故事を使ったんですね。その方が日本人には比較的分かりやすいですね。
そういう伝える側の文化にいる人が伝えたいと思う人の文化を訳す、つまり専門家じゃな

い人が専門家の言っていることを通訳するという事しかないと思うのです。だから、専門家が原子力の話をするよりも、専門家じゃない人が原子力の話をする必要があるのかなどの印象を受けました。

(神津氏) 何か先生から森鷗外の名前が出てくるとは思いませんでしたけれども、何でしたっけ、二葉亭四迷は、アイラブユーは死んでもいいわというふうに訳したというふうに言うんですけれども、あるいは夏目漱石は、愛しているわというのを、月がきれいですねと全然違う言葉に訳したということも聞きましたけれども、やはり確かにおっしゃるように文化を翻訳するという事は、伝えるということちょっと難しいなというふうに思います。言葉長くなってしまいますよね。

ですから、そういう意味での上手に通訳者を使うという、先ほど申し上げましたけれども、専門家と通訳者の阿吽の呼吸みたいなものを何か培えればなというふうに思っているんですけれども、ごめんなさい、私も何かいいかげんな話になってしまいました。

(上坂委員長) ありがとうございます。ようやく神津さんのおっしゃる通訳の意味が分かってきました。

それでは、以上で委員会からの質問でございます。本日はどうも、長い時間どうもありがとうございました。これからもどうかよろしく御指導お願いいたします。

(神津氏) ありがとうございます。何か本当に門外漢の話で申し訳ございません。

(上坂委員長) それでは、議題2は以上でございます。

次に、議題3について事務局から説明をお願いいたします。

(進藤参事官) 今後の会議予定について御案内いたします。

次回の定例会につきましては、5月10日火曜日、14時から、場所は623会議室です。議題については調整中であり、原子力委員会のホームページなどによりお知らせいたします。

(上坂委員長) ありがとうございます。

それでは、委員から何か御発言ございますでしょうか。

それでは、ないようですので、これで本日の委員会を終了いたします。どうもありがとうございました。