

JBIC 及び NEXI の原子力関連プロジェクトにかかる  
情報公開指針（仮称）作成に関するコンサルテーション会合  
（第 4 回会合）  
2016 年 12 月 21 日（水）  
（10:00～11:30）  
国際協力銀行本店 9 階講堂

【司会】 皆さま、おはようございます。お時間になりましたので、これより国際協力銀行および日本貿易保険の原子力関連プロジェクトに係る情報公開指針、仮称でございますけれども、この作成に関する第 4 回のコンサルテーション会合を開催させていただきます。

本日は年末のお忙しい中お越しくださいませ、誠にありがとうございます。前回に引き続きまして、私 JBIC 経営企画部の山田が司会を務めさせていただきたいと存じます。

今回は、原子力セクターに関する勉強会ということで、IAEA や原子力安全条約等国際的な枠組みを含めまして、原子力セクター全般に関する事実を中心に、有識者から勉強させていただく機会を頂戴する、こういう形で本日設営させていただいております。

本日は後藤様、尾本様のお二人の有識者をお招きして、両先生からお話を頂戴したいと存じます。また、それぞれのお話を頂戴した後に、質疑応答の時間を設けさせていただきますので、原子力セクターに関する知見を深めるという観点で、今後の情報公開指針の策定にあたっての議論に役立てていただきたい、このように感じています。

本セッションは、あくまで有識者であられる後藤政志様、そして尾本彰様から、原子力セクター全般に関する制度や事実について御教授を頂戴するというところでございますので、御如才無きことながら、お二方のお立場やお考えに関する御批判の場ではないという点を申し上げたいと思いますし、また特定の主義、主張について、お二人で討議をいただく場もないという点は御留意いただきたいと思います。

なお、この会合の議事録は、従前同様ですけれども、透明性確保の観点から、後日公開させていただきます。一方、出席いただいている皆さまのプライバシーを確保する観点から、映像や写真の撮影は控えていただきたいと思います。録音は結構でございますけれども、音声自体の公表は控えていただきたいと思います。

また、御発言の際は挙手いただきまして、先にお名前と所属をおっしゃっていただいております。これは従来から同様でございます。また、匿名を希望される場合、匿名で御発言いただいても結構でございます。また、議事録だけ匿名を希望される場合は、その点おっしゃっていただければそのようにいたします。自由闊達な御議論を確保する観点から、よろしくお願ひしたいと存じます。

それではまず初めに、国際協力銀行の大矢から、本日の勉強会の位置付けにつきまして、簡単に補足してもらいたいと思います。

【国際協力銀行 大矢】 国際協力銀行業務企画室の大矢でございます。司会の山田からもありましたけれども、我々、情報公開指針の策定に取り組んでいるわけですが、それに際して原子力安全条約や、あるいは IAEA の基準など、原子力を取り巻く枠組みに関して、勉強会の機会を設けるといことは非常に有益ではないかと、そういうふうに考えて、前回の第 3 回のコンサル会合の際に、そうした勉強会を次回行いたいということを述べさせていただいたところでございます。

その後、我々事務局の方から後藤様、それから尾本様にコンサル会合の場でぜひお話を伺えないかということをお願い申し上げ、お二方から御了解をいただいて本日に至ったというところでございます。

尾本様には、我々の方から原子力セクターの国際的な枠組みを学ぶために、原子力安全条約や、あるいは IAEA の役割、IAEA 安全基準等を話してほしいと依頼をして、御快諾をいただいております。後藤先生に対しては、原子力安全条約、IAEA に限定しないで、原子力全体に触れながらお話をされたいという御意向をいただきましたので、趣旨を踏まえた上で、ある程度広がりを持ったお話をいただくということで承知をしているところでございます。

本セッションはあくまで知識と経験の深いお二人から、制度や事実について御教授をいただく場というふうに考えておりますので、繰り返しになりますけれども、特定の主義や主張についてお二人で討論をしていただく、そういう場としては考えていません。先生がお話になった後に質疑応答の時間というのを取らせていただきますので、その際には基本的にはお二人がお話しされた内容について、事実関係を中心に質疑をしていただき、それを通じて我々参加者の知見を深める場としてぜひ有効に活用できればというふうに思っております。私からの補足は以上でございます。

【司会】 ありがとうございます。それでは早速先生のお話に移らせていただきたいと存じます。それでは後藤先生、よろしくお願い申し上げます。

【NPO 法人 APAST 後藤理事長】 皆さま、おはようございます。後藤政志と申します。私から今日お話しさせていただくのは、私自身の経緯から申し上げますと、福島原子力プラントの設計に携わった経験があること。但し、それは事故より以前です。もう一つは、安全保障貿易管理という、いわゆる大量破壊兵器とか輸出に関わる場合の審査といいますか、その安全保障貿易上の選択、そこの顧問をしたり、そういうことをやっていた経緯がありまして、お話しさせていただくということでございます。

最初に私のお話しする枠組みです。目的は原子力発電施設の輸出に関わりまして、前提条件といいますか、基本的に何を考えていくべきかという視点からお話をしようと思っております。特に、輸出と国際レジーム、それから外為法について簡単に触れます。それと NSG、

原子力供給国会合とありますけど、これの規制の対象がどうなっているかというお話、それ以降、実は原発事故について、福島事故から私たちは何を学び、どういうふうにすべきかという中に、輸出というところに行く以前に原子力について考えるべきことという視点から福島事故は何であったか、私なりに事実関係とそれに対する解釈、これからどうすべきかということについての実情をお話しさせていただこうと思います。そういうことから、トータルとして原子力輸出に関する安全性の確保はどうかということにお話しが繋がっていくというふうに思っているところです。それではよろしくをお願いします。

まず輸出ですけれども、輸出管理と申しますのは、御承知のように、貨物の輸出と技術の提供という二つに分かれるんですが、この、物を要するに国境から出すことが輸出ですから、その時に輸出するにあたっては、その輸出する特定の貨物、これはリスト規制とキャッチオールといいますけど、特にリスト規制です。リスト規制というのは、後で出てまいりますけど、特定のある、例えば大量破壊兵器に使われる可能性があるもの、そういうものに対して制約を課しています。これらの特定の貨物の中で該当するもの、リスト規制、キャッチオールに該当する場合には、経済産業省の輸出許可が要る、そういうことになります。特に NSG 該当になりますと、外交手続で相手先の了解を事前に取り必要がある、これが現行の手続でございます。次、お願いします。

同じことが技術の提供についてもあります。物だけではなくて、技術情報を出すこと、その場合には国外に出すというよりも居住者/非居住者と申しまして、日本に居住している人、あるいは居住していない人の関係、その中で非居住者に技術を提供することが輸出と見なされます。媒体はあらゆるものが、紙だけではなく、規制の対象になります。次、お願いします。

国際レジームの話になりますが、国際レジームは御承知のように、大量破壊兵器について、核兵器、生物・化学兵器、ミサイル、通常兵器ということになります。元々はこれココムといいまして、対共産圏輸出の考え方、これが元だったのですが、それ以降、現在ワッセナーというのですけれども、こういう通常兵器を含めた大量破壊兵器の拡散を防止するという目的で、国際的にレジームがある。ここに日本では、例えば核兵器については NPT、いわゆる核不拡散です。核兵器に対して汎用品、デュアルユース、そういう汎用品については NSG 原子力供給国会合、あるいはロンドンガイドラインといいますけども、こういう国際的なレジームの中で議論をして、この対象になるものは規制する、そういうような形になっています。当然 NSG については日本からも委員の方が出ていて議論をし、その枠組み、これで良いかどうか、毎年議論をして進めているところでございます。次、お願いします。

それでは、大量破壊兵器の中の原子力に関わる場所なので、そこですと外為法、先ほどの国際レジームを受けて外為法が 1 項から 16 項まで指定されておりまして、そのうちの第 2 項が原子力に関わることです。原子力は、この規制するものというものはあくまで核兵器そのものを輸出することはあり得ませんから、核兵器に関わる、核兵器を開発する、あるいは関係する領域、あるいは原子炉、核燃料というものを輸出する場合、その場合の対象を出し

ております。それが例えば核燃料、原子炉、周波数変換器、真空ポンプ、直流電源、飛び飛びですけども、こういうことがずっと数十項目並んでいるんです。それぞれが、ただしこの中に、一つ一つに対して技術的な定義があります。この範囲については規制する、この範囲は規制しない、そういうふうになっています。この NSG を基に外為法で核の民生技術、デュアルユースを規定して、原子力施設の核反応に関わる部分、実はこの外為法の原子力のここに関しては、特に NSG の 1 項に係る、原子力施設そのものに係ることが核反応に関わる分を規制しています。それ以外のところは、広い意味で原子力に使われる可能性のあるもの、という規定になっています。もちろん他にもこういうものがありますけども、原子力についてはこういうふうになっている、これは外為法、日本では外為法の規制になります。そういうことになります。次、お願いします。

それでは、輸出にあたって配慮する事項となりますが、原発の安全性、私が思うところですが、やはり輸出に関しましては、もちろん輸出ですから、いろんな問題があるというふうには存じ上げております。しかしながら、一番根底にあるのは、原子力というものの持つ特性から見た時には、安全性のことを抜きに語れないというふうに考えております。それはなぜそうなるかと申しますと、もちろん福島のものでありますけど、そもそも原子力技術特有の難しさということについてきちんと理解した上で輸出とか何かを考える必要があるのではないか、それが一番基本であります。少なくとも大規模な事故を起こさないということが大前提になります。どのようにしたらそれが可能か、日本の現状はどうかということを見直す、もう一度冷静に見ていく必要がある、このように思います。

輸出特有の事項としましては、事故の責任をどうこうというのはあまり最初から言うのはどうかと思うのですが、それでも事故というのはどうしても起こり得ますので、そうすると事故の責任は例えば事業者、今ですと輸入する側の事業者が責務を負うということになっているわけです。それが本当に可能かとか、それからその時メーカーはどういう立場になるのか。そもそも原子力プラントみたいなものを造った時に、それを輸出する側と輸入する側から考えた時に、輸入する側の責任においてやるということは、輸出する者は欠陥が無い、全く何も問題が無いということが前提になると思います、基本的に。それでいいのかということ、基本的な問題がございます。

それから品質保証上非常にリスクが高い、というのが輸出です。これは国内で作る時に相当管理しながら物を作りますけども、これは一例ですけど、私の経験上、台湾の第四原発に輸出する、われわれも直接全部を輸出したんじゃないけど、実はアメリカ経由の形になっているんですけど、物自身は日本から輸出しているんです。貿易管理上はアメリカ経由でいたしました。その時に実は何があったかと申しますと、台湾自身が国会でもめておりまして、原発の建設についていろんな議論があって、いったん止めたんです。止めた時に、こちらから、メーカーから物を輸出します。そうすると、どんどん建設していきますから、次々と物が入るんですけど、それをいったん止めるのだったら、物を止めないと品質保証できないということで、止めるように交渉していたのです、メーカーの方と台湾で。ところが、台湾側

は、向こう側は、そんなことはまた別だと。そのまま続行する、どんどん物を向こうは輸入することになったんです。それで何が起こったかという、本来はきちんと管理した建物の中に入れるものが、どんどんあふれてきて、物が野積みになるわけです。それにシート掛けたりするわけですけど、そういうレベルのことをやって品質が保証できるかという、極めて心配なんです。特に原子力の場合には例えば配管とか機器とか、物を溶接したりします。溶接部は錆びたら非常に問題になりますから管理するわけです。特に塩分なんか心配になるわけです。そういうことについての管理がきちんとできないということがあるということ。ですから、輸出というものの特有の問題です。

それから、もう一つにはやはり、輸入国の原子力の技術や一般産業技術の水準があります。原子力に関わる安全性の問題というのは、その国の技術水準に依存せざるを得ないものがあります。それを無視してはあり得ないというのが一点です。

それとカルチャーの違い。これはインドのボパールという所で、かつて毒ガスの流出事故がございました。数千人規模で亡くなって、その後何万という、何万人もの人が被災するという形になりました。その時の事故は、非常に安全の確保が困難なものなんですけども、カルチャーの違いと書いているのは、運転する人が、事故が、トラブルが起こって、プラントの圧力が上がっている状態の時に報告に行くわけです、担当者が。そうしたら、その時の当直の人が、まあ待てと、今お茶を飲んでいるからと言って15分待たせる。実際にそういうことがあったと記録に残っております。それは何かというと、やはりカルチャーです。これがどういうことになるか、一体放っておいたらどうなるか、そういうことの認識にずれがある。ということは何かということ、その国で運用するということと、そのプラントが持っている性格といいますか、それを正確に反映していない。しかもその背景に、例えば今言いましたお茶を飲むというのは一つですけど、その国のカルチャーがある。そのカルチャーがいけないとかそういうことではなく、やはり安全性というものに関して言うと、その技術の特性とそういう文化、カルチャーとの関係をきっちりやらないと、これはとんでもないことになるという一例です。

少なくとも、そうしたことがある技術を軽々に輸出するのは非常にまずい。インドのボパール自身はその後、結局は撤退しているわけですけども、きちんとした責任を取ってない形になっています。

それから事故の時に、これ非常に特に大事なんですけど、緊急輸出・技術支援体制、これが必要になるかと思います。私も今正確にこここのところがどこまで法的にカバーできたかちょっと分かってないのですが、以前の状態では少なくとも、輸出すると、輸出して事故があった時に、緊急で支援しようとしたものを、その条項の中に無償で供給して無償で戻すという項目があった。それは議論したんです、おかしいんじゃないかと。通常は分かるんです。無償で出したものを無償で戻すのは貿易管理上は構わないという、外して構わない、緊急で構わない。ですけど、原子力の場合は、事故があったら炉の中で汚染しますから、そういうものを輸出するということは、今度は元へ戻せなくなります。そうすると、事前に許可が要

る、そういうことになってしまいます。これ、相当、通常だと相当な手続きがかかりますので、とてもできる状態になってない。つまり、原発を輸出する環境は本当にできているんでしょうか、というのが私の疑問です。次、お願いします。

この輸出に関する安全配慮等確認とあるんですが、この範囲、これは第2条の定義を見ただけですけども、原子力施設主要資機材で、当該施設周辺の環境に負の影響を生じさせるおそれのある、こうなっている、漠然としているわけです。これで本当にこの定義、この原子力主要資機材というのはどういう範囲のものか。安全性の関係からいくと、一見非常に些末に見えることが事故に関係することがよくあるんです。そういうことを考えますと、これでいいのかというのが一点。

それから安全配慮等の確認については、原子力施設主要資機材の輸出もしくはこれに関連する技術もしくは役務の提供または原子力施設の設置、運営もしくは廃止に係る、こういうふうに定義されています。これも非常に、少なくともこれだけで明確に規定ができるとはちょっと思えないんです。もう少し具体化する必要があるだろうと。特に安全性に関わる事を考えますと、先ほど申し上げましたように、いろんなことが関連する可能性がありますので、そこをどこまで押さえるかというのは非常に大事だと思います。例えば金額で切ってしまうとか、この機能は安全と関わりないということを実証すること自身は非常に難しい内容を持っています。次、お願いします。

では、安全配慮等確認の内容が有効かということですが、今申し上げたように、技術的な安全性の確認になっていないのではないかというふうに、少なくとも私はそういうふうにこれを見て思ったんです。特に、アンケート式になっていて、項目にこのことがちゃんと考慮されているかとか、こういう枠組みになっているかとか、そういう意味の質問になっているわけです。そうしますと、その判断内容は全てIAEAの基準とか、その辺の考え方、そういうことに依存している。つまり、日本側としての主体的判断が無いように見受けられるんです。これは私の誤解が一部あるかもしれませんが、少なくともはっきり明文化されて、国内でやっているような安全基準とは違うというふうに見えます。これですと、そもそも安全が確保できるか、ちょっと疑問があるということになります。

また、従来は、原子力安全・保安院が、私は過去のものを見ていてもそれでは不十分だというふうに思っておりましたが、それでも確認をしていたはずですが。そうしますと、現在、原子力規制委員会が確認を、拒否というのは言葉が強いですけども、要は少なくとも現在所掌外であるという発言をされ、そういうことになっている。そうすると、一体この確認は誰が主体でやるのかということですが、それと中身がどうなるか、その2点です。万一、このまま万一全く審査がされない、万一事故があった時には、本来実施すべき安全確認の不作為を当然問われます。私はそうだと思います。やるべきことをやらなかったことによって事故になった場合の責任というのは、これはとんでもないことだということになります。特に不作為ということになりますと、明確になると、いわゆる未必の故意、このままいったらこういう事故になってこういう事態になることを分かっているが放置した、という犯罪に近い

ことになってしまうということを懸念します。そうしますと、原子力施設の輸出の安全配慮無しにはとても、今のままではとても難しいのではないかと、そういう危惧をいたします。次、お願いします。

私の話は、今のところまでが輸出に関するいろんな懸念といたしますか考えの一部、確認です。それでその上で、安全のことを少しお話しさせていただきます。細かいことを議論する場ではないんですけども、何が問題だったかということは大事なのでお話しします。

これが沸騰水型という、原子炉の中で沸騰して蒸気で回すと、こういうシステムの炉です。次、お願いします。

先ほどの福島事故のもので、これが加圧水型、西日本の側で中心になる加圧水型で、圧力をかけて原子炉のお湯を沸騰させない。ここから循環させて、蒸気発生器のところで初めて蒸気を発生させて、この蒸気でタービンを回す。こういうシステムの二つのタイプが日本にございます。こちらの方は圧力が高いです。2倍くらいです。沸騰水型 70 気圧前後、それに対してこれは 150 気圧くらいの原子炉の圧力になります。次、お願いします。

これは沸騰水型の冷却システム、ポンプを中心にした冷却システムの概要です。これ、福島の確か、第1福島の2号機、2、3、4号機あたりだろうと思いますけども、この小倉さんという人が造られたものなんですけど、これが非常に複雑なんです、このように。つまり原子力というのは、たかだかと言うとおかしいですけど、ポンプシステム、ポンプ系の冷却システム、そのところだけを取り出してもこうなっているんです。これにさらにいろんなものが、細かいのが付いています。そうすると、本当にどこまできちんと理解できるかというのは、これは私は技術屋の立場としても非常に難しいということが前提になります。次、お願いします。

事故というのは外部事象、つまり自然環境、地震、津波、台風、落雷等、火山も含まれます。こういうものと内部事象、機器や配管の故障とか機能の喪失、いわゆる破壊とかそういうことによる故障です。これにヒューマンファクター、つまり人為的なミス、これが相互に重なって、あるいは単独で起こるのが事故です。スリーマイル島なんかを見ると、実は最初にたまたま機能故障から始まって、人間のミスも絡みながら事故がどんどんいって炉心溶融に至っている。福島の場合には、地震、津波からいろんなものを経て、人間のミス、それからいろんな機器のエラー、設計ミスらしいこともあって、ダーツとあって事故になっている。単独で何かという原因ではないというふうに考えざるを得ない。そうしますと、事故というのは経済・社会、法的・規範、組織・文化の在り方、あらゆる総体として関わる、そのように考えられます。次、お願いします。

そうしますと、例えば一例で自然現象、自然の外的条件の話をしてみますと、実は柏崎刈羽の原発で 2007 年の中越沖地震がありまして、そこで本来 450 ガル、450 ガルというのは加速度なんですけど、大体重力加速度の半分ですから、自分の体重が、揺れると自分の体重の半分の力が横に揺すられる、こういう力で設計している、これが設計基準地震動。これがずっと検討に検討を重ねて、これ以上あり得ないと言って設定した値が 450 ガルです。それに対

して現実には2007年には、実は1号機というのは何と1,699ガルを記録しています。3.7、4倍弱です。こんなことが起こってしまっている。2007年ですよ、これ。設計の基準を1割超えるというのは、私もそういうことはあり得るかなと思っていますけど、3倍も4倍も超えるなんてあり得ません。原発に限りません。ものを設計する立場でそんなことあり得ない。ということは何かという、その元の基準がおかしいというのが明らかです。それを放置したのが、実は福島事故の遠因であるというふうに私は認識しています。これは、これを見直して、実は今大きく見直したんですけど、それでも大丈夫かというのが現在問われているところです。

それと、元々、基本的には、これは地震というのは、地盤の破壊による地震動の伝搬ですから非常に複雑なんです。破壊現象にいろんな所で振動が重なったり、ぶつかったり、反射したりして起こりますから、シミュレーションでやれるところは限界があるんです。ある範囲で、このくらいで、オーダーでやろうというのは当たるかもしれませんが、断定してこれ以上の大きなものは無いとするのは無理があります。それが現状だと思います。次、お願いします。

そうすると、今の話がなぜそうなったか。柏崎刈羽です。震源でバーッと揺れて、地震動が、通常はこの震源からここまでの間に距離があるので、土の中で減衰する、つまり振動が減ってくるというふうに考えてきました。それによって評価していたら450ガルですが、実際に起こったのは1,699ガル。何で4倍近くになったかという、震源の所で1.5倍、どうも震源の影響を過小評価していたみたいだと。1.5倍実際起こった。途中で減衰すると思ったら、実は褶曲構造とかいろいろあって、それを検討していくと実はやっぱり数倍のオーダーになって、結果として4倍近くになったということを結論付けている。これは地殻の構造による。だから現在は3次元的な地殻の構造を調べる、そういうことになっております。ただし、これは答えが分かった後にやったわけです。これ、ものすごく難しいことをやっている。振動がこういって、重なって何倍になるということ簡単に予測できるとは私は全く思いません。答えが分かった時に、調べていったらこういうことが分かったというのが現実です。そうすると、分からない状態で、地面の中をこれ分かって何倍になるかという推測というのは非常に困難を伴います。相当な余裕を持っていなければいけないというのが見解です。ちなみに今のですと2倍くらいは見るべきだと言う意見があります。次、お願いします。

これは事故の時の様子です。Mark-1型格納容器といいます。放射能を閉じ込めておきます。実はここで炉心が溶けてしまって、電源が無くて、電源が無いことが直接の原因ですけど、それ以外にもいろいろありますけども、とにかく炉心が溶けてしまうと、そこから水素が出て、水素がこの格納容器の蓋の所、こういうフランジといいますけど、そういう所から漏れて、水素爆発を起こした可能性があるということになります。次、お願いします。

問題は、福島の問題、なぜこの福島の話をするかといいますと、原子力プラントというのはどういう性格を持っているかということをお話するために、お話を

取ってしまいます。一例を申し上げます。これは1号機で、電源が無くても冷却できるはずの非常用復水器というのが2基ありまして、これで、ここにバルブがありまして、ここを開くと原子炉の蒸気がダーッと入って、水の中で凝縮されて、蒸気が水に戻って、このバルブを開くとグルグル回るのです。これで冷却できるんです。水は供給しないので減ってきちゃうんですが、取りあえず7、8時間もつという、そういう性能を持っているものだった。ところが、これが電源が無いことによって、このバルブが、電気が無いために、電気が切れるとセルフクローズです。フェイルクローズと言いますが、壊れた時に閉じるようになっていた。これは安全のために、電源がなくなったら閉じるほうが安全だと考えて設計していたんですけど、それが実は逆になっている。水を通さないといけない時にこれが閉じてしまった、ということが一つの原因として言われています。

また、水素が中に発生すると、水素が詰まってこれが動かない。そういう特性がある。そうしますと、電源が無くてもこれでもつと言っていたこと自身が非常に問題がある、そういうことになります。次、お願いします。

結果としまして、炉心が溶けてしまうと溶融物が圧力容器を抜けて、格納容器の下まで落ちてしまう。こうなってくると、冷却ができなくなるわけです。それで結局冷却できなくて、今もその溶融物がどこにあるか分からない。こんな状態までなっているんです。しかもこれに、この時には冷却用のプール、そこが横にあったので、直接水の中に落ちなかったんですけど、ここに少し水があったかもしれないんですけど、それで大規模な水蒸気爆発は避けられたんですけど、次、お願いします。

その水蒸気爆発の話を後にしまして、この時に一番問題になりましたのは、炉心が溶けてこうなったという状態をどうやって把握したかということ、本来は水位がどうかというのが一番大事なんです。東電の発表は、実は事故の直後はもちろんのこと、5月に入ってからそこまでずっと炉心溶融は起こっていなかった、メルトダウンしてないという話をしていたんです。それは水位計が間違っていたということになります。そういうことをそのまま放つてあるのが現状です。次お願いします。

これは、原子炉の圧力を逃がす必要があって、逃さないで原子炉に水が入らないので、逃し安全弁、これを開けようとした。窒素を入れて。ところが、この格納容器の圧力、外の圧力が上がっていたために、外側から背圧がかかってこれが開けにくくなった。これがどのくらい関係したかどうかは分からないところがありますけど、少なくともシステムとしてそうになっているというのが問題です。次、お願いします。

つまりこれは、ここに書いてありますことは、格納容器といいますけども、これを設計している時に、設計条件があります。その条件を超えて、過酷事故といいます、今は重大事故といいますけど、そういうことが起こった時にどうなるかということ、条件を超えているので、諸々が動かないことがある。これはある面で当たり前なんですけど、それがそういうふうになってなかった。つまり、設計がちゃんとできていない。設計の条件と過酷事故の条件がダブルスタンダードになっている、これが一番問題なんです。次、お願いします。

そのダブルスタンダードと同時に、これが水蒸気爆発の話で、これは細かい話で、溶融物と水が接触すると、最終的に爆発することが大規模になるということがあって、これが起こると壊滅的な被害になるので、これは確実に防がなければいけません。原子力の現在の規制では、これは起こり得ないということにしているみたいですけど、これ自身が非常に私は非科学的な結論だろうと思います。次、お願いします。

これは、今のお話はここにあります雑誌の科学 2015 年の 9 月号に、『原子炉格納容器内の水蒸気爆発の危険性』というので、高島さんという方と私と共同で執筆しております。これはよろしかったら御覧いただきたいです。その後に高島さんが補足をしています。次お願いします。

そもそも原発は、時間とともにどういふふうに例えば出力が上がったか、これは模式的ですけど、急激に上がるわけです。すごくエネルギーが大きいものですから。そうしますと、それを安全装置を使ってこうやって抑え込むんです。1 個駄目だったら次、2 番目で抑え込む。多重防護といいますが、これがうまく成功すればもちろんいいわけですけど、これが失敗すると、この上がり方は半端ではないです。普通のものとは全然違います。そうするとこれは、工学的には出力が材料強度に対して無限大になる。無限大というのは本来はあり得ないことですけど、物理的には。工学的に材料の強度をはるかに超えるレベルに、あるいは温度にどんどん上がります。これが原子炉の特徴なんです。だから、自然の状態において安全を確保できないということを意味しています。自然な状態が危険であって、押し込めて安全を確保するのです。普通のものではそんなことは少ないです。例えば火力発電所で事故が起こっても、放っておけばその火災は収まる。あるいは事故が収まるまで放っておけば、人間が待避していればそれで OK です。原発の場合には、それができないのが一番問題です。次、お願いします。

もう一つあります。航空機が突っ込んだ場合の話は、実は確率を計算しまして、10 のマイナス 7 乗炉年、1,000 万年に 1 度以下であれば評価不要としているんです。大体は 10 のマイナス 7 乗炉年、このくらいのオーダーを基に、それ以下は考えなくていいというのが、現在の原子力における安全性の評価の仕方です。ですけども、これがおかしいのはですね、万一起きた時に相当影響が大きいのが明らかなものを、その計算をせずに、確率でやっているわけです。強度計算すれば良いわけですけど、それをしないんです。これがあるからです。これでいいと言っている。これは国際標準でいいと言っているんですけど、本当にそういうことを考えていいんでしょうか。じゃあ福島事故は、もともと 10 のマイナス何乗だったんですか、事前の評価で。そういうことになります。つまり、原子力のような巨大な事故については、徹底的に論理的に起こり得ることはちゃんとやらなかったら駄目に決まっているんです。そのことを無視してきたのが福島のこの一番大切な教訓なんです。これは忘れてはいけない、私はそういうふうを考えています。ですから、強度がもたなくなるから確率で逃げているというふうには言わざるを得ない、と思ってしまうのです。そんなこと思いたくない。確かに非常にこういうものは問題があるという一つです。次、お願いします。

そもそも安全性についての考え方をちょっと申し上げますと、安全の場合、安全であるか危険であるかというのはグレーゾーンがあります。よく分からない、その領域をどう見かが安全性の根幹。安全であるかどうか分からない時に、それはそれでいいだろうか、どうだろうかという議論をし、それをどこまでちゃんとやるか。その時に、安全装置を付けたからいいという感覚では駄目なんです。例えば、六本木ヒルズの回転ドアの事故の時に、子どもが挟まれて亡くなりました。あの時にはセンサーを付ける、センサーを付けたから安全だと言っている。センサーが働かなかったから子どもが挟まれた。あの時の回転ドアの質量は3トン近くあって速度も速かった。子どもが挟まれたら死ぬのは明らかだった。その時に、センサーが実は働かなかった。あるいは、後の実験によると、働いても25センチその後動くんです。そういう状態で安全を確保できないのは当たり前なんです、実は後から見ますと。そうすると、そういう危険性があるものを安全装置としてセンサーを付けたという感覚が間違っている。センサーが故障したり何かあった時に、フェイルセーフ、安全側になることが大事、そういう意味です。

原子力においては、通常の状態から事故の状態になりまして、炉心溶融を起こしたら、それを重大事故と今言っているんですけど、シビアアクシデント、過酷事故とかつて言っていますが、これが起こるといろんなことが起こることです。次、お願いします。

安全の確保の難しさは、原発は、被害規模が時間的・空間的に限定できない。それからエネルギー密度が高くて、制御に失敗すると暴走、勝手に発散するという、ということが原発の特徴です。それに対して、原発以外の技術とはやはり違う。インドのボパールの問題でさえ、被害は大きかったですけど、それについては、ああいう危険な物質を作り出さないということに方針変更していますから、もう起こり得ないことになります。次、お願いします。

そうすると、現在の基準の問題点、ここに一つ一つは御説明しませんが、今言ったことを書き出しております。特に避難において原発事故の被害のはっきりした上限が無いために、例えば30キロ圏という範囲を限定して考えること自身が無理があつて、超えることが当然あり得るだろうと。つまり関東一円4,000万から5,000万の人が避難せざるを得なかった可能性があつたという事実、これが大きいです。次です。

そうしますと、福島事故の未説明問題があり、先ほどのような水位計の機能喪失とか細かいことはいっぱいあります。そういうことの基本的な改善無しに、安全確保できないというのが現状だと思います。同時に、情報公開が不十分な場合は、安全性が担保できない。理由の如何を問わず最大限の情報公開をする必要が私はあると思います。その意味は、あれだけいろんな対策をやったり、例えば過酷事故対策と言いますが、炉心が溶けてしまうような状態になった時に、一生懸命人手でやったわけです。その時に何が大事かという情報共有に尽きるんです。その時になって、慌てて例えばあそこへ行ってドアを修理してこいといった時に、どこにどういうドアがあつて、どういうふうになっているかという全部情報を持っていなかったら、対応なんかできるはずないんです。つまり、情報というのは最大限ない

限り、安全性は確保できません。ましてや、技術的な情報がちゃんと出ていないというのはもう論外なんです。非常用復水器、アイソレーションコンデンサーというのが、あれの特性さえちゃんと理解できなかったふうに今から見ると見えるんです。そうすると、そういう状況の中でいろんな企業の持っている情報、これは企業秘密であるとか、そういうレベルのことでやっているのは、非常に安全性を阻害する要因だというふうになります。これは輸出についても同じです。

そうすると、さらに輸出に伴うリスクの増大としては、今の事故のことをきちんと総括しないと、確認しないといけないということになります。次、お願いします。

これは、私、実は原子力だけではなくて、事故とか技術における事故、失敗、そういう事例、そういうことを研究しておりますので、御承知のようにチャレンジャー号の事故、最近ではメキシコ湾の石油の流出事故がありました。スペースシャトルは2回あったんです。それからインドのボパール事故、日航ジャンボ機事故、実はこれ調べていくと、全て漏えいに関わるんです。そこから漏れているんです。本来は閉じ込めるべきところが漏れてしまう、そういう技術の失敗に属すると見れるのです。実は原発事故も最後は格納容器というのがあって、そこに閉じ込めていけばいいんですけど、閉じ込めきれなくて事故になった。そういうことを、閉じ込めきれなくなると、最後はまた逆に放射能を出してしまう。そういうことをやるということが本当にいいのかということ、つまりそういうことができるのか。事故の歴史から見たら、閉じ込めというのは、失敗ということを考えますと、非常に無理があるんじゃないかというのが私の結論です。どうもありがとうございました。

【司会】 後藤様、大変専門的なお話ありがとうございます。もともと原子力プラントの設計技師をされておられて、かつ各種の輸出管理アドバイスなどもされて、非常に知見あふれる御説明ありがとうございました。

それでは皆さま方から御質問を頂戴したいと存じます。冒頭申し上げましたとおり、挙手をいただいた後、所属とお名前をおっしゃっていただければと存じますし、匿名の場合はその旨おっしゃっていただければと存じます。御質問等いかがでございましょうか。

【K&C プロジェクトサポート 川井】 株式会社 K&C の川井と申します。コンサルティング会社を運営しています。今、後藤さんのお話で、いかに原発というものがまだリスクにさらされているものかと、それから福島事故もそれを証明していると思いますし、そういうことをいろいろお話伺って、いろいろ受け取れることが多かったのですが、それに対して、輸出に対して、そういった技術、巨大なリスクを抱えた技術に対して、安全配慮等確認においてはチェックシート程度、あるいはアンケート方式程度でしかない。とてもそれをカバーするものではないというお話だったと思います。じゃあどうすれば、どこまでの規制というか、安全審査を輸出のファイナンスの手前で行うべきか、その辺はどうお考えか。例えば、原発を造るのであれば、それに関係するステークホルダーや関係者がここまで受認できる

かとか、そのやはりリスクを正確に伝えて、そういった判断をすることが必要だと思うんですけども、そういった有識者、さらにはその各地にいる納税者を含めて、それを知らしめることがどこまでできるのか、あるいはどこまでやらなくちゃいけないのかをお聞きしたいです。

【NPO 法人 APAST 後藤理事長】 輸入する側と輸出する側、両方に関わることだと思います。それで、輸入する側がきちんとした体制というのは当然で、それを外側から確認するという行為になるかと思うんですが、現実には非常に難しいことになっておりまして、特に現状、日本の現状を考えますと、今まで保安院がやってきた仕事も、国内でやっている規制、安全規制、それに関する検査とはレベルが違う。本当に形式的なものというふうに私は思います。つまり、最低限日本の今国内でやっている規制、原子力規制のレベルは、最低限度やらないと、とてもではないけど安全の確認はできないということで、ただしそれだけでいいのかというのが私のもう一つの主張でありまして、気にしていることでありまして、先ほど言った輸出に伴うリスク、そのところをどうやってリスクヘッジをできるのかという確認情報が必ず要る。そのセットでやるのが最低限度のことではないかと。その前提として、そもそも福島事故を受けて、原子力に対してはどう見るかというのが根底にあります。そういうことになります。

【司会】 ありがとうございます。その他、御質問いかがでしょうか。どうぞ。

【大磯エネシフト 岡部】皆さま、本日はこのような場所を作っていただき、ありがとうございます。私、福島県出身の岡部と申します。地元大磯では、一般社団法人大磯エネシフトという市民電力をやっております。私は本当に、ここにいらっしゃる皆さまは企業の皆さまが多いと思うのですが、国民として、また被災地出身として一言後藤さんにお聞きしたいと思います。

福島原発事故はまだ何も収束していないと被災地出身者としては思っております。日本は、過去最大の環境破壊であるこの福島原発事故を起こした責任があると思います。今も汚染水は漏れ続け、大気も汚染しています。その中で、まだこの事故が終わってない中で、また今国内で東京電力が、もう社長自らがこの事故で破たんしそうだと。国に対して資金援助を求めて、22兆円でしたか、あまりに数字が大きくて、私は数字が覚えられないので、この兆円単位の話に、それをしかも国民に負担させるという話が経産省内に一方的に決まろうとしています。こういった状況を今いろんな各国も注視していると思うのですが、この日本の汚染も止めることができない、アンダーコントロールなどできていない、また国内でその原発を持っていた巨大企業であった東電がもう破たんに追い込まれそうになっている、この現実を世界はどう見ているのでしょうか。またこのことについて、日本国民はどう考えるべきでしょうか。特に世界のため、日本のため、世界のため、この国際協力ということで

投資しようとしている皆さまに、本当にこのことを考えていただきたいですし、後藤さんからぜひこのことについて日本が今置かれている現状はどう世界から映っているかお聞かせいただきたいと思います。

【NPO 法人 APAST 後藤理事長】 世界からどう見られているかということについて、詳しいわけではございませんけど、少なくとも言えることは、福島事故があって、その影響がこれだけ甚大になって、まさに今のお金の問題も出ましたけど、その根底にある被害の程度です。特にこれはいわゆる公害なんですよ。公害というのは、かつて水の汚染とか大気汚染から公害防止法ができました。ところが放射能はそれから除外しちゃっているわけです。だからこんなひどい公害があるのに、昔だったら大変ですよ。史上最大の公害が起こっているのに、放射能による公害が起こっているのに、そのことが横に置かれてしまうんですね。その被害の程度も非常に分かりにくいところがありますので、そのままになっていて、ただ片方で予算だけがある、こういう構造だと思います。このままでは、先ほど申し上げましたように、本当に再発しないかと非常に気になる場所なんですね。ですから、もう一度原点に戻って、そもそも事故を本当に防げるか、原子力プラントはそれをできるのか、ということを実に一つ一つ確認した上で、じゃあ枠組みをどうするかということをやっていく、それをぜひお願いしたい、そのように思います。

【司会】 ありがとうございます。その他に御質問等ございますでしょうか。よろしゅうございますか。どうぞ。

【大磯エネシフト 岡部】 後藤さん、ありがとうございました。今、世界の状況を後藤さん一人から見てということで質問してしまったので、質問がなかなか難しかったと思いますが、世界の状況を見た時に、私は本当に福島出身ですので、この原子力の問題、事故が起きてから、ずっと一国民として、一市民としてどうあるべきか考え続けてきました。今日本は原発を輸出するということになっていますが、世界の状況、この5年間で見ると、再生可能エネルギーに本当にドイツをはじめ各国が舵を切って、ある商社の社長が、外ではもうこんなことをしていたら日本はもたない、というふうな発言をされたということも聞いています。おそらく経済界の方々も世界がもう再生可能エネルギーに舵を切っていることは御存知かと思うのですが、その辺りのこといかがでしょう。

【NPO 法人 APAST 後藤理事長】 私が世界のことよく分からないと言ったのは、海外の国民とか皆さんの考えを正確には理解していないので発言しなかったのですが、状況として見ますと、原子力が非常に無理があるという認識、それはなぜかという、非常に安全性の問題が一つ、事故ですね。それと放射性物質の処理ができない。それから安定した電源かどうかといいますと、地震国、日本なんかの場合は、地震があつたらそのたびに止まっちゃう

やいます。柏崎刈羽では何年止まっていると思いますか。7基の原発が全部止まっちゃうんですよ。そんな不安定な電源を原子力というのは性格として持っている。しかもそれは経済的に間尺に合うかという、現行において、トータルで見ると恐らく高くつくだろうと、そういう試算が出ています。ただし、なぜ再稼働するかという、今持っている資産、今持っている原発があつて燃料がある、だからそれは使わなきゃ損だ、これだけなんです。これ以外に今原発を稼働する理由は全く無いと私は思います。というのは、他のエネルギーで十分今カバーできています。そういう認識ができるのではないかというふうに思います。海外においてもそういう方法、今おっしゃった再生可能エネルギー、そういう方向に大きな流れはいつている、そのように思います。

【司会】 ありがとうございます。その他、御質問等ございますでしょうか。よろしゅうございますか。それでは、後藤様ありがとうございました。

【NPO 法人 APAST 後藤理事長】 どうもありがとうございました。

【司会】 続きましてもう一方、先生を御紹介申し上げます。東京工業大学特任教授でいらっしゃる尾本彰先生を御紹介申し上げます。尾本先生は、国際原子力機関（IAEA）などにも御勤務の経験がお有りですので、そうした御経験も踏まえたお話が頂戴できるかと存じます。それでは先生、よろしく申し上げます。

【東京工業大学 尾本特任教授】 ここに書いてあるタイトルで話をしようと思いますが、次のスライドをお願いします。聞こえますか。

全体として、この3点に分けて話をしようと思います。まず最初に、歴史的な経緯について少し触れたいと思います。次、お願いします。

原子力に関する国際的な仕組みの一番の出発点は第2次世界大戦、そして原爆投下、国連設立というところにありまして、この国連設立の当初から国連原子力委員会が既に設けられておりましたが、大きく物事を転換させたのは、核拡散の懸念がたくさんある一方、平和利用へ向けた期待が拡大していたということが背景にあつて、そして大きく転換させたのは、1953年のいわゆるアイゼンハウアー演説です。これは国連の場で彼が演説しているところですが、彼が提案したことは、基本的には核兵器用物質の削減と核分裂性物質の国際機関による管理ということでありまして、その背後にある考え方は発想の転換、すなわち既に漏れつつある穴をふさぐよりも、平和利用のために技術を提供して、そしてそれをうまく管理していくという発想の転換があつたわけです。そして、それを受けて、紆余曲折がありますが、1957年にIAEAおよびEURATOMが設立されました。EURATOMというのは、ヨーロッパの原子力共同体です。この流れで分かりますように、核物質管理ということが非常に背景を形作る重要な点で、従って両者とも、つまりIAEAもEURATOMも超国家的に核物質保有の権限

を有しています。これが実際に行われているかどうかは別問題ですが。次のスライドをお願いします。

歴史的に 40 年代後半から今までどんなふうに国際的な枠組みが、あるいは一部は地域的ですが、その焦点は何であったかということをおさらいしたいと思います。まず最初に、40 年代の後半から 50 年代にかけては、国際機関あるいは地域機関の創設であります。次に 60 年代に入ると放射線防護、原子炉安全、それから事故時の損害賠償に関するいろいろな基準あるいは協定作りが盛んでした。70 年代に入りますと、インドの核実験に鑑みて、核不拡散体制の構築が主体になってきています。80 年代以降、80 年代、90 年代は TMI 事故、それからチェルノブイリ事故に鑑みた安全体系を再構築し、さらには事故時の通報システム、支援体制作り、それから核不拡散の分野ではイラン、イラク等の件に端を発した追加議定書による査察の強化というのがありました。次に 2000 年代に入りますと、いわゆる 9.11 以降のセキュリティー体制の構築とか、核テロリズム防止条約とか、新興国の原子力計画を支援する行動規範作りとか、福島後の安全評価システムと安全確保をどうあるべきか、こういったところが焦点として推移があったというふうに、これは大きな流れで、こう見た場合にこんなふうに概観できるかと思えます。次のスライドをお願いします。

次に IAEA とは何ぞや、その役割は何か、安全基準とは何かという本日の主題に入っていきます。

IAEA は国連関係機関というふうには呼ばれていて、INTERPOL とか WTO と同様の独立性を持った専門機関であります。IAEA はここにあるような憲章がありまして、これがいわば IAEA を成り立たせる基本的な考え方をまとめたものですが、それには平和利用のための原子力研究、開発および実用化を推奨、援助するということと、保障措置を実施するということと、安全上の基準を設定するという三つの要素があります。加盟国は 167、これは 2015 年のアニュアルレポートという最新のものから引用しているんですが、実は今は 168 で、スタッフは大体 2,500 人ぐらい、予算はここにあるように、全体としておおむね 400 百万ユーロぐらいです。意思決定機関は加盟国による理事会です。スタッフではありません。中の部局はどうなっているかという、いわゆる IAEA の 3 本柱といわれているのは、科学・技術、安全・セキュリティー、そして保障措置ですが、その他に技術協力があり、かつ管理部門があるということで、六つの部局から構成されています。以下それぞれの部局がやっていることを概観して、安全を中心にして概観したいと思います。

まず安全・セキュリティー局ですが、安全・セキュリティーに関する基準を策定し、さらにはその基準に照らしたレビューサービスを行います。IAEA の基準体系というのは、この安全のみならず他とも共通ですがハイアラーキーを持っています。すなわちトップに原理原則的なもの、次に要求、次にその要求を実現するためのガイドというものが階段状にでき上がってきて、ただしその下部に膨大な量の技術図書、TECDOC とか安全技術報告があります。右の方に注釈として書いてありますが、要求事項というのは満足すべきことで、shall という言葉で文章を読んでいただくと書いてあるのが分かります。一方、ガイドは推奨であ

って should という言葉で始まります。次のスライドをお願いします。

ここからちょっと話がややこしくなっていて、スライドも複雑になってきますが、IAEA の基準図書はおおむねこんな構成になっています。まず上位概念図書というのがあって、これは INSAG という国際的な、International Nuclear Safety の Advisory Group、これはかつては IAEA に所属しておりましたけども、今はそうではなくて、もっと開かれた格好になっていますが、ここが多数のドキュメントを出しております、これが上位概念を規定しております。そして安全面に関するいわゆる安全基準というのは、安全原則の下に、一般安全要件というのと個別の安全要件というのがあります、各国は基準の策定のプロセスに参加しますが、規則に関する主権、すなわちその国の国民と環境を守るのは所謂 sovereign rights であるということから、安全・セキュリティに対する基準の加盟国における適用は、その国の判断に委ねられております。この点で、IAEA の中でも関係しているセーフガードとか、あるいは安全条約という国際的に拘束力を持ったものとは性質が異なっております。次、お願いします。

セキュリティに関する IAEA 基準は、9.11 以降いくつか作られてきてまして、合計して今まで 26 ありますが、輸送とか設計ベースの threat の定め方とか、セキュリティ文化等々が、やはりこれも安全基準と同様に、基本原則、推奨事項、実施ガイド、技術ガイドという階層構造を成して作られておりますが、加盟国に対する拘束力については、安全基準と全く同様であります。次、お願いします。

これは所謂 IAEA Safety Standards の書類に出てくるものですが、一体どんなふうにして基準が策定されるのかということですが、CSS という安全基準を策定するためのコミッティーがありまして、そこが基準を最終的に決めて、そしてそれをグレードによっては理事会にかけて決まっていくわけですが、その間にももちろん作成する過程で各国の専門家が関与しますし、それから加盟国に対して素案を出してそしてコメントを受け取るという形があります。すなわち、拘束力は持たないとはいえ、加盟各国がこの策定にコミットしているということが言えます。次、お願いします。

IAEA のセーフティスタンダードの中で一番重要な、ハイラーキーの一番トップにあるのは基本安全原則です。そこでは、安全確保の目的ということと、10 の安全原則というものを述べています。安全確保の目的は、基本的には、放射線による有害な影響から人と環境を守ること、そのためには、例えば重篤な事態の発生確率の制限とか、あるいはその事態にいったとしても影響を緩和する、というようなことが書かれています。10 の原則は、これは読んでいただければ分かるわけですが、一応タイトルだけ言いますと、原則 1 は安全に対する事業者の一義的な責任、原則 2 は政府の役割について触れています。次、お願いします。

3 は安全に対するリーダーシップとマネジメント、4 は施設と活動の正当化、これは放射線リスクを生じる場合には、その活動による便益に見合ったものでなければいけないという、リスクを取るにはそれだけの便益を伴ったものでないといけないということを書いて

おります。それから5が最適化、これも放射線防護の点ではよく言われることです。それから個人のリスクの制限、現在および将来の世代の防護、事故の防止、緊急時対応、それから現存あるいは規制されていない放射線リスクの低減のための防護措置というのもあります。私の世界観では、この世の中は放射線に満ち満ちています。例えばここに書いているような規制されていない放射線という点では宇宙線がありますし、ラドンもあります。そういったもののリスクに対してどう考えるか、ということも10では述べております。次、お願いします。

上位文書として重要なのは、INSAGの12というもので、これは基本安全原理というものです。そこには4つのことがおおむね書かれていて、一つは基本安全原理、Fundamental Safety Principles というものが安全文化と設置者の責任と規制によるコントロールについて書かれています。それから2番目に深層防護の原理、これは深層防護というのは、元々は軍事用語ですが、そこから防護と、それから結果緩和に対する原則的な考え方が述べられています。それから3番目は一般的な技術的原理、例えば実証された技術を使うとか、安全評価を行うとか等々のことが書かれていて、4番目に個別基本安全原理というのが書かれています。これは25の項目にわたって記述があります。これはINSAGにおける上位概念の規定で、具体的にこういった事項、この左に書いてあるような事項を受けて、例えば原子炉の安全設計においては、ここにあるSSR-2の1、リビジョン1というのが表紙が出ていますが、ここで具体的な要求事項に展開されています。その他、個別基本安全原則に関しては、やはり同じようなrequirementsあるいはガイドというのがあって、その総数は200を超えております。次、お願いします。

深層防護というのは、常にIAEAの安全基準においてリファードされる重要な概念ですが、これについてはINSAG-10というのがあります。ここに書いてありますように、レベル1からレベル5に至るまで、すなわち起因事象の故障の発生というところから、最後に敷地外の放射線影響の緩和に至るまでの防護ということを述べております。ただ、これはときたま誤解されて、5つの物理的なバリアー、例えば被覆管だとか圧力容器だとかというふうに解釈されますが、それは間違いであります。何のためにこんなことをやっているのかというのは、いろんな言い方がありますが、私が一番好きな表現は、事故の発生と進展に関する不確かさと我々の持っている知識の不十分さを補うための方策の集合である、というのが、Sorensenがそんなことを言っておりますが、それが一番よく原子力における深層防護の考え方を表現していると思います。次、お願いします。

安全基準というものは一体どういう性質を持っているのかについて、少し触れたいと思います。IAEAの安全基準は、技術・組織・体制等によって安全確保をしていくんですが、そのためになされるべきこと、評価手法、具体例などが書いてあります。具体例はガイドのところに書いてあります。実際には先ほども言いましたように、国際的な拘束力はありません。しかしながら、国際輸送基準、例えば輸送キャスクに関する性能確認の試験だとか、そういうことで代表される輸送基準は、事実上国際的な拘束力を持った格好になっています。先ほ

ど言いましたように、セーフティースタンドアードの下での具体的な判断基準設定は加盟国に委ねられます。これが非常に重要な点です。判断基準の設定は加盟国が行っています。しかし、セーフティースタンドアードのガイドあるいは下位の文書で設定のガイドラインや示唆を遠慮がちに与えている例があります。具体例を二つ申し上げますが、一つは緊急時計画のゾーニングで、IAEA GS-G-2.1 の Appendix、つまり付録のところでも触れておりますが、事故時のオフサイトの緊急時計画では、PAZ、UPZ という概念がありまして、それぞれの概念はここに定義されていますが、日本では福島後に PAZ はおおむね半径 5 キロ、UPZ はおおむね 30 キロというふうになっております。IAEA のガイドは、英文で書いてありますけれども、PAZ が 3 ないし 5 キロ、それから UPZ が 5 ないし 30 キロと書いてありまして、こういったものに準拠した格好になっています。それからもう一つの示唆を与えているものは、これは上位文書ですから下位の図書で言っているというわけではありませんが、将来設置される原子炉の炉心損傷確率に関して、10 のマイナス 5 乗ということを INSAG-3 あるいは INSAG-10 で言っています。これが IAEA の安全基準の性質で、時には誤解されているところがあると思います。次、お願いします。

IAEA ではこういう基準を作って、加盟国にこれを利用してくれというので終わりではなくて、それに従って各国が自分の国の規制、あるいは運転をちゃんと行っているかどうかをレビューするサービスを行っています。そのレビューにおいては、リコメンデーションとサジェスチョンという二つのものがあります。リコメンデーションは IAEA のセーフティースタンドアードに従ってこうあるべきということを言っています。サジェスチョンというのはそれ以外に基準にはされていないけれども、参加する専門家の知見を基にして、こうすることがいいのではないかと示唆をするものです。このレビューサービスはいくつかタイプがありますけれども、タイプというかいくつかの分野であります。一番有名で知られているのは IRRS という規制のレビューです。この写真は、今年の 1 月に日本の規制当局に対して IRRS 後の共同記者会見を行った写真です。これは全体が YouTube で公開されていますので、どんなことが議論されているかを如実に理解することができます。それから運転安全では OSART、これは各発電所における運転安全技術のもので、日本のプラントもいくつか既に受けております。それから技術安全ではいくつかの種類のもので、例えばここに書いてあるのは DESAR ですが、他にサイト条件とか、あるいは外因事象に対する設定の仕方の適切さを見るという点で SEED というような、サイトの立地に関係したレビューもあります。セキュリティに関するレビューサービスもあります。次、お願いします。

福島事故に鑑みて、IAEA が一体何をやっているかということですが、事故後早いうちに IAEA は 12 の領域で活動するということを宣言して、そして個々の分野について専門家会議を開いて、そして昨年 9 月には事務局報告、これは非常に分厚いものなんですが、これを公表しています。それから福島事故に鑑みた安全基準の改訂を今年の 2 月に出しております。項目は 1 から 12 の項目の中の安全基準に関するところは 6 です。安全基準の改訂はいくつかの領域にまたがりますが、基本的には 5 つの安全基準が改定されて、例えば緊急時

計画の在り方とか、それから多数基立地についての考慮とか、あるいは設計ベースの外因事象に対する不確かさの考慮、あるいは最終的な熱の逃し場が多様性を持つ必要があるかもしれない、等々のことが従来のものからかなり踏み込んだ形で書かれています。次、お願いします。

次に原子エネルギー局ですが、原子エネルギー局は加盟国における計画と運営を支援する、それから原子力発電導入に取り組む国のインフラ支援を行う、それから技術革新をコーディネートする、おおむねこの三つの役割をしていて、技術ガイドを作成したり、同じようにレビューサービスをしたりということが活動の大まかな概要です。次、お願いします。

ここも安全基準と同じように、原子エネルギーシリーズの図書というものを作成してまして、やはりハイアラーキーを持っていて、一番上が基本原則あるいは目的を書いて、次はガイドライン、それから3番目に関連サポート文書というのが、それぞれの領域ごとに書かれています。これはIAEAのホームページを見ると、クリックブルマップの形で全てのドキュメントを見ることができます。次、お願いします。

原子力発電に関しては、世界の潮流は、今やOECD諸国からnon-OECD諸国に、西から東へ、というのが一般的な流れになっています。左のパイチャートは、運転中の現在の発電炉、435基、372ギガワットという容量を持っていますが、このピンク色で囲った部分、これがOECD諸国です。アメリカ、西欧、それから日本、韓国等の持つ原子炉が大体7割程度、7割以上を占めるというのが現在運転している炉の現状です。それに対して建設中の発電炉は72基あって、全く形勢が逆転していて、OECD諸国での建設炉は大体全体の3割程度でしかなくて、圧倒的に多数はnon-OECD諸国、それからCIS、旧ソ連ですね、等になっておりまして、その容量は現在建設中の基数は72、68ギガワットエレクトリックです。大体建設するのに数年から10年ぐらいかかりますから、年間の追加のキャパシティーは大体10ギガワット程度になります。世界のリニューアブルエナジーは全体で14から15程度だと思いますから、リニューアブルの方が若干上回っているということが現状かと思いますが、建設中の発電炉も2005年程度から非常に大きな立ち上がりを見せましたが、福島事故でそれが少し寝た傾向になっています。次、お願いします。

IAEAは、新興国と言いますか、新たに原子力発電を始めたいというnon-OECD諸国に対するインフラ支援整備を行っています。具体的にはどんな活動をしているかということはこのスライドで示しますが、まずマイルストーンドキュメントというのを作りまして、これはこのような新興国におけるインフラ整備、19の項目にわたって、すなわち安全規制だとか国の法令だとか人材育成だとかファイナンスだとか、そういうハードウェアではなくてソフト的なインフラの整備を段階を分けて、つまり順番に段階を追って、こんなふうに整備することが望ましいというガイドラインを出しました。その次に、それを受けて、加盟国がインフラの自己評価を行うための図書を作りました。その次に、最後にその自己評価を基にして専門家が集まって、IAEAのレビューミッションというのを派遣するという仕組みが作られて、今までに十数カ国、私の記憶では十数カ国が既にこのレビューミッションを受け

ています。所謂 INIR ミッションというものです。次、お願いします。

開発途上国の事情と IAEA の業務について少し説明を加えたいと思いますが、開発途上国は持続的な発展を希求し、増大するエネルギー需要に対応するにあたって、供給セキュリティを確保したい、それから安定した燃料価格にしたい、それと低い燃料費に抑えたい、それから低炭素社会への移行を考えていきたい、それから技術のスピンオフ効果を期待する、こういったのが共通する開発途上国が原子力になぜコミットするのか、なぜ原子力に動くのかという共通した背景です。それに対して IAEA は、ガイドラインや評価コードを供与しますが、その他に、当該国のエネルギー長期計画の中で、経済性を含めて原子力が適切に位置付けられているか、これは無理なく位置付けられているかと言った方がいいかと思いますが、それから原子力発電を行うに当たり必要な様々なインフラ、先ほど言いましたように法律だとか人材だとかファイナンスだとか、こういったものがどんなふうに整備されてきているか、こういったことを求めに応じて調査し、これは INIR ミッション等ですが、そして不足部分を補う方策を共同で検討して実施していくというのが IAEA の取っている行動です。次、お願いします。

安全には関係ない項目ですので、少し端折りたいと思いますが、放射線利用局というのがあります。世界のあらゆる国が放射線利用をしているわけで、その加盟国での利用を支援するということが一般的なこの部局の活動です。その中には、品種改良とかマラリアを起すツエツエバエの駆除への STI の利用とか、あるいは安定アイソトープを使った水資源・水管理等々がこの写真で出ておりますように、あるいは医学利用、微量分析等ありますが、さまざまな分野で利用が進められていて、それが適切に行われるように配慮し、かつ研究開発を行う。IAEA には研究開発部門がありまして、そこがいろんな技術開発も行っています。次、お願いします。

一例として、放射線によるがん治療ということですが、これは今後の開発途上国では大きな課題で、がんの増加というのが、開発途上国において寿命が延びるに従ってがんが増加している、そういったことに対して予防と診断と治療に貢献をするという国際的なプロジェクトが PACT という名前で行われていますが、これは IAEA が主導して行っている放射線を利用する局の大きな仕事であります。次、お願いします。

それから保障措置。保障措置はこんなふうに言えます。まず NPT 加盟国のうち、加盟国は非核保有国と核保有国に分かれますが、非核保有国は包括的な保障安全措置協定 CSA を IAEA との間で締結して、自分の国で核物質管理のシステムの構築と IAEA への情報の提供、そして IAEA による査察の協力という義務を負っております。従来は核物質を扱うということを宣言した施設が IAEA 査察の対象ですが、イラン、イラク、リビア、北朝鮮等の隠れた核開発に鑑みて大きく変わってきてまして、宣言外の施設への随時立ち入りとか、それから物質収支を把握するだけではなくて、その国のプロファイル全体を評価することによって、核拡散の危険性があるかどうかということなどを判断するシステムに次第に進化してきております。次、お願いします。

最後に国際条約について触れたいと思います。次、お願いします。

何といっても最初に取り上げなくちゃいけないのはNPTですが、NPTは先ほど言いましたように、核兵器国と非核兵器国に分けて述べていますが、その条約の内容は、一つは核軍縮、すなわち各締結国による誠実な核軍縮交渉を行う義務を与えております。それから原子力の平和利用を犯すことのできない権利というふうに表現されていますが、これを所有するんだということが条約には書かれています。核兵器国はVOAというボランティアなシステムの下で、全ての施設ではなくて非常に少ない施設においてIAEAの査察を受けておりますし、非核保有国は全ての核物質を扱う施設で管理システムを構築し、IAEAに報告をし、かつCSAの下での査察を受けることが義務付けられております。次、お願いします。

原子力安全条約ですが、これはチェルノブイリ事故の反省を踏まえて、国際協力により原子力の安全の世界的な達成・維持、それから放射線被ばくと影響の低減、放射線事故の防止ということを目的として作られたもので、96年に発効しております。その非常に重要な部分はレビュー会議です。3年に1回開催されて、国別報告書が、加盟各国から提出されて、それをレビューして、そしていろんな国の見方で、こうした方がいいのではないかな等々のいろんな示唆を受けるわけです。もともとこの安全条約というのは、二度とチェルノブイリのような事故を起こさないという決意で作られたわけですが、にもかかわらず、福島第1事故が発生した。それに鑑みてスイスが提案して、2015年の外交会議でウーン宣言を採択しました。いろんなことが書いてあるんですが、非常に重要な部分は、新たな炉では長期にわたる移住に繋がる早期大規模の放射性物質放出を抑制するということです。次のスライドお願いします。

その他いくつか原子力に関する国際条約があつて、詳細は説明しませんが、使用済み燃料管理、それから放射性廃棄物の管理、それから核テロリズム、損害賠償に関する国際条約、それから原子力事故時の通報に関する条約等々があります。

これで終わりかと思います。どうも御清聴ありがとうございました。

**【司会】** 尾本様、ありがとうございました。それでは皆さまからの御質問等頂戴したいと思います。いかがでしょうか。お願いします。

**【K&Cプロジェクトサポート 川井】** K&Cの川井です。ありがとうございました。スライドの中で何点か質問したいんですけどもよろしいでしょうか。確率の話がありました。ページ15の一番最後、この10のマイナス5乗炉年というのは、損傷確率、これは地震PSAは含めてないというふうに考えてよろしいですか。

**【東京工業大学 尾本特任教授】** 事故のソースについては、事故を起こすような原因については一切書いておりません。すなわち、外因事象も内因事象も全て含んでおります。

【K&C プロジェクトサポート 川井】 外部事象も、地震も含んでいるということ？

【東京工業大学 尾本特任教授】 これは炉心損傷確率というふうには表現してはなくて、そこに内因事象による損傷確率なんていう言葉は一切出てきません。ですから全て含んでいるということです。

【K&C プロジェクトサポート 川井】 そうですか。分かりました。日本の非常に高い地震確率も含まれているという理解でよろしいわけですね。

【東京工業大学 尾本特任教授】 つまりそういう原因を問わないということです。

【K&C プロジェクトサポート 川井】 はい。分からないということが分かりました。深層防護で第5層が、日本の規制の場合は規制当局がそこまでは管理、ガイドは作るものの管理しないということの差を感じるんですけども、その差というのは放置されたままなんですか。

【東京工業大学 尾本特任教授】 よく世の中で言われている誤解は、日本ではレベル3以降の、つまりレベル4、レベル5が行われていなかったということを使う人がいますが、それは全くの間違いです。なぜならば、例えばレベル4に関しては、チェルノブイリ事故以後、世界各国と同様アクシデントマネジメント方策を適用しております。しかし、それについて言えば、それが完全なステーションブラックアウト、プラス、ヒートシンクの喪失に対して対応できるものであったかというところではない。しかしそれは日本だけの固有なものかということ、そうでもないということです。それからレベル5の敷地外の放射線影響に関しては、緊急時計画が現に福島事故でもありました。ですから5も行われていたわけです。問題は、ここにある深層防護それぞれについて言えることなんですけど、その防護の深さがどうであるかということで、防護が行われている、行われていないというようなことではないと思います。

【司会】 ありがとうございます。その他に御質問等ございませんでしょうか。はい、どうぞ。前の方。

【大磯エネシフト 岡部】 尾本様、ありがとうございました。お話を聞かせていただきました。尾本様は、東京電力の顧問でいらして、原子力委員会の委員でもいらっしゃったので、このように原子力を今も安全に管理できるというふうにおっしゃるそのお立場であることはよく分かりますが、福島事故の現実を何も私は分かっていらっしゃらないのではないかと感じてなりません。福島事故6年経ちますが、全く・・・

【東京工業大学 尾本特任教授】 途中ですが、先ほど、私が安全であるというふうを考えているというふうにおっしゃいましたが、私はこのプレゼンテーションでそのようなことは一言も言っていません。

【大磯エネシフト 岡部】 それでは危険であると思っていられるのですか。

【東京工業大学 尾本特任教授】 こういう仕組みになっているということを紹介するのが今回の目的です。

【司会】 冒頭申し上げましたとおり、講師を批判していただくとか、そういう場ではございませんので、その点お願いします。

【大磯エネシフト 岡部】 はい、分かりました。気を付けます。ただ、福島の実態を思う時に、どんなに、先ほど後藤さんがおっしゃったように、研究者の皆さんがどんなに安全を考えて、対策を考えたつもりでも、想定外、想定外という話が出ましたけれども、そういう話が出てきます。それを思う時に、そして福島の実態を思う時に、事故がまだ終わっていないにも関わらず、やはり私はこのことについてとても疑問を感じてしまいますし、そのことをお伝えしたかったのです。言葉が過ぎたことはお詫びいたしますが、福島の実態をぜひここにいらっしゃる皆さん、考えていただきたいと思って発言させていただきました。失礼がありましたことはお詫び申し上げます。ありがとうございました。

【司会】 ありがとうございます。その他、御質問、御意見ございませんでしょうか。よろしゅうございますでしょうか。それでは尾本先生、ありがとうございます。

お二方の先生方、大変ありがとうございました。最後に JBIC/NEXI より補足すべき点などあればお願いしたいと思います。無いですか。

それでは以上で第4回コンサルテーション会合を・・・、はいどうぞ。

【戦略 ODA と原発輸出に反対する市民アクション 山口】 戦略 ODA と原発輸出に反対する市民ネットの山口といいますけど、こういう議論をしている段階で、既にイギリスへの融資という話があるわけですね。そこをどう考えておられるのかというのを説明してほしいです。

【司会】 今の御質問に対して回答をお願いします。

【国際協力銀行 大矢】 JBIC の大矢でございます。当コンサルテーション会合自身は、

情報公開指針を透明なプロセスで作成するためのもので、個別案件に関する進捗なり状況というのを議論する場ではない、これは初めにそういう設定をしております、それは維持したいと思っております。ただ、もし英国の動き等について御質問ある場合には、我々の広報担当セクションがありますので、そこには繋がせていただくことは可能でございます。もちろん話せること、話せないことあると思っておりますけれども、いずれにしてもこの場は個別案件を議論する場ではないということはぜひ御理解いただければと思っております。以上でございます。

【司会】よろしゅうございますでしょうか。その他、今日のお二方の先生方へのお話以外で、御質問や御意見等ございましたらお願いします。はい、お願いします。

【原子力資料情報室 松久保】ありがとうございます。原子力資料情報室の松久保と申します。先ほどの関係の質問になってしまうのかもしれないですけども、プロジェクトファイナンスを行う際の融資決定というのは、この情報公開とか、あと環境社会配慮ガイドラインの審査対象になると認識しているんですけども、それで、その理解でよろしかったでしょうか。つまり、情報公開ガイドラインを仮に今後策定される以前の段階で融資決定、融資開始決定されるということは無いというふうに理解して、それともそれはそういう問題じゃない、別にイギリスに限らず、プロジェクトファイナンス、原子力関係のファイナンス全体における問題としてお聞きしたいと思います。よろしくお願いします。

【司会】 JBIC、回答をお願いします。

【国際協力銀行 大矢】 JBIC の大矢でございます。ガイドライン、情報公開指針、これ仮称ですけども、それを作った場合、それが実際にどう JBIC/NEXI に影響するかということだと思いますけれども、これは既に NGO の方からの論点として、意思決定へ反映すべきという趣旨の御意見をいただいておりますので、これは今後論点の中で議論していくことになると思います。そこで議論していきたいと思っております。そういう御要望があるということは認識はしております。重大な論点だと思っております。

【司会】 その他に御質問、御意見ございますでしょうか。よろしゅうございますでしょうか。それでは改めまして、お忙しい中お時間を割いていただきました後藤様、尾本様に拍手をお願いしたいと思います。

ありがとうございました。それでは皆さま、本日はどうもありがとうございました。以上で終了させていただきます。

(了)