

第19回原子力委員会定例会議議事録

1. 日 時 2011年6月7日(火) 10:30～12:30

2. 場 所 中央合同庁舎4号館 10階 1015会議室

3. 出席者 原子力委員会

近藤委員長、鈴木委員長代理、秋庭委員、大庭委員、尾本委員

電力中央研究所社会経済研究所

今中主任研究員

大阪大学

八田教授

内閣府

中村参事官、吉野企画官、藤原参事官補佐

4. 議 題

- (1) 今後の原子力政策に関する有識者ヒアリング～気候変動に対する日本のエネルギーシステムシナリオ～(電力中央研究所社会経済研究所主任研究員 今中健雄氏)
- (2) 今後の原子力政策に関する有識者ヒアリング～原発は電力自由化(発送電分離)の下で維持できるか～(大阪大学招聘教授・学習院大学客員研究員 八田達夫氏)
- (3) 尾本原子力委員会委員の海外出張報告について
- (4) その他

5. 配付資料

- ( 1 ) 気候変動に対する日本のエネルギーシステムシナリオ(今中健雄氏資料)
- ( 2 ) 原発は電力自由化(発送電分離)の下で維持できるか(八田達夫氏資料)
- ( 3 ) 尾本原子力委員会委員の海外出張報告について
- ( 4 ) 第15回原子力委員会定例会議議事録

6. 審議事項

(近藤委員長) 第19回の原子力委員会定例会議を開催いたします。

本日の議題は、一つが、今後の原子力政策に関する有識者ヒアリングのシリーズで、気候変動に対する日本のエネルギーシステムシナリオと題して、電力中央研究所社会経済研究所主任研究員の今中さんにお話をいただきます。それから二つが、同じヒアリングのシリーズでございますが、原発は電力自由化（発送電分離）の下で維持できるかと題して、大阪大学招聘教授・学習院大学客員研究員の八田先生にお話をいただきます。それから三つ目が、尾本原子力委員の海外出張報告について、四つがその他でございます。これでよろしゅうございますか。

それでは、早速最初の議題からよろしくお願ひいたします。

今中さんにお越しいただいています。適当な時間、ここには15分と書いてあるけれども、余りこだわりません。よろしくお願ひいたします。

(今中主任研究員) よろしくお願ひします。電力中央研究所の今中と申します。

本日は気候変動に対する日本のエネルギーシステムシナリオというタイトルで少しお話をさせていただきます。

まず、2ページ目をごらんください。本資料におけるシナリオについての意味とか意図をお話しさせていただきます。将来というのはどうなるかわからないというのが普通に考えれば当然で、それを全くわからないというのではなくて、形にして描くということです。こうしたシナリオを作成することによって、将来がどうなるかわからないことというのを認識するとともに、そういった不確実な将来に対する備え方を検討するという目的のもとでつくっています。

本資料のシナリオの立て方としては、エネルギー技術戦略に関する定性的な示唆を得ることが目的です。シナリオに沿って作成する数字は、それぞれのシナリオの違いを相対化したり、シナリオのロジック、ストーリーが整合的かどうかというのを検証するためのものにすぎません。

エネルギーシステムの数理モデルによる分析結果につきまして、IPCCのワーキンググループ3などではシナリオとって議論するということが一般的ですが、本稿におけるシナリオというのは若干それとは違うということを認識いただければと思います。

ただ、定量的な数字というのは意味を持ちますので、それについて少し補足しておきます。本稿におけるシナリオは、社会像を書くのですが、一定の整合性を持つような社会像になっています。これに沿って定量的な将来像を作成するというものです。温暖化問題という大き

な長期的な問題なので、行き着く先を議論するために、2050年ぐらい、いろいろな設備を入れ替えられるようなタイミングというところで、ここの値のみ作成しています。

作成手順ですが、将来像というのをまずつくって、それにあうようにエネルギーサービス需要というのを想定します。これはエネルギー需要そのものではなくて、例えばエアコン、冷房であればこれぐらいたくさん冷気が欲しいとか、最終的にエネルギーを使って手に入れたいサービス需要というのをつくります。これを想定した上で、社会像に応じてエネルギー技術選択を想定します。これでサービス需要をまかなうんですが、このエネルギー技術でエネルギーの利用効率とエネルギーの種別というのが決まるので、最終エネルギー消費が求められます。さらに最後に、社会像に応じてエネルギー転換・供給部門を想定して、これで一通り整合的なエネルギーバランス表をつくって定量的な将来像をつくります。

ただし、もう一度言いますが、これは本稿のシナリオにおける議論のための足場にすぎないので、このシナリオから出た数字だけチェックしても余り意味がないということをご理解いただければと思います。

続きまして、4ページ目、本稿でつくった三つのシナリオについて説明します。変な名前かもしれませんが、シナリオはある程度キャッチーに名前をつけたいところで、結構それなりに意図があるので、次のページでそれはまた紹介しますが、まずはここで具体的な三つのシナリオを説明します。

最初はアイラブメガテクシナリオです。これは原子力を中心に電力のCO<sub>2</sub>原単位を低下させて、高効率な電化技術の普及との相乗効果で日本のCO<sub>2</sub>排出量を大幅削減します。メガテクというのは巨大技術です。

続いて、VIVAロハスシナリオです。これは再生可能エネルギーの普及拡大を軸とします。ですが、ここでは原子力が衰退するということをセットにしていまして、結果として低炭素な電力の量が不足して、CO<sub>2</sub>の大幅削減には至らないというシナリオです。

三つ目が、BEST!ミックスシナリオです。これは他のシナリオが成立しなかったり、あるいは過去の慣習を重んじたりして、従来の延長線上の戦略というのをとり続けて、その中で原子力の比率をできるだけ上げるということをするんですが、CO<sub>2</sub>の大幅削減には至らないという、シナリオになっています。

こうしたシナリオをつくった狙いですが、5ページ目にいきます。焦点はおわかりだと思えますが、温暖化対策、気候変動対策そのものです。温暖化対策を将来どうするかということの将来像については、非常にいろいろな提案がなされているところで、それぞれのシナリ

オというのが一体どういうものなのかというのを自分たちなりに整理して、それで整理して議論をするための材料を提供しようというのが本研究を行った背景です。

議論が空論にならないように、既存の技術であるとか近い将来の技術を前提に検討しています。もちろん2050年なんて非常に遠い先なのでいろいろな技術が出てくるかもしれませんが、今見通せるものではないものは入れないようにしています。

シナリオのつくり方ですが、それぞれある技術観、ひいては価値観や社会観のもとで支持されたり、あるいは実行可能性が高いと思われていそうなものを意図してつくりました。それでアイラブだとかVIVAとか入れたのは、それぞれの価値観のもとで議論されている面もあるので、こういうことを忘れないようにという意図で入れたということです。もちろん技術経済的な話だけで言えば最初のもはとていいんですが、そういう意図で名付けさせていただきました。

本来社会というのはいろいろなことが政策も実はいろいろミックスされて一貫性があるとは言いがたいこともあるんですが、シナリオというのは一応議論のために一貫性を持たせています。そうした一貫性あるシナリオなので、定量化も実施できるということです。

最後に、本稿この後も続くんですが、この研究は東北地方太平洋沖地震より前に実施したもので、一たんはそういうことをご理解いただければと思います。

続きまして、6ページ目にシナリオの概観を載せていますので少し説明いたします。まず、シナリオの作成の方向性ですが、アイラブメガテクシナリオですが、普通は正直好まれないであろうメガテクというのがそれでも検討されるのは、やはり技術経済性に優れるということがあると考えられます。このシナリオは、エネルギーサービス需要というのが実質経済規模にあわせるようなイメージでつくっていますが、これは最も伸びるんですが、CO<sub>2</sub>の削減幅はこの三つのシナリオで最大です。原子力の貢献も大です。そのようにつくったという面もあるんですが、それが無理なく想定できるというのが原子力の大きな力だと言えます。

次のVIVAロハスシナリオですが、再生可能エネルギーを拡大して、スローライフでエネルギーサービス需要も余り伸びないで抑えようというシナリオです。ところが、やはり脱原発をすると、低炭素の電力が足りないですし、電力価格は上がってしまうということで、電気に頼ることもできず、CO<sub>2</sub>排出も大して抑制されないというシナリオになっています。

最後にBEST!ミックスシナリオですが、化石燃料を多様化して、次世代省エネ技術というのは何でも取り入れましょうという、これまでの延長線上です。この中で、原子力の比率についてはできるだけ高めようと、ここでは5割としましたが、それでもやはりCO<sub>2</sub>の

大幅削減というわけにはいかないと、そういうことになっています。

数字はあくまで参考ですが、こういう感じでアイラブメガテックでは5割減できるんですが、ほかはそれには届かないと、そういうことになっています。

こういった三つのシナリオから示唆を得るとというのが本来の目的なので、それについてそれぞれのシナリオをまず解説した後、得られる示唆というのを述べたいと思います。

まず、7ページ目、アイラブメガテックシナリオの解説ですが、そもそも実行可能性が十分あるといえるのかどうかという疑問がやはり浮かび上がってしまいます。原子力の比率7割、政策は効率的、こういったことが前提になるんですが。

こういった原子力比率の実現にとっての大きな壁の一つに、リスク認識というものが挙げられると思います。これはアメリカのネバダ州で調査された例ですが、住民がどう核廃棄物の貯蔵施設のリスクを判断しているかということ調査した結果、核兵器の実験地のリスクと同じぐらい大きいといった結果も出ています。これはいいとか悪いとかじゃなくて、住民の方々は今まで経てきた経験でそう認識しているということです。過去を見ても、これは我が国の例ですが、原発の新增設計画というのはほとんど計画どおりには進まなかったと、こういう過去もあります。

ということでCO<sub>2</sub>の大幅削減をしようというのであれば、技術経済的には現時点では、すみません、現時点というのは一応震災前と一たんここで言わせていただきますけれども、現時点ではこれしかないのではないかと言えらると思います。ただし、今のままではこのままそういうシナリオが実現しないと考えるのが普通であって、これを実現するために非常に大きなたくさん課題を抱えているのではないかという示唆があると思います。

社会全体の課題として、リスクコミュニケーションの一新が必要だと思えます。神話というのはいずれ崩壊して、また信用を失うということの繰り返しになりますので、神話にならないよう。それに、どうしても判断というのはリスク込みで行われるものなので、それが起きてしまった後にそれは失敗だなんていうそういうような議論にならないようなリスクコミュニケーションというのがなされないと、多分こういったシナリオが進むのは難しいであろうと思えます。

政策・規制の課題として、やはり原子力の官民の責任分担と規制の合理化というのは必須です。さらにここでは原子力比率7割といった姿になっているので、今までのいわゆるベストミックスという考え方とは違ってくるので、新しいエネルギー安全保障のあり方の検討が必要だと思えます。

これは1例ですが、フランスは生産業者別ウラン生産量の中で2位の地位を占める企業を持っている、こういうのが日本もやるべきだというそういう短絡的な話じゃないんですが、今までとは違う新しい考え方が必要になるのではないかと思います。

一方、技術経済的な課題は、本稿のシナリオのつくり方からして、余り技術経済的な問題が出るようなシナリオになっていないんですが、それでも軽水炉についてはボトム需要に柔軟に対応するために、出力調整ができるようにならなければいけないとか、一層の低コスト化が必要であるといったことが挙げられます。

逆に、ボトム電力需要が上がれば、原子力にとっては運転しやすいので、これは自動車の電動化などで比較的有望なのではないかとは考えています。

最後に、CO<sub>2</sub>回収貯留の見極めというのがやはり大事で、これは原子力以外に大規模で安定した低炭素の電力源になり得るといことです。ただし、できるかどうかかわからないので、かけるというわけではないんですが、これを見極める必要があると、そういうことだと思います。

続きまして、9ページ目、VIVAロハスシナリオの解説です。今後のエネルギーの軸に太陽光発電（PV）や風力発電といった話が出ていますし、社会的な受容性の高さというのは震災後も明らかになったのではないかと思います。ただし、やはり技術経済的な不備は明らかで、コストも量も問題だと言えます。

下のグラフ、左側は系統電力、平均的な電力をそれぞれゼロ・エミッション電源で代替した場合のCO<sub>2</sub>対策コストというグラフになります。太陽光発電でCO<sub>2</sub>を減らそうとすると、1tのCO<sub>2</sub>を減らすのに10万円といった、そういうオーダーでコストがかかります。量も、まだ1億kWといっているシナリオというのは余りないんですが、1億kW入れても電気の1割しかまかなえないということで、残念ながらコストも量も課題を抱えています。

こうしたことからすると、エネルギー安全保障というのは比較的lowコストのエネルギーを安定的に供給するという意味ですが、それにおいてもやはり反しますし、原子力を失うということで化石燃料のリスクをとらなければいけなくなるということが言えると思います。

このVIVAロハスシナリオからの示唆ですが、再生可能エネルギーについてはとにかく冷静さが求められるということです。そのための課題として、導入量とコストの関係というのを一層明らかにする必要があります。電力系統対策のあり方というのは政府の委員会ですらいろいろ検討されていますが、学会レベルでいろいろなデータを持ち合って本当にいい方法を見出しているかということ、まだそういう段階にはないと思います。

スマートグリッドというのも期待される場所ですが、コストがかさんでしまうと電力の供給の生産性の低下ということにはほかならないので、そういうことであればやはり使えないと思います。

もう一つが、再生可能エネルギーの大量利用というのがどういう意味なのかというのを再検討すべきではないかと思います。大量に再生可能エネルギーを入れるとなると、蓄電池を莫大に用いて、やはり大規模な電力システムで出力変動を吸収するようなシステムになると思います。こういうあり方というのはそもそも求めていた価値観にあうのかということを検討しなければいけないと思います。

再生可能エネルギーについては、今のところ経済性が厳しいのでこういう示唆になるんですが、ただ長期的には可能性はなきにしもあらずだと思いますので、当面は研究開発、実証をしっかりとやったほうが長期的に実力を発揮するのではないかと思います。

以上がV I V Aロハスシナリオの示唆になります。

最後にBEST！ミックスシナリオの解説です。本稿の定量的な分析では原子力比率は5割としましたが、この比率がどうなるかはともなく、先ほどのここまで話した二つのシナリオのどっちも難しいとか、これまでも一定の考え方の中でベストミックスというのが行われていたと思いますので、それをやはり重視するのであれば、こういうシナリオになるかもしれません。ただし、温暖化対策として見ると、25%のCO<sub>2</sub>の削減というのは不十分です。2050年なので50%削減というのをアイラブメガテクシナリオで書いたんですが、これもその先さらにもっと削っていかなければ十分とは言えないというのが現状です。

この下のグラフが世界のCO<sub>2</sub>排出量、OECDと非OECDに分けたもので、現在すでに非OECDのが上回っています。一方で、一人当たりGDPというのははるかに低いですし、人口もずっと多いということで、途上国のCO<sub>2</sub>排出を止めるというのはかなり厳しいことがわかると思います。仮に途上国に安定化してもらっても、まず世界の相場観としてCO<sub>2</sub>の排出量は半減しなきゃいけないということを考えると、先進国はゼロ・エミッションにしなきゃいけないというそういう話になりますので、実は温暖化対策を排出削減に頼るとするのはそもそも難しいというのが実態と言えます。

ということで、このBEST！ミックスシナリオの示唆ですが、適応であるとか、ジオエンジニアリングも真剣に検討すべきであるということです。また、世界でCO<sub>2</sub>を大幅削減するためには、石炭火力発電に頼る国というのは非常に多いので、CO<sub>2</sub>回収・貯留というのが世界においてどうなるかということを見極めることが重要だと思います。

さらに、温暖化対策を神聖視するのではなくて、このリスクを相対的にとらえて、社会としてどうあるべきかということを検討しなければならないのではないかと、あるいは、ベストミックスの意義というのも再検討していかなければいけないと思います。ベストというのは何だろう、何をどうミックスするのかというのがなかなか明確な基準がないのではないかと考えられますし、そもそも目的を見直して、それにあうような体系になっていかねばならないと思います。

最後にまとめです。一通り示唆は既に述べたとおりですが、このシナリオというのは気候変動に対するリスク管理としてエネルギーシステムのシナリオを考えたものです。どんな将来を目指しても、この三つのシナリオ以外のいろいろな将来だってももちろんあり得るわけで、どんな将来を目指しても実現するとは限らないということを考えて、そういう中で重要なのは、やるのであれば実行可能である意義ある気候変動対策に向かうことではないかと思えます。

実行可能という点で、低コストであることと社会的な受容性があることが根幹だと思います。意義という点では、もし緩和、緩和というのは排出削減ですが、これに頼るならCO<sub>2</sub>を大幅に削減しなければならないと思います。大幅削減が難しいということであれば、その他の対策というのももっと重視してやっていかなければならないということが言えると思います。

以上で私からの報告を一旦終わりにさせていただきます。

(近藤委員長) どうもありがとうございました。

それでは、ご質問ご意見をと思えますが。私はどうも最初のシナリオという言葉の定義に引っかかっちゃっていますので、最初にそこだけ確認させて下さい。気候変動に関するリスク管理の在り方を考えるためにエネルギーシステムのシナリオを検討するのですから、いくつか考えるシナリオは気候変動に関して目指すところが同じでなきゃならんと思うのです。いや、同じでなくていいだろうと、それを気にしないシナリオを比較対象として取り上げてもいいだろうといわれると、シナリオを比較する枠組みがよくわからなくなってしまう。そうすると、それぞれのシナリオは名前の表すところに意味があり、それを比較する作業をしたというだけのことになるんじゃないか、という悪口を最初に申し上げて。

(今中主任研究員) それは例えて言うと、CO<sub>2</sub>排出量がそろっていないと、そういう意味ですよね。考え方としては確かに全部そろえるというのもあって、再生可能エネルギーについてもとにかくたくさん入れるという絵も描いていいのかもしれないんですが、結局それは論

じる上でコストが壁になって難しいであろうという点で、同じ数字にそろえるまでもなく、また、そういう数字をつくろうと思うととにかく自分たちの持っている知見からもどんどん外れていくので、その前の段階で止めても議論は成り立つだろうと考えて、数字を無理にそろえるということはしないことにしたと、そういうことです。

(近藤委員長) それでは、皆さんから、ソフィスティケートな質問してください。鈴木さん。

(鈴木委員長代理) ありがとうございます。これは、シェルのシナリオプランニングの手法を使ってやられたんですか。

(今中主任研究員) そうですね、シナリオの手法にはもちろんああいうひな形はあるんですが、最終的には私であるとか共同の研究者が引き取ってシナリオというのはまとめますので、そんなに厳密な手法というわけではないですね。この情報で皆さんどう考えていただけるかがすべてじゃないかと思います。

(鈴木委員長代理) わかりました。私からはやはり二つあって、これ一応地震の前にやられたということですが、今地震をもし踏まえてやるとしたらどういう違いが出るのかを、現段階で教えていただければありがたいというのが一つです。

もともとの目的が不確実性に対応して、現時点でどういうことをしておいたらいいのかという示唆を得るということですね。特に技術開発と書かれていますよね。ということは、これだけ不確実性が高いときにいろいろな技術開発をやっておけばいいでしょうという結論のように聞こえるんですが、それだけだとそうかなとは当然思うんですけども。この三つのシナリオに対して、それぞれの多様な技術開発オプションを準備するのはもちろんいいんですが、当然それはお金が、資源の問題もあれば現実にインフラをどうするかとか、技術を選ぶことに、技術開発するときにはそれに必要なインフラ投資とか産業基盤とかとらなきゃいけないわけですから、どういう技術開発戦略を考えて多様なオプションを準備することが望ましいとおっしゃっているのがちょっとわからなかったので、そのところをお教えいただきたい。

(今中主任研究員) まず、地震前後にこのシナリオがどういう変化、もしするのならという話ですが。基本的には、これまでアイラブメガテクシナリオというものもある程度メインストリームの一つだったのではないかと、震災前は思っていました。それが震災後は一たんはそうではなくなったというのが現状ではないかと認識しています。そういう意味ではシナリオそのものはそんなに、その点については変わらないと。ただ、技術経済性がどうかというのは話としては変わり得る可能性がありまして。原子力というのがこれまで十分に競争力のある

電源であるということを前提に議論していましたが、津波対策は最低限しなければいけないですし、賠償次第では今後どういう電源として扱われるかということが問題になるかと思えます。ただ、津波対策について言えば、1サイトもし1,000億円で、これは適当な数字ですけれども、できるのであれば、2基、3基建っているところであれば、設備費で1割に満たないオーダーで抑えられますので、そんなに経済性に影響はしないかと。賠償のほうは、福島第1についてはどうなるかわからないですが、非常に経済学的に乱暴な言い方をすると、それに関しては sunk cost なので、今後の技術選択には直接的には影響しないと。ただ、事故が起きた場合の賠償のスキームがどうなるかというのが今後どうなるかによって、原子力の技術経済性というのは変わっていくと思われますので、その後を見ないとわからないと思えます。

研究開発に関する示唆ですが、研究開発を多様にとというのは確かに逃げといえば逃げなんですけど、私の意図としては、再生可能エネルギーについて今大量普及させてコストダウンさせるというのが一つの考え方としてあって、ちょっと法案がどうなるかはともかく、その方向で動いていると思えますが、とにかくコストのかかるやり方であることは間違いないので、それについてはちょっと抑えてほしいと。そのかわり、研究開発は導入、普及に比べるとずっとコストが低く小さいレベルでできるので、その中で多様な研究開発をしてほしいと、そういうのが大きな流れとしています。

最終的にどのシナリオになるかわからないですし、どのシナリオももしかしたらミックスされるかもしれないということを考えると、どのシナリオに備えるからこの研究開発というよりは、一通り考えられることはやっておいたほうが良いという認識です。ただし、とにかく余りに高いコストをある技術だけにかけるというのはやめたほうが良いと、それは今の再生可能エネルギーの大量普及の政策であると、そういったところになると思えます。

(鈴木委員長代理) 確認ですけれども、今の政策で研究開発よりも導入、普及にお金をかけているよりは、そのお金を研究開発にまず回すと。

(今中主任研究員) そうですね。

(鈴木委員長代理) それは、今我々がやっている研究開発予算をさらに分散させたほうが良いということですか。特定のエネルギー源に特定のかなりの投資をするのはリスクが大きいと、こういうことですか。

(今中主任研究員) そうですね。ただ、私が言おうとしているのは、再生可能エネルギーのところで、原子力以外のエネルギー技術に関してはという、そういう意味になります。

(鈴木委員長代理) そのCO<sub>2</sub>回収・貯留の話が何回か出てくるんですけども、これにもっとお金をかけたほうが良いという示唆でしょうか。

(今中主任研究員) そうですね、これはそれなりにかけていると思いますが、もう少し見極めをするために試してみてもいいんじゃないかというのは一つ示唆です。

(近藤委員長) 秋庭さん。

(秋庭委員) ありがとうございます。とてもわかりやすく、キャッチフレーズというかシナリオを1回で覚えるようなネーミングをつけていただいて理解が進んだと思います。ありがとうございました。

それで、ぜひ伺いたいなと思っていることは、まずは2050年をターゲットにしてこのシナリオを書かれたということですが、2050年の社会はどのような社会と想定しているのでしょうか。今の社会を前提にするものと2050年とは随分違うと思います。人口であるとか経済成長、あるいは電力需要も人口が減れば少なくなるでしょうし、産業構造も変わるでしょう。そのようなところをどういう前提でこのシナリオを書かれたのかということがまず1点です。

そして2番目には、三つのシナリオが震災以前に、この福島の事故以前に書かれたものということですが、多分震災で変わるだろうということを言われました。私はもしかしてこの事故でこの三つがそれぞれ訂正版というんですか改訂版というか、そういうものができるんじゃないかなというふうに思っています。今全部をミックスされたものができるかもしれないというふうにおっしゃいましたが、まずはそれぞれがちょっと変わってくる場所があるんじゃないかと思うんです。その中でもBEST!ミックスシナリオがどのように変わるかというところを知りたいなと思っています。再生可能エネルギーの割合も多分増えていくでしょうし、原子力は実際のところ事故が起きた福島第1では運転を再開することはできないわけですから、実質的には下がっていくだろうと思いますし。実際にどれぐらいの割合になっていくだろうというのは難しいですか。

すみません、では、そのベストミックスを考えるときに重要なファクターは、これは今二酸化炭素の排出量をもとになさっていると思いますが、さらにコストとリスクというのが大きな割合を占めてくると思います。ということで、ベストミックスとは何かという基準を今後考えるための何か基準のようなことを教えていただければと思います。

最後にこれは感想ですが、8ページのリスクコミュニケーションのところなんですけれども。本当に神話は厳禁と書いてあるのに、安全神話、もう壊れてしまったということがよく

言われています。このリスクコミュニケーションの一新ということがとても重要なキーワードだと思っていますので、リスクコミュニケーションをいかに進めていくかということは今後考えなくちゃいけないと思って、感想として言わせていただきました。

(今中主任研究員) ありがとうございます。では、まずシナリオの前提です、2050年に向けての。これは定性的なイメージというのではそんなに重要にならないところで余り書き込んでいかなかったんですけども、定量的なイメージとして言えることを言いますと、人口については人口問題研で出されている数字でどのシナリオもそろっています。

それで、エネルギーサービス需要というのをつくるときに、一人当たりのエネルギーサービス需要がGDPに対して決まるというような作り方をしています。経済規模自体がどうなるかというのもうそんなに根拠があるわけではないのですが、アイラブメガテクだったら、これは経済規模が大きくてもCO<sub>2</sub>が減らせるんだという絵にしたいので、大きめの実質経済規模になるように数字をつけていますし。それ以外のところではそのさらに半分といったところで。相対化するために数字をつくりました。

2050年のライフスタイルなりがどうなるかのイメージですが、正直お答えすることができません。我々も多分、これ40年後ぐらいだと思うんですが、40年前に今の姿を想像することは多分できなかったのではないかと思います。ただ、GDPがある程度伸びて、それに対してエネルギーの供給量というのが過去は大体弾性値が1ぐらいで伸びてくるというような観測データもあります。そういうことで、ライフスタイルに立ち入ることはあきらめて、GDPについてはそれぞれのイメージにあう数字をあて、それにエネルギー供給の姿をあてて、論じようというふうにしています。

それで、震災以前に検討したもので、震災後が変わるところがあるのではないかというお話ですが、そもそも2050年について原子力比率5割というのはもうおわかりのとおり、非常にざっくりとした数字です。5割というのはこれまでは比較的目標の中でも高いほうだったので、いわゆるBEST!ミックスのシナリオで5割ではなくて、4割とか3割ぐらいでいいんじゃないかという話にはなってくるかもしれないとは思いますが。それでも、この三つのシナリオを比べて示唆を得るところに関して言うと余り違いがないと。ただ一方、ベストミックスというのは私も正確な基準を知らないというのが正直なところで、いろいろな文献を探ったんですけども、何だろうなというのが正直なところで。今後どういう方向にエネルギー政策が進むにしても一旦議論してほしいところです。どちらかという私個人ではなくて、関係者みんなで議論してもらいたいと思ってそれを期待しているというそう

いう立場なので。すみませんが、お願いします。

(近藤委員長) ベストミックスは神話。

それでは、大庭さん。

(大庭委員) 今日はありがとうございました。今までの鈴木委員長代理や秋庭先生と少し重なる部分もありますけれども、私の観点から少しコメントと、それから質問をさせていただきたいと思います。

全般的に気になりましたのは、これがCO<sub>2</sub>削減ということにある種焦点を置いたエネルギー支出のシナリオであるということは承知の上で言うんですけども、CO<sub>2</sub>の削減を進めていくこととエネルギーの安定供給を技術的かつ現実的に可能にする、ということとのバランスが非常に大事だと思っています。もちろんよく読むと後者の要素も含まれているんですけども、そもそもロハスシナリオでエネルギーの安定供給が技術的に本当に可能なのかどうかということについてお伺いしたいです。リスクはともかく、コストという部分は非常に重要なはずですけども、今の世の中では、とにかくコストがかかることはわかっているのだけれども、再生可能エネルギーが原子力その他に比べてリスクが少ないからとにかく導入するんだという主張も声高になされています。この主張が現実的かどうかはともかく、そのような主張がなされているわけです。そうすると、私が非常に気になるのは、ロハスシナリオについて、コストはともかく、技術的にこれが可能なかどうかということについての見積もりはどうなっているのだろうか、ということです。

エネルギー安定供給について今のマスコミの議論の中では、再生可能エネルギーコストと技術実現性より、とにかく原子力のコストとリスクを考えろという声大きいですが、エネルギーをきちんと安定的に供給されるかどうかはとても大事なことで、気候変動とのバランスについて、もう少し明確なご意見が欲しいところです。

それで、今の点での質問というのは、本当にロハスシナリオは技術的に可能なのか、ということについての評価をお伺いしたいということがまず一つです。

それから、今、委員長からベストミックスは神話であると言われてしまったんですけども、とにかくこのBEST!ミックスシナリオの中で原子力の比率が50%ということになっています。しかしながら別のスライドでは、その原子力の比率がどうあれ、このBEST!ミックスシナリオに落ち着くのではないかという話でした。これは秋庭先生の質問の中にもあったんですが、ベストミックスを考えると、原子力の比率がどうなるのかということがものすごく大事だと思うんです。とりあえず50%にしたのはなぜでしょうか。

それから、これも秋庭先生の質問とかぶるんですけども、実際感触としてベストミックスというときに原子力の比率についてどれぐらい変動幅があるのかということについての見通しをお願いしたいと思います。

それから、3番目、これが最後の質問になりますけれども、このBEST!ミックスシナリオに関してですが、化石燃料は多様化していくということをおっしゃっています。しかしながら、今後世界の経済情勢あるいは非OECD諸国の経済発展や、あるいは電力の需要量の見込みを考えると、化石燃料への需要はおそらく増大します。そうすると、今後長期的には化石燃料の価格が高騰するということが考えられます。現在急ピッチで世界の非OECD諸国の経済発展は進んでいるわけで、電力需要は当然上がるわけですね。そうすると、そのベストミックスシナリオに落ち着くのではないかという結論について、日本国内だけのことを考えていたらそうかもしれないですが、実は非常にコストがかさむシナリオになることもあり得るわけで、その点についてどのようにお考えでしょうか。この3点お願いします。(今中主任研究員) まず一つ目のご質問で、安定供給とのバランスが大事で、特にVIVAロハスシナリオが可能かですが、とにかくお金をかければ可能であろうと私は考えています。きっちり計算をしたことはありませんが、徹底的にバッテリーを入れればそれなりの量はとれるんじゃないかと思います。

一応その参考になる話として、10ページ目に示しました。東京大学の小宮山先生と藤井先生が計算しまして、火力と原子力抜きで太陽光発電に頼った場合、徹底的にバッテリーを入れてという計算をされていて、これでこういう値段、発電単価で70円~160円ぐらいと。ただ、こういうのをもっとみんなで分析していかないと、本当にどういうシステムになってどう落ち着くかというのがみんなにとっての科学にならないと思いますので。値段はともかく多分できると思います。ただ、とんでもない値段だという話ですね。

BEST!ミックスシナリオについて、本当にこれを聞かれても私も答えようがないというのが正直なところですが、5割にしたのは、いろいろ過去の議論の中で最大で5割ぐらいとうかがう話があったので5割にしたということです。最大限5割までいったらどうなるのかと、そういうことを姿として見せるために5割にしました。だから、BEST!ミックスの中で最大限原子力をやったが、どうしても残念ながらCO<sub>2</sub>はそんなに減らないんだということを考える上での5割という意味になります。

今後、BEST!ミックスの議論でどれを何割かというのが大事になるのではないかと思います。最終的にどういうリスクに対してミックスするのかということを考えてベ

トミックスを組むと思うんです。リスクが完全に定量化されない場合は多分この数字は何割だというのはかなり言いにくくなってくると思いますので、それがどう落ち着くかわかりかねますし、今後そういうことを真剣に議論する中で見えてくるのではないかと思います。

最後に、化石燃料、BEST！ミックスシナリオは化石燃料の価格が高騰したらベストミックスじゃないという可能性があるんじゃないかというお話ですが、実際そうなるかもしれないとも思います。ただ、このシナリオをつくる段階では、例えば、石炭というのはとにかく世界中に山ほどあり、多くの国ではほとんど石炭が発電の主役なので、石炭が非常に高騰してしまったという話には多分ならないのではないかと考えて、このシナリオはつくっています。

オイルとガスについては本当に読めないところではあったんですが、シェールオイル、シェールガスというのは本当にどうなるんでしょうねというところで、必ずしもコストが上がるわけではない可能性もあると思っています。もちろんそれが変わったらこのシナリオじゃないシナリオも考えていいと思いますけれども、このシナリオについては少なくともそんなにめちゃくちゃ高騰して実現できなくなるという将来像は考えずにつくった、そういうシナリオだと思っていただければと思います。

(近藤委員長) では、尾本さん。

(尾本委員) 2ページに、この資料の目的は定性的な示唆を得るためということでそういう議論がされているんですが。どうも私はこの定性的な示唆を得るために定量的な議論をされていて、その定量的な議論の組立てというところがどうもよく理解できないので、ちょっと聞きたいんですが。

3ページの真ん中ぐらいのところ、定量的な将来像の作成手順ということで、まず最初にエネルギー需要を想定して、次に技術選択をして、最終エネルギー消費が決まると。つまり、その過程で技術選択というのがどうも重要な役割をしていて、技術選択そのものがシナリオであると。つまり、何らかの最初のエネルギーサービス需要を最初は想定しているんだけど、そこで技術選択をやったところ最終的にどうなるかを見ているようなんですね。

それがシナリオだとすると、実際にはシナリオというのは技術選択のみではなくて、近藤先生が最初におっしゃったように、政策目標が非常に大きな役割を果たすわけで。それで、技術選択をこういうふうにするとういう結果になりますよということを述べているレポートとすると、そうですかね、ということになるんです。将来を決めるときに、技術選択だけで物事が決まるわけじゃないから、こういうレポートの示唆というのは意味をどこまで持つ

のかというのが正直わからないんですね。

つまり、言いたいことは、技術選択と目標達成というのを両方考えながらみんなやっていくわけで、一方でこういう技術選択をするとこういう問題が生じる。例えばグリーンハウスガスエミッションの低減についてはこんなふううまくいかないとか、価格が上がるとか、それは言ってみれば当たり前でしょうということになるわけであって。むしろ達成目標、政策を立ててその達成目標がどこにこういうシナリオに関係してくるかというところのほうが重要じゃないかなというふうに思うんですが。違いますか。

(今中主任研究員) そうですね、まず、こう言うのであればなんですけれども、シナリオは本来要請されてその目的に応じてつくりますので、必ずしも皆さんに示唆を得ていただけないかもしれないというのがまず大前提としてお伝えしておきます。

政策目標と技術選択の関係ですが、目標達成しなければならないということを考えると、技術選択というのは結局こうなってしまうんだからできないですよというそういう議論の立て方はおかしいという、そういうことですか。

(尾本委員) いや、そうじゃなくて、私の理解するところ、これは技術選択中心にシナリオをつくりすぎているんじゃないでしょうか。ベストミックスが一体どういう技術選択をベースにしているかというのはどうもあいまいさがあるんだけれども、少なくとも最初の二つについてはそういう技術選択を中心にシナリオをつくっている。その結果こうなりますよと言われたら、ああそうですかということなんですが、実際の選択というものは、あるいは実際のシナリオというものは技術選択のみならず、そこに政策目標というのが大きな役割を果たすんでしようという、そういう感想を申し上げた。

(今中主任研究員) はい、ありがとうございます。ただ、政策を想定しながらシナリオをつくっていくんですが、最終的にエネルギーシステムのシナリオなので、とにかく技術選択の問題というかそういう絵になるのは間違いないところです。それに対して政策がどう影響しているかということについては、定性的にというか、ストーリーラインとしては検討したりしてしまして。それで、技術選択というのが費用最小化でここへ求められるとかそういう話ではないんですね。政策がこうであろうから技術というのはこうやって選択されていくのではないかと想像しながらストーリーライン、シナリオをつくっていき、結果としてやはり技術選択に落ち込むので、CO<sub>2</sub>排出量なりエネルギーバランス表が出てくると。その技術選択が例えば費用最小化みたいなロジックだけで出てくるということをやっているのではなく、政策目標とセットで技術が選ばれていく将来のイメージをつくっているシナリオ

と、そういうことですから。

(近藤委員長) はい。それでは、方法論にまつわる原理的などころに関する理解がどうしてもなかなか共有できないままのように思うのですが、この辺で質疑を終わります。本日は、大変お忙しいところお越しいただきまして、貴重なお話ありがとうございました。勉強させていただきます。

それでは、次は、同じくヒアリングのシリーズで、大阪大学の八田先生にお越しいただきました。よろしく願いいたします。

(八田教授) 八田でございます。どうぞよろしく願いいたします。

随分前に長期計画のときに第2分科会に委員として入れていただきまして、そのときに乱暴なことをいろいろ申し上げたことがあります。近藤先生にも、学識経験者とは言いながら当事者そのものじゃないですかなんていうことを直接申し上げたことがあると思います。

あのとき私が委員として入れられた理由というのは、電力自由化が進行中でしたので、それと原子力政策の兼ね合いをどうするかということで、何らかの意見を言えということだったと思います。

私自身の考えはこういうことでした。

原子力政策に関しては、賛成派と反対派とが本当に平行線で、価値観の違いというような形で意見が分かれて平行線になっている。これは、不毛なことです。電力の自由化が行われるということは、この違いに合理的な形で決着をつけることになるのではないかと思います。自由化が行われると、発電の責任主体が最終的には発電事業者になります。したがって自由化を機会に、政策目的を価格に反映させ、真の費用を事業者に負担させることにすれば、事業者が自己責任によって選ぶ電源が社会目的も最適な形で達成することになります。

このため、まず、温暖化対策のような政策的な目的達成のためには、事業者がCO<sub>2</sub>排出することによる社会的コスト分を価格に上乗せすることによって、CO<sub>2</sub>を排出する電源を不利にする必要があります。そのためには、炭素税か排出権取引を用いる。その一方で、使用済燃料の最終処分は政府が引き受けることにして、そのために政府が徴収する料金を発表し、原発事故のリスク、地元対策費および賠償保険料費用を透明化して、それらのコストを原発によって発電された電気の価格へ上乗せすることを義務づけます。

その上で電力事業者に原発を採用するのかどうかを判断してもらう。電力自由化の下での原子力政策というのは、このように政策を事業者が直面する価格に反映させることによって行われますというのが、私の説明の根本でした。特に賠償のための保険料的負担については

かなり具体的なキャットボンドを用いる提案もそのときにいたしました。

ところが、そのときは、「自由化は停電につながる、だからそんなこと聞いている暇はない」という議論が強くなされました。私は、自由化はむしろ停電を少なくする道だという話をしたんですけれども、余りそれ以上のところに深化させる時間がなかったということがあると思います。そこで今回は、自由化が、停電を少なくして、安定供給に資するものであるということと、同時に、電源分散化にも資するものであるということについても詳しくお話したいと思います。

さらに自由化と原子力政策との関係について考えたいと思います。今日の発表は、第一部で原発事故の財源は料金値上げで賄うべきか発電所の売却益で賄うべきかという、主題には直接関係ない話から始めます。第二部に、電力自由化というのはそもそも何か。第三部に、地震国・技術立国日本における原発の費用と便益ということです。それから、結論のところはもう読んでいただければわかると思いますので、時間がありませんので、なるべくはしょっていきたいと思います。

レジュメの第1部に示したように、電力会社にも国にも責任があります。電力会社が無理やり強制されて原子力をやったというわけじゃありません。国は国で大いにいろいろ責任があります。

東電管内では、今後は原子力の代わりに火力発電を用いるために燃料費が上がります。このことを反映して東電の規制料金が上がるというのは当たり前のことです。これが法律の建前です。効率的な配分の観点からも、燃料費が上がればその分節約して使ってもらわなきゃ困ります。

では、賠償の費用をこの料金に上乗せするかというと、建前の上ではそういうことになっておらず株主が負担することになっています。それから、株主で不足すれば債権者が負担する。それでもだめで会社が破綻したならば、その後は国が無限責任を負う。これは、国も原発行政に責任を持つ以上当然です。もちろん、その過程で、電力の安定供給は担保しなきゃいけません。

ところで、電力会社が賠償に無限責任を負うなんていうことは全くあり得ません。電力会社にとっては本当にありがたいことに有限責任会社なんだから有限なんですよ。あとは国が全部面倒見る。国が無限責任を負うというシステムになっている。

ところで賠償に関して、国が税負担を一切しないで、全国の電力需要家から料金引き上げでもって負担してもらおうというのがこの間の政府のスキームのみそです。経済学的に見る

とこんな間違っただ賠償スキームはないと思います。すなわちこのスキームでは、電力の値段が上がる一方でガスとか石炭の値段は上がらないんです。そうすると、大口需要家は、電力から石炭やガスにシフトします。石炭会社やガス会社は大喜びでしょう。これがもし電力の燃料が高くてシフトするなら当然そうすべきですけれども、そうではなくて全く人工的なスキームのために電力を使わないようにするわけです。これは無駄な話です。ガスや石炭を過大に使う必要は全くありません。

さらに、特に電力を集中して使うような産業が外国に出ていきます。普通の場合、日本でのコストが上がることによって外国に出ていくのは大いに結構なことですが、この場合は全く人工的な規制によって、東電の株主を救うために多くの産業が外国に出ていくこととなります。これはとんでもない話です。したがって、東電が払いきれない賠償は、政府で負担すべきだと私は思っています。

ところで、国の負担はさっきも申し上げたように無限責任なんですが、国の負担を最小化しなきゃいけない。そのために、電力会社としては何をすべきかという、持っている資産を最大価値で売却するという事に尽きると思います。じゃあ、その資産のうちで何が売却できるかという、やはり発電所です。発電所を経営できる会社は数多くあります。自家発電しているところも新規参入者もありますし、北海道電力ももしガッツがあるなら買うことができます。

さらに、外国企業も買うことができます。例えばスウェーデンの発電の半分以上は外国の企業が発電しています。国際入札こそが東電の発電所の資産価値を最大限に査定する方法ですから、国民の税負担の最小化する道です。しかも、国際入札は、北海道電力とか九州電力に入札を躊躇させないためにも役立ちます。

次に国は、残った送電線と配電線と、それから給電指令とを買い取って、国営の新東電を発足させます。新東電の株主は国です。株主と経営者は替わっているけれども、従業員は今のままであるという形になるだろうと思います。最初から民間に送電線を売却するなどということは、私はあり得ないと思います。

もっとも、国が経営すると、どうせ非効率になるから、半分ぐらい民間の資本を入れて、コスト削減の動機をつけるというようなこともあり得ると思います。多くの国で送電線と給電指令は国がやっていたり、それから半官半民でやっていたりします。私はそういう道もあると思います。

一方、賠償については国が全く別なスキームでやることにします。新生の東電というのは

のびのびと賠償のことは気にせずやってもらわう会社にすべきだと思います。

ほかの地域の電力会社のほうは、民間の会社ですから、当分そのままになるとは思いますけれども、東電の場合にはこれしか選択肢はないだろうと思います。

そうすると、結果的に東電は発送電分離されるわけです。発送電分離によって達成できる電力自由化はさまざまなメリットを持っています。

ここでそもそも電力自由化というのは何かということをお簡単にさらしておこうと思います。まず、もともと電力会社に地域独占を認めていたというのは、送電線に規模の経済があるからです。別の会社が送電線をもう1本引くのは無駄で競争に負けてしまう。どっちみち独占企業が勝つんだから、料金は規制するかわりに独占を認めようというのが出発点です。実際つい10年ぐらい前までは大口の需要家の買う電力の価格は全部規制されていたわけですね。

ところが、実際には規模の経済というのは送電線だけで起きていて、発電所には、特段の規模の経済があるわけじゃない。多様な規模でそれぞれの特色のある発電ができる。したがって、発電所はいろいろな会社に競争させることができるということになった。発電所がお客さんに電気を届ける際には、送電線を使わせてもらうから送電会社に送電料金を払う。その際、送電会社は独占ですから、送電料金はがんじがらめに規制して、独占的な価格をつけさせないようにする。しかし発電会社同士は熾烈な競争をする。これが自由化です。

こういうことができるようになったのはコンピュータの発達のおかげです。リアルタイムの市場は数多くの発電会社に対して緊急の発電命令をどんどん出していかなきゃいけない。そういうことを全部入札でやれるようになったわけですから、電力自由化はコンピュータの発達が可能にしたと思います。

しかし、その独占としての送電会社はただじっとしていればいいわけじゃありません。送電線も建設しなきゃいけませんし、送電ロスも補てんしなきゃいけません。さらに、給電指令という非常に大切な、最後の需給調整というところが大きな仕事として残ります。

一方、発電所間はどういう市場で競争するかというと、主なものとしては、三つの市場があります。

まず、「相対取引」ですね。これは普通長期的な契約です。価格があらかじめ決まっているから売るほうも買うほうも安心だというものです。ただし相対取引のやり方は、自由化されている国と日本とではまるっきりやり方が違う。家庭の場合には、日本でも多くの外国でも明日電気をどれだけ使うかなんていうことを特に電力会社に言わないですし、そんな約束

はしない。ところが、料金が決まっていて、余り使いすぎるとヒューズなりブレーカーなりが飛んじやうけれども、上限の範囲内だったら、自分で勝手に使いたい量使うというのが契約のあり方です。言ってみれば使用権契約と言えるような契約です。

実は日本の大口の電力需要家はみんなこれなんです。だから、価格が決まっていて、最大量は決まっているけれども、その当日のその瞬間になるまでいくら使うかわからない、そういう契約なんです。

一方自由化された国では、大口の場合、一月先の5時から6時までこれだけの数量をこの価格で買いますというような確定数量契約をしています

次に「前日取引市場（スポットマーケット）」があります。取引の前日に、翌日の時間帯あるいは30分帯ごとに、ありうる料金すべてに対して、大口の需要家や卸業者が需要曲線を取引所に通知し、発電所は供給曲線を通知します。取引所はそれらから市場全体の需要曲線と供給曲線を描き、その交点で、翌日の各時間帯の取引価格と数量を決めます。

自由化された国では、長期の確定数量契約でぎちぎちにしばられて困りそうに見えるんですが、確定数量契約の導入と同時に前日の取引市場ができて、前日に機敏な調整ができるようになりました。前日取引市場ができたので、確定数量契約が可能になったとも言えます。需要家は、長期契約で購入した電力の一部を、前日にこの取引市場に売り戻すこともできるし、もっと追加的に買うこともできるようになったわけです。長期には確定した価格で確定数量が購入でき、それに加えてスポットマーケットによる日々の調整ができるわけです。

最後は、「リアルタイム市場」です。電力は需要量と供給量の差が極めて小さくないと停電が起きてしまうという問題があります。したがって給電指令所は、需要が供給を超えている場合には、発電所に対して急いで追加の発電を要請しなければなりません。当日の需給調整をやるために給電司令所か発電会社から電力を買う市場がリアルタイム市場です。この市場は前日取引市場と違って、給電指令所が胴元もやっている市場です。これだけの金を払ってくれるなら15分以内に発電しますという価格と数量をいろいろな発電会社が前もって入札しておきます。さらに大口の需要家に何時から何分までならばこれだけの値段払ってくれたらブレーカーを切ってくれて結構ですという契約をしておく。それら入札の棒グラフをモニターで見ながら給電指令所としてはマウスでクリックして指令を出すわけですね。

さらに一般の大口需要家も一般の発電会社もこの市場に参加します。需要家は、前日に、前日取引市場の契約が全部終わった後に、あしたは何時から何分まで長期契約の取引と前日取引市場での取引を全部合わせてこれだけ買いますということを給電指令所に報告するんで

す。それから、発電会社も、長期契約顧客および取引所を対象に、明日何時何分この場所でこれだけ発電しますと、給電指令所に届け出します。それがマッチしていることを給電指令は前日に確かめられるわけです。

そして当日、需要家は昨日の届け出量よりも余計に買うことになる場合には、昨日の届出量と今日の実績量との差分は、リアルタイムマーケットの価格で精算されます。

さて、電力自由化のメリットです。

第一に、競争によって料金の低下が起きます。これはいろいろな試算がありますがけれども、まだまだ日本は高い面があると思います。

第二に、停電の防止に有効です。電力需給逼迫時に、各市場は需要家の需要抑制機能を強力に果たすからです。

まず、予想される要因によって、前日に既に需給逼迫が予想されている場合には、前日取引市場の取引価格が高くなりますから、需要家は既に相対契約で購入済の電気を節約して、使わない分を取引所に売ることによって利益を上げることができます。このため、大口需要家は競って節電しようとしします。

さらに、当日になって、天気予報が外れたり、どこかの発電所が故障したりして電力需給が逼迫すれば、リアルタイム市場価格が高くなりそうということがわかります。その場合、需要家は前日に予定していたよりさらに節電すれば、節電分をリアルタイム市場に売って儲けることができます。例えば、スーパーマーケットは冷蔵庫の温度を上げて節電すると、きのう給電司令所に約束したのよりも少なく買うことになりますから、その少ない差分は一種の発電とみなされて、非常に高いリアルタイム市場の価格で売ることができます。すなわち、当日要因の需給逼迫に対しては、リアルタイム市場が需要家に節電させる機能を持っています。

このように、電力需給が逼迫する場合には、二段構えの需要抑制メカニズムが働きます。まず、予想される電力逼迫に対しては、前日電力価格が高くなりますから、長期契約で購入した電力を前日取引市場に売り戻します。次に、前日には予想されなかった、当日起きた逼迫に対しては、リアルタイムマーケットで需要が削減されます。

日本にはいずれの安全弁も全くない。最後の最後まで使いたいだけ使ってください、あとは電力会社が全面的に追従しますという危険なシステムです。発電所が落ちたとき今のシステムでは、最終的に停電を防ぎにくいことは明らかだと思います。

ところで、3月14日の計画停電は、送電線が落ちているからではなく発電機が原因で電力

不足が予測されたために計画されました。電力自由化されている諸国では、そういう場合には計画停電というのはありません。というのは、前日に発電側も受電側も給電指令所に売却予定量と購入予定量の届出をします。それらがマッチしないわけにはいかない。発電所が落ちていることが前日にわかっている場合には、発電所は前日に取引所から高い値段を払って購入して、元々約束した安い値段で顧客に届けようとしています。それができなかつたら損害賠償をオファーして、自社の需要家に直接節電を頼むよりしょうがない。発電所が落ちた電力会社は自社のお客さんに迷惑をかけるけれども、他社のお客には一切迷惑がかけられません。

給電指令をする会社は発電会社と全然別ですから、発電量と需要量にギャップがある発電会社の顧客の需要量の届出は最初から受け付けないということになります。前もって発電所が落ちていることがわかっている状況での計画停電ということではなくて済みます。

以前の長計の分科会では、カリフォルニアでは自由化したら停電起きたと随分言われました。「いや、そうじゃないですよ」ということを言ったけれども、なかなか聞いてもらえませんでした。カリフォルニアでは自由化することを決めたんですが、自由化する途中に経過過程を設けたんです。卸市場は完全に自由化したんですけども、大口需要家に自由化を受け入れさせるために大口への小売市場では価格の上限をつくったんですね。

最初2年間は全然スムーズにその上限には達しないですうまくいったんですけども、ITブーム等で需給が逼迫し、小売価格は2001年1月に上限を打ってしまった。電力不足なのに、小売価格は安いまま固定されているから需要家には節電の動機がないので買い続けました。一方、発電会社は、そんな価格制限している小売市場に売る理由はないというので売らなかった。それで、最後の需給調整コントロールする当局がお手上げになって停電になったというわけです。

これは、価格を人為的に固定していたために起きた停電であって、それ以外の何者でもなかったと思います。自由化していれば起き得なかった停電です。

それから、外国ではよく送電線が落ちてしまうということがありますね。それはアメリカのように弱小の電力会社も途中に入っているときに、全体を見ないで遠くへの送電を許したということは問題だったと思います。一方で、送電線の建設コストを節約するために、節約するインセンティブを送電会社に与えると、送電線が細るというのは確かにそのとおりなんです。それで、ノルウェーやスウェーデンではそれを克服するために、停電を起こした送電会社に対してペナルティをかけるというシステムをつくりました。これは非常に効きまして、

送電線の建設が進んでいます。

日本の現行の発送電一貫体制は、電力需給の逼迫時に、需要量をコントロールするメカニズムをもっていないという致命的な欠陥をもっています。今回、発電所原因の大停電が起きたことは、発送電移管体制の欠陥が露呈したものです。自由化が電力の安定供給に資するということは動かしがたいと思います。

第三に、省エネの技術革新が促進されます。リアルタイムとか前日取引市場とかが十分機能し出すと、ある一定の時間帯に高い価格がつく場合があるわけですから、そういうときには売り戻したいということになる。売り戻すためには、節電しなきゃいけないので、節電の技術開発が進みます。さらに、こういう市場が動いていると、スマートメーターも大変有用になるわけですね。価格が自動的にインプットされると、価格が高いときにはあらかじめ決めた順位設定に基づいて自動的に社内でもって、節電していく仕組みができる。こういう省エネの技術革新が進みます。

第四に、電源の分散化が起きます。これまでは電力が自家発にさんざん意地悪をしてきて、自家発が高くなるよう制度設計をしてきましたから、それがなくなるということもあります。

けれども、もっと肝心なことが起きます。送電料金が地点ごとに設定されることにより電力の地産地消が進むのです。

今は、東北に多くの発電所があって、東京には多くの需要家がありますから、電力は北から南に流れています。これは、地産地消に反しているからそれなりのコストがかかってくるんですね。送電ロスが発生するし、送電線はたくさん建設しなきゃいけない。

もしこれを逆に、東京の発電会社が青森の工場に電気を買って、逆送するとどうなるでしょうか。普通の電車とか道路だと、往復するために道をまた広げなきゃいけないんですけども、電気の場合には北から南に100送って、南から北に30送れば、差し引き北から南に70だけ送ればいいという性質を持っているんですね。だから、結局は逆送があれば、その分送電ロスが減るし、その分送電線の建設も必要なくなる。ということは、逆送をしてくれる発電会社は、送電会社のコストを下げてくださいと利潤を上げてくれるんです。もし送電会社が利潤を最大化しようとするならば、北から南には送電料金を取るけれども、南から北には補助金は出さずというのが正解です。実はこれが自由化諸国でやっていることです。スウェーデンもノルウェーもこういう送電料金体系です。ペンシルバニア、メリーランド、ニュージャージーの各州でもやっています。

ところが、日本ではどっちの方向の送電にも同じ料金を取ります。昔延岡から熊本に電気

を送っている会社があって、これは逆送なんですけれども、熊本から延岡への送電とまったく同じ送電料金取られてブーブー言っていました。まさにそういう風になっています。

そのような送電料金（補助金）を具体的にはどう設定するかというと、まず、東京の発電会社による電気注入に対しては、補助金を出します。それでも電力会社は得なんです。逆送で10費用削減できれば、10丸々払うことはない、5とか6とか払っておけばいい。それから、東北で電力を需要する会社には送電線からの電力の引き出しに対して補助金をだします。そういう仕組みです。

そうすると、東京ではいやが上にも電源分散化がものすごく進むようになる。外から買ってくれば高い。そのかわり、余ったものを売れば、送電会社から補助金までもらえるので、今までより高く買ってもらえるというわけですから、東京では自家発電が進む。一方で、東北の工場が送電線から電力を引き出す際には補助金を出すということは、工場が東北に立地するインセンティブを与えられます。このことは、東北における地産地消を進めます。

もともと地産地消をすると資源が節約できるんです。それを現在では、人工的にそれができないようにしているから、地産地消を促進して元来あるべき姿に戻そうというわけです。

それで、こう考えてくると、自然エネルギーというのは奨励策なんて講じなくても、人工的な阻害要因を除けば、首都圏では結構ペイするものになり得る。今まではとてもじゃないけれども、特別な政策がなければだめだったのが、これはごく自然に地産地消を利用してペイするようになり得るということです。

いよいよ、原発は電力自由化の下で維持できるかどうかという話に移りたいと思います。基本的には原発のコストをきちんと開示し、それを原発の需要者に負担させることと、その一方で地球温暖化防止のような便益があるのならばその分他のエネルギー源より、原発の使用が有利になるように価格体系を整える。その上で、費用も便益も需要化が直面する価格に反映することにした上で事業者が原発の採否を判断する仕組みを作るべきだと思います。

私が思うには、基本的に地球温暖化を原子力とか自然エネルギーでとくというのは日本でやるのは間違いだと思っています。当分は、化石燃料を効率的に使うことが先決だと思っています。世界のCO<sub>2</sub>の発生のうち日本のパーセンテージは4%で、同じGDPの中国は20%です。これは日本が技術立国だからこういうことが可能なのです。ということは、CO<sub>2</sub>の排出抑制のために同じ1億円使うのなら日本で使うより、燃焼効率が悪い中国等の途上国に技術援助してあげてやったほうが、はるかに効果的ではないかと思います。まずそのことを真剣に考えるべきだと思います。鳩山さんの25%削減も日本がそのために金を出す

のは構わないけれども、途上国で削減すれば、国内でやるよりはるかに安く達成できるのではないかと私は思っています。

もちろん日本もそれなりにCO<sub>2</sub>削減しないといけません、そのために、特定の産業に補助金を出すべきではないと思います。確かに、自然エネルギー、太陽光だとか風力とかによる発電は、邪魔をしている規制が多くありますから、それは取り去るべきです。しかし、それ以上に何らかの補助金は一切出すべきではない。補助を欲しいというのは全くの利益誘導にほかならない。自然エネルギー振興のために政治家達が動いている所以です。それは原子力と同じですよ。

むしろCO<sub>2</sub>を排出するところは損するような仕組みをつくるのが重要です。炭素税や排出権取引などです。これらの政策手段によって、事業者がCO<sub>2</sub>を排出することがもたらす社会的コスト分を、それらを燃焼する電力の価値に上乗せ出来ます。それによってCO<sub>2</sub>を排出する電源を不利にします。この政策手段の優れているところは、原発や自然エネルギーのようなたまたま政府が選ぶ産業を有利にするだけでなく、未知のCO<sub>2</sub>削減技術等も含めてCO<sub>2</sub>削減に役立つ全ての方策を有利にすることです。例えば石油とか石炭からガスに転換するというのはCO<sub>2</sub>の排出抑制には非常に効くんですが、炭素税はこの転換を強く促す効果があります。風力発電に補助金を与えてもガスへの転換は進みません。一方で風力発電に補助金を与えて削減できるCO<sub>2</sub>の量は微々たるものです。だから、CO<sub>2</sub>削減が本当の目的で、風力発電会社をもうけさせることが目的じゃないのならば、産業を特定する補助金ではなく、炭素排出量に対する一般的な税を用いるべきだと思います。

残念ながらこの環境税と排出権取引に一番反対してきたのは電力会社なんです。CO<sub>2</sub>の削減に本当に興味があるとは思えない、相当曲がったことをやってきたわけですね。

さらに、発電会社のCO<sub>2</sub>の排出は、単位あたりの発電によって限界的に排出されるCO<sub>2</sub>でもって評価すべきです。一般的には、これは時間ごとに異なります。ある電力会社が夜中には原子力のみで発電しており、昼間のある時間帯では石炭も使っているとしましょう。その場合には、この電力会社の夜間のCO<sub>2</sub>の限界排出量は圧倒的に低く、昼間の限界的な排出量は高い。その一方で昼も夜もガスで発電している新規参入者がいるとします。この発電会社の限界排出量は、一日中一定です。

この状況で、政府がCO<sub>2</sub>の排出量の最小化を目指しているのならば、昼しか電力を使用しない需要家には、調達先として石炭発電をしている電力会社ではなく、ガス発電をしている新規参入者にシフトするように誘導するべきでしょう。その一方で、夜中に照明のためだ

けに電力を使う需要家には、東電と契約するインセンティブを与えるべきです。

そのためには、各社が発電によって限界的に発生させる時間毎のCO<sub>2</sub>量を公表させ、それに基づいて需要家のCO<sub>2</sub>削減への貢献を評価すべきです。しかし電力会社は、それに絶対反対してきました。電力会社は、一日中で平均した平均CO<sub>2</sub>排出量しか公表しないというわけです。平均排出量を用いると、夜中の原子力でもって引き下げられていますから、昼でも電力会社が有利になるわけです。ある時間帯で、電力会社が石炭を使っており、CO<sub>2</sub>の限界排出量が高い場合でも、ガス発電をやっている新規参入者から電力会社にシフトさせようとするわけですね。電力会社がCO<sub>2</sub>削減のために本当に貢献しようと考えているとは信じられません。だから、電力会社が紳士的な主張をしてくれたらもう本当にいろいろと話はずなだけで、すべて力わざでねじ伏せて地域独占を守るといった体質だと思います。このように、電力料金を再設計することによってCO<sub>2</sub>削減を促進できる余地は極めて大きいと思います。

一方、費用については、使用済み燃料の処分費用を明示することと、事故が起きたときの賠償保険費用を明示することが必要だと思います。これを原子力発電の需要家に負担させる必要があります。

私は、このように原子力のコストとベネフィットをきちんと客観的に評価してそれを価格に反映させる制度をつくり、あとは事業者に判断させればいいのではないかと考えています。先ほどの議論のベストミックスというのは、その結果として現れるものです。炭素税率や使用済み燃料の処分料は政府が決めるべきですが、ベストミックス自体は政府が選択すべきものではありません。

本日の話の全体の結論はレジюмеにまとめましたので、お読み頂ければ幸いです。

(近藤委員長) どうもありがとうございました。

それでは、ご質疑をいただければと思います。私から二つ。一つは、最初のテーマで、おっしゃるようなことであるべきという意見もあるのですが、しかし現実には政府の支出最小化というのがこの国会に出そうとしている法案の基本コンセプトになっているように思うんですね。それは二つあって、一つは実際金がないということがあるんでしょうが、もう一つは今最後にあなたがおっしゃったように、何としても当事者である東電、そしてその仲間である電気事業者に金を払わせたいというムードというかマインドがあるので、それを大事にしているところがあるように思うんです。今決めるなら、そういう社会的雰囲気の中での政治的な妥協策としてこの姿、しょうがないのかなと思っているんですが、先生の所感という

のは、やはり間違っているというのは。

(八田教授) 賠償金のうち東電が払いきれない部分は、電気料金の引き上げに拠るのではなくて、無理をしてでも政府が負担すべきものだと思います。政府による賠償の財源は、私自身は国債で構わないと思います。その国債の将来における償還財源としては、恐らく所得税を引き上げるのがいいんじゃないでしょうかね。だけれども、先ほど申し上げたように電力料金を上げると、資源の配分に非常なゆがみを引き起こす。だから、料金値上げによって賄うことは、避けるべきだと思います。

(近藤委員長) 調べてみると、日本の自然災害に対する基本的な考え方の根底には自己責任の原則があるように思うんですね。ですから結局2万人の方が命をなくしてしまったんだけど、あえてその責任には触れないようにしている。いや、私が気付かないだけなのかもしれませんけれども。マスメディアにおける扱いもそういう雰囲気がある。無常観の裏返しだとか、いろいろ言われますが、それは何だろうかと思っいろいろずっと調べているんですけども。これで訴訟が起きるようにはおもえない。

しかし、原子力関係者は生き残っているわけですし、現に被害者がおられるわけですから、まさに責任をとらなきゃならないわけです。特に避難できない原子力施設ですから、その場でこらえなければならぬ。そして、被害が出れば、だれかさんが決めてくれた設計基準で津波に対して対策をしていれば被害が起きても免責になるということはどこにも書いてないので責任を取らなければならぬ。ここにも自己責任の原則が適用される、そう皆が思うんですね。こういうことについて先生はどう整理されているんですか。

(八田教授) 保険にかかる責任に関して眺めてみますと、火災保険は市場で提供されており、入るかどうかは自己責任ですね。それから、企業対象の地震保険も火災保険と同じで市場で提供されており、入るか入らないかは自己責任です。家庭用の地震保険には政府による強力な補助がありますが、それに入らない人は自己責任です。

原子力事故の保険はそういう個人が加入するものはないんですよね。隕石が落ちてくるような予防措置のとれないものでない限り電力会社が賠償責任を負うと、法律で決まっています。したがって賠償責任を全うするための保険加入の責任も電力会社にあると思います。

電力会社が原発事故の賠償に関してどれだけの負担をしなきゃいけないかというのは、元来は自己責任に委ねるべきだと思います。基本は保険料を払って賠償に関する保険をかけて責任を取る。原発事故に対して保険にかけてくれる保険会社がないのならば、そんな危険なことはしない、すなわち原発事業はやらない、というのが自己責任の取り方だと思います。

以前の長計の分科会では、私は、放射線の排出量の一定の狭い幅への賠償に関しては、民間の保険への加入を義務付けることを提案しました。それ以上の規模の賠償に関しては国が現行のように無限責任を負うことを前提にした上です。その幅で事故が起きたときには、電力会社が支払う賠償金の財源として一定の額の保険金を民間保険会社が電力会社に払ってくれるようにする。民間の保険会社は、そのための保険料を原子力発電所ごとに算定します。当然発電所ごとに危険性は違うでしょう。これを反映して保険料を全部別々に算定するわけです。このようにすると、保険料算定のために恐らく外国から査察団が来てやるでしょうし、原発ごとの津波対策の違いも、当然保険料に反映することになったでしょう。これは事故対策の改善を各原発に対して促し、電力会社の責任遂行をより容易にしたでしょう。

ところで、再保険を請け負う外国の保険会社のパートナーの人は無限責任を課せられています。このために再保険をかけることが難しいケースがあります。しかし今はキャタストロフィー・ボンドという掛け捨ての災害保険がありますから、再保険は不要です。このキャットボンドは、災害が起きなかったら投資家に投資額プラス保険料が戻ってくる。しかし災害が起きれば、投資家は、投資額を失うというものです。

キャットボンドは、アメリカの水害にも、フランスの山火事にも、その他世界中の災害にも出されていますから、投資家は、多様なキャットボンドを少しずつ保有していれば、リスクを分散できる一方でハイリターンを得られます。このため、キャットボンドは世界中の年金ファンドなどに組み込まれています。

日本の原子力の保険の中に、ある危険性の帯を入れて、その保険に対する保険料を算定してもらおうと、各原子力発電所は安全性を改善するためのインセンティブが随分できたと思います。それから、情報の開示にもなります。これは電力会社の自己責任を果たすのに現状よりは役立つと思います。

一つの危険性の帯は、そういうカタストロフィー・ボンドとして成り立たせるために狭い帯だけれども、その上にいくつか帯をつくってもらっていいわけです。

しかし、そういうのをやっていったときに、じゃあそれで保険があるからこれでいいと言えるかという、私はそうじゃないと思うんですね。やはり原子力の場合には賠償をしても、受ける対象は被害者のほんの一部だと思うんです。結局はずっと次の世代にも被害は及ぶわけですし、それから外国の人にも及ぶわけです。日本国内だってさまざまな影響を与える。そうすると、このような保険を導入しても完全に自己責任を果たしたことはない。しかし、最低限こういうことはしておくべきだということです。それさえも今はしてないとい

うところがやはり問題だったんじゃないかなと思います。

(近藤委員長) はい、被害想定が甘かったと。わかりました。もう一つは発送分離に関していつも話題になるのは、現実のネットワークがそれに適用できないようにしかかってない、そういう垂直統合化で企業が形成してきた系統だから、そういうことになっているのが課題だという議論はいつもありますね。

(八田教授) 発電会社を民間の会社がやるというのは問題は全くありません。結局最後のリアルタイムのところ動いている発電機ですよ、そこをどうしましょうかというところだろうと思います。リアルタイムに関係ないところは全然関係ないんじゃないですか。

(近藤委員長) おっしゃるような新しい環境で新しい発電所がどんどんつくられていく、もちろん系統会社も系統を変えていくのだから、何の問題もないといえばそれまでなんですけれども、現実には、60サイクル、50サイクルの連携の問題とか、連携容量が小さいとかそういう問題があって、それがゆえにおっしゃる最適な姿を実現し得ないんじゃないかという議論についてはいかがですか。

(八田教授) 連携容量の問題は、国の大きさをどうするかというのと似てます。日本が最初から小さな国だったと思えばそれでいいんですよ。ただ小さいといっても関東のGDPはロシアと同額です。

先程の発送電分離の話に戻りますが、今回の東電が引き起こした事故の賠償に関する国の負担を最小限にしようと思ったら、東電の発電所をなるべく売却していかなきゃいけない。今回の事故のために、東電は、ネットワーク運営に特化した国営の送電会社にならざるを得ないと思いますよ。

ところで、ほかの電力会社に関しては、長期的には納得づくで発送電分離できる可能性があると思います。原発の費用を正しく算定してみると、結構高いものになりそうだからです。今は安いと称して原子力をふんだんに使っていて、使用済燃料を大量にためて、その最終処分の費用は将来世代に全部押し付けています。これほどの規模の世代間の負担の先送りはないと思います。

多くの電力会社が、今までは原発が安いから何とか新規参入者と戦えたけれども、原発のコストを正しく算定するならば、競争は難しいと思うようになるかもしれません。原発を手放したくなるでしょう。その際に国は、原発専門の発電会社をつくり、各電力会社から原発を、損の出ない価格で、購入してやればよいと思います。ただしその際、原発以外の発電所も市場に売却して送電会社になることを条件にする。これは、おそらくは電力会社にとって

魅力ある提案だと思います。

これは東電が発送電分離されると全く状況は違って、自発的になるわけです。その上、発電会社の社長さんたちが数多く生まれるわけですから、そんなに悪い話じゃないと思いますね。

(近藤委員長) ご指摘の燃料サイクルにかかる費用のことは、2000年のときにご指摘を頂いたことを覚えていまして、2004年には一応燃料サイクルコストを全部洗い出して根拠も含めて比較検討の場に出したわけですよ。批判的な人も入っていただいて議論して、まあこんなところかということになったのですがね。

(八田教授) まず、ワンスルールで止めたい電力会社には、国が使用済燃料の引き取り価格を提示して、その価格で国が引き取ってやるオプションを与えないといけないと思うんです。電力会社がこれだけ金を出したら国がもう引き取るよという額です。明日つぶれるかわからない会社に原子力の使用済燃料の処分責任を持たせるわけにはいかないじゃないですか。だから、実際どこに埋めるかも決まっていないのですが、国がそこは責任持つよという値段を出せというようなことです。

(近藤委員長) 燃料サイクルの最後にある処分場については、確かに掘削費用とか直接費に限られていたことは確かです。それを競争入札にかけて、一体幾ら払ってくれたら処分場受け入れてくれるかということで間接費用を見積もるというアイデアはあったのですが、そういうことはしなかったことは、その通りです。

(八田教授) しかしそれは、出そうと思えばほとんど単純に出せるでしょう。

(近藤委員長) 立地ができなければ無限大の費用という認識はあったけれども、海外の事情や原子力発電所の立地の現状からして、それが法外なものになるとは考えませんでしたし、それは、公益性の観点から国がその受け入れ自治体にお礼をするに違いないという整理でした。

(八田教授) それが全部最終処分のコストなんです。それは原子力の発電を使う人が負担しなければいけない。

(近藤委員長) 電源特会が財源ですが、新幹線となると、そういう構造にはなって……

(八田教授) だから、いっぱいいろいろなコストが隠れているんですよ。それをこの機会にどうしてもきちんと出していく必要があると思います。

(近藤委員長) はい。それでは、ほかの先生方。鈴木さん。

(鈴木委員長代理) 私も最後の第3部のところのお話を聞こうと思ったんですが。前回の議論のときに自由化してしまうと、原子力発電所は立たないんじゃないかということで、ある意

味では原子力を維持していくためには自由化はある程度制限しましょうというようなストーリーがあったように記憶しているんですけども。今のお話を伺っていると、バックエンドのところのコストを国が引き取れば、十分に原子力はやっていけるというふうにおっしゃっているんですか。

(八田教授) いや、私は要するに、事業者ではないので、そんなコストわかりません。

私が申し上げているのは、バックエンドのための地元対策費や最終処分場における事故への賠償保険料を含めたバックエンドの総費用を、専門家に計算してもらった上で、それに基づいた使用済み燃料の引き取り価格を、国が電力会社に提示すべきだということです。電力会社はこの引き取り価格を、原発によって発電される電気の料金に上乗せします。他方、政府は、CO<sub>2</sub>の排出当たりの炭素税率も示す。化石燃料が電源の電気料金には、炭素税が上乗せされます。その上で、それ以外の補助は一切原子力に対してしないことにする。

このように価格を透明にした後でも、事業者がやりたいというのなら、やらせる。それが自由化の下で行われることです。私は、そういうフレームワークを提案しているのであって、結果的にどうなるかは事業者ごとに判断すべきものだと思います。

しかしこのようにバックエンドの費用や温暖化ガスの社会的費用を電力価格に内部化すると、とてもじゃないけれども今のように原発が圧倒的に安いという状況にはならないと思っています。ひいき目に見ても、化石燃料と拮抗するような価格になるんじゃないかなというふうには思います。しかし、自由化の観点からいうと、最終的には事業者に任せられるような情報開示をすることが政府の役割だと思います。

(鈴木委員長代理) あえて言うと、今のお話はどうもイギリスのやり方に近いように聞こえるんですけども。イギリスもただ現時点でCO<sub>2</sub>削減のためには原子力をやっていかなきゃいけないかもしれないということで、今のところまだ自由化は変えていませんが。政策的に、自由化でうまくいけばいいんですけども、また排出権取引を入れてもCO<sub>2</sub>が減らないような場合に、原子力はやはりある程度入れなきゃいけないという政府の決定があったとした場合はどうしたらいいのか。

(八田教授) 日本は、基本的にはCO<sub>2</sub>の削減に関して、途上国で貢献すべきだと思います。

日本の石炭や石油の燃焼効率の技術は圧倒的に優れていますから、大きく貢献できると思います。一方で、温暖化のために全部日本国内で無理やりやるというのは、グローバルなCO<sub>2</sub>削減の観点からは費用対効果が著しく悪いと思います。すなわち、原子力や風力などの特定の国内産業を補助するのと同じ金を使えば、グローバルにもっとCO<sub>2</sub>を削減できるのに、

それをしていないことになると思います。

日本国内で削減する場合には、炭素税や排出権取引によるべきです。国内では、ガスにシフトしていただけても、随分CO<sub>2</sub>削減できると思いますよ。原子力や風力と言った特定の産業にねらい撃ちで補助するというのは、費用対効果が低く無駄が多い温暖化対策だと思います。

(近藤委員長) 秋庭さん。

(秋庭委員) 一つお伺いしたいと思っています。以前、この電力自由化の話があったときに、自由化になると安定供給ができなくなるんじゃないかということをお心配しました。一般の家庭にとってはとにかく、だれが発電するのか、あるいはだれが送電するのかにかかわらず、電気料金が上がらず、そして安定供給されるということが一番だというふうに思っていました。

今お話を伺っても、自由化が果たしてそうやって安定供給できるのかというところがまだちょっと納得できないところですが。なぜかという、一つはその当時エンロンが来て自由化のさきがけのように言われましたが、結局はあっという間になくなってしまいました。先ほども国際入札ということをお伺いましたが、安定供給よりも投資の安全性など、投資リスクを考えて勝手に去ってしまったり勝手に来たりということで、その国の安定供給はだれが責任を持つのかということがそのとき話題になったような気がします。

そういうことを考えていくと、例えば給電指令を国がやるということをお伺いしましたが、本当に国がしっかりそういうところを調整してくれるのか、政策によってそのときにちゃんと市場原理で動いてくれればいいんですが、政策でぶれができてしまって、最終的な安定供給のところがおおざりにされるんじゃないかなと、いろいろまだまだ不安のことが多いんですが、その点はいかがでしょう。

(八田教授) 電力会社は地域独占を守りたいですから、あることないこと言います。特にさっきのCO<sub>2</sub>の排出を限界排出量ではなくて、平均排出量で評価するなんて、どう見てもおかしい議論でしょう。そういう議論をしゃあしゃあと言うわけですよ。安定供給もそうです。現行の発送電一貫体制は、「お客さんは使いたいだけ使ってください、うちが全部責任持って追従しますから」というシステムでしょう。実際は今回追従できなかったじゃないですか。これまでご説明したように、自由化すると、需要を抑制するメカニズムが出来ますので、安定供給には発送電一貫体制よりはるかに有効です。

それから、外国の企業が発電所買って何もしないで逃げていくなんで、そんな大損するこ

としませんよ。事業家なんですから。発電所を買ったあとでもし逃げるのなら、なるべく高く売って逃げたいですよ。日本はさんざん外国にいろいろ進出して行って、無数の工場つくって、外国が日本に来るのは全部嫌だというのはね、電力会社の言いたいことに聞こえる。

(近藤委員長) 大庭さん。

(大庭委員) 話が尽きたような気もするんですけども、幾つか質問させてください。きょうは本当にありがとうございました。前からいろいろなご論考を読む機会があつて、きょうは非常に楽しみにしておりました。

まず一つ、今の安定供給とちょっと絡むんですけども。このまま送発電分離をすると、それで……

(八田教授) 東電管内ですね。

(大庭委員) はい、東電管内送発電分離すると。そうすると、再生可能エネルギーの導入も自然に進むだろうし、いわば地産地消のようなそういうエネルギーの導入も進むだろうということでした。

(八田教授) 地産地消は確実に進みます。それによって、少なくとも再生エネルギーを今邪魔している要因はなくなります。その結果、再生可能エネルギーの導入が進むかどうかはマーケットに任せればいいことです。

(大庭委員) そうすると、短期的には東電管内でしょうけれども、送電線について、新たな設備投資が必要なんじゃないかと思うのですがいかがでしょうか。再生可能エネルギーをどれぐらいまで導入できるかどうかはともかく、今までとは違った形で送電する、発電も今までとは違って、さらに送発電が分離されて別会社になって、スマートグリッドも入れるとなると、初期の設備費用をどうするか、ということが頭の中に浮かぶのです。それはもう初期費用なんかなしで、今の送電線システムで送発電分離をすれば自然にそれは何とかコストはそんなにかからなくてできるというふうにお考えなのか。あるいはやはり最初のコストはかかるという場合、そのコスト分についてはだれがどのように負担するのかということについてまずお伺いしたいと思います。

それから、第3部のところで、原発の費用と便益というところで、原発の便益として、エネルギーセキュリティが挙げられています。ここで書かれている意味のエネルギーセキュリティというのは、いわばベース電源としての原発の電力供給能力と考えていいんでしょうか。もし原発を国が維持したいのであれば、使用済核燃料を国が引き取るという形で維持すれば何とかなる、という議論をなさったのでしょうか。それとも、私が何か取り違えているかど

うか、ということについて確認したいと思います。

それから3番目、災害時の対応に関してです。お話を聞いていますと、自由化は非常にメリットがあるという印象ですが、何か緊急事態が起こったときの対応、例えば電力の供給の維持であるとか、あるいは電気が行かなくなったところへの復旧のための送電であるとか、そのようなことについて、普段市場原理で運営していく体制だと即応できないのではないかという議論もあると思います。もしかしたら電力会社の利益に偏った観点なのかもしれませんが、ずっと同じ会社でやっているから危機時にすぐに対応できたという議論も、まあそれはそれでそうだったのかもしれませんが。その辺のところを八田先生はどうお考えでしょうか。(八田教授) 移行のことですけれども、まず現行の発電所を売却した上で今の送電線を使うことで、コストは何も発生しないと思います。それが第一です。それから、自家発をやるところが出てきたら、例えばガスタービンでやるところで特にコストが発生するとは思えません。実際今までもやられています。

それで、先ほどから問題になっているような自然エネルギーで成型されていないものの、発電コストは、発電会社がちゃんと自前でコストを払うべきです。自分で成型するか、そうでなかったら電力会社にとってコストなんだから、その分金を出すという制度が当然です。もちろん非常に全体に比べて少量のときには電力会社にとって大してコストにならないからほとんど払わなくてもいいけれども、かなりのシェアになってきたら、必要なコストは払えということにすれば、それでいいじゃないですか。

(大庭委員) それは変動分を吸収するための火力発電所を動かすコスト、それも全部含めてということでしょうか。もうとにかく払えと。

(八田教授) 余計なコストが発生するのなら、その分自前で払えというわけです。自然エネルギーだからって、甘えるなということです。それが一つですね。

だけれども、自由化したら自然エネルギーは長期的には伸びると思いますよ。現在の制度は自家発を無駄に邪魔してるんですから。邪魔は取り去るべきです。さらにCO<sub>2</sub>を排出する電源には税などのペナルティをかけるべきだと思います。だけれども、自然エネルギーに対して補助金は出すべきではないと思います。ついでに言えばガスのコジェネに対する補助もすべきでないと思います。実力で勝負すべきです。

それから、次に、エネルギーセキュリティ。昔石油に依存していた時代に、原子力を入れて石油国に対するある種の交渉力をつくったということの意義というのはあったと思いますね。しかし今では、当時の前提がかなり変わったと思います。特に、さっきのシェールガス

の話がありましたけれども、あれはやはり過少評価できない大きな動きです。おかげで今は政情が安定している国からエネルギーを輸入できるようになったと思います。それで、かなり政情が安定している国から輸入できるようになったと思います。もちろんアメリカはまだ輸出体制になってないけれども、将来はLNGで輸出もできるようになると思います。それから、アメリカだけじゃないです。いろいろなところでシェールガス出ている。

それから、災害時の対応。災害時の対応は、結局半官半民の送配電会社がやるんですよ。これは発電会社じゃないんです。送配電会社は停電だったら罰金取られるというような仕組みで、今まで以上にそういう責任を負わされる。

(大庭委員) それは利用コストの中に含まれているということですね。

(八田教授) そうですね、そのとおり。

(近藤委員長) それでは、最後になりましたが、尾本さん、どうぞ。

(尾本委員) 第2部の電力自由化、ここで発送電分離について意見をお伺いしたいところがあるんですが。これは基本的には発送電分離して、それぞれの構成要素の価格を明確にして、そして市場原理を働かせて効率化を働かせましょうと、これはそれで納得できる話なんです。付随して出てくるかもしれない問題、あるいは既にあった問題について、どんな具合の仕組みをやっておいたらいいか。例えば最初のほうで既におっしゃったんですが、市場価格で反映されていないものをちゃんと反映できるような仕組みをつくる、これは外部性と思うんですが。環境の問題だけじゃなくて、エネルギーセキュリティというのがやはり一つ大きな要素であるわけで。こういった外部性を一体どういうふうにも市場競争の中で反映させることができるんでしょうかというのが第1。

それから2番目に、発電する人にとっては設備投資しないというのが一番いいことですね。つまり、将来的な設備の形成のために今の需要家からお金を取らないようにすると、そうすることによって電気料金といいますか売電価格を低く抑えることができる。しかも、発電と売電とが分離されているから、つまり需要と供給とがそういう格好で分離されているから、発電会社は供給が将来どういうふうになるかが、それは一応無関係、自分のところの設備投資を抑えましょうと。それは長期的に秋庭さんがちょっと言われた、長期的な安定供給に並び得るかと思うんですね。それに対してどういう仕組みをつくっておくべきか。

それから3番目に、実際にアメリカの例を見ますと、自由化州は電気代は結構高くなっています。これはエンロンの件とかいろいろなほかの要因があるんでしょうけれども、一種寡占状態が結果的にできてしまって、発電原価をそのまま送電を介して小売にトランスファー

してしまったと、こういうことだと思うんですが。そういったのを避けるためには、一体ではどのような仕組みをビルトインしておいたらいいのか。こういうアンバンドリングに伴ってあり得る、あるいは既にあった問題について、こういうふうにするばうまくいくんじゃないかというところを教えていただければと思います。

(八田教授) はい。まず、外部経済に関しては、排出権取引というのは今までの各社の排出してきた既得権は認めてあげた上で、そこから出発してCO<sub>2</sub>の抑制しましょうというわけです。一方、炭素税のほうは、とにかく炭素を出しているところは税を払ってくださいというものです。今までの排出の実績に基づく既得権は一切認めません。だから、政治的には後者のほうが難しいと思います。炭素税を導入する場合には、少なくとも、法人税の減税をして、税収に中立的になるような仕組みにしなきゃいけないと思います。

エネルギーセキュリティに関しても全く同様の対策が役立つと思います。政情不安なところから輸入するものに対しては何らかの税をかけるべきだと思います。輸入権取引の導入ということもあり得ます。これらは輸入元を多様化することを促すと思います。

それから、電力価格が高いのに発電会社がみすみす投資をしないということはありません。電力価格がある程度高ければ、キャッシュフローは非常にいいわけですね。その場合は、ほかの産業に投資している投資家は当然発電会社に投資してくると思います。

ところで、日本も電力の先物市場が発達していれば、需要家にも、売るほうにも長期的な安定性を与えます。これが投資に関しても十分に安定的な関係をつくると思います。

それから、価格が自由化州でもって高かったということですが、アメリカで、送電線が十分配置されていないところで、その地域の少数の発電会社が独占的地位を得て価格を上げるということがありました。その場合は送電線の補充や、特定地区における独禁法による厳しい監視が必要になります。ノルウェーでは自由化して随分高くなりましたが、あれはドイツ等に電力輸出するようになったからです。だから、そういういろいろな理由があると思います。

日本はこんな部分的な自由化でも自由化以来随分電力価格が下がりました。そして、その価格低下の半分は自由化に帰せられるという、経済産業研究所における研究があります。競争というのは、価格引下げの効果があると思います。

ただし、今回の発送電分離で値段が下がるかどうかというのはわからない。というのは、やはり原子力の価格は上がるわけですから、それが表に出るから、その分上がります。競争はその上がり方をある程度抑えてくれるんだろうということだと思います。

(近藤委員長) はい、それではもう12時半近くになりましたので、質疑はこれまでにしたいと思います。八田先生には長時間にわたり議論いただきまして、まことにありがとうございました。

(八田教授) どうもありがとうございました。

(近藤委員長) では、この議題はこれで終わります。

それでは、3つ目の議題。

(中村参事官) 3番目の議題でございます。尾本原子力委員会委員の海外出張の報告について、尾本委員よりご説明があります。

(尾本委員) お手元に資料がありますので、その中で重要なポイントだけをかいつまんで申し上げます。この会議、これはドバイで開かれた国際会議に出て、日本において原子力発電が進められた背景と、福島事故について説明をして、その後アブダビで政府関係者と事故に関する意見交換を行ったというものです。

まず、中東、北アフリカの原子力発電の導入ということですが、今回の会議は北アフリカの連中はほとんど来ていなくて、中東の人が中心でやって、特にGCCの中で原子力に関して将来どんな動きがあるかということがいろいろと紹介されていました。GCC全体で何が重要な電力政策かということについては、1ページ目の下のほうに書いてありますが、電力の民営化、発電源の多様化、地域の送電線連携、ディマンドサイドマネジメントの効率化、こういったところがあって、その中で原子力は多様化のオプションの一つというふうに考えられていまして。2006年の末でしたか、GCC全体で原子力を検討するんだというのが決議されて、それ以降国によってスピードが違いますが、原子力発電導入に向けて幾つか進んでいる国があると。

特に顕著なのはUAEで、ご存じのように既に韓国と契約を結んで、現在許認可中でありまして。サウジアラビアもこの会議では発表されませんでした。そのすぐ後に発表がされまして、16基をつくるんだということを言っております。ですから、サウジとUAEについてはかなり確信が高いというふうに言えるかと思えます。ヨルダンもGCCのメンバーでは今のところありませんが、加盟を希望してまして、ここにはご存じのように原子力発電を早く導入したいというので、2018年ごろ運転開始、そして国内資源であるウランを使って将来的には輸出をしていきたい。日本と同じように資源小国だから、それから逃れたいと、こういったことから原子力に動いていますが。どうも会議で見ましても、原子力発電に関する意見がいろいろと変わりつつあると申しますか、いろいろな揺れがあるということがうか

がえました。

それから、福島に関する件についてはいろいろと議論がされましたが、緊急時計画を含む安全に関係するインフラづくりだとか、自然と人工的なハザードによる共通原因故障が重要であるとか、損害賠償スキームをちゃんとつくっていかなくちゃいけないとか、重要なポイントについてはよく理解されていたというふうに思います。出席者の中になんかの確率でコンサルタントとかローヤーがいて、損害賠償スキームについては非常に熱心にディスカッションされた項目です。

それから、3ページ目の一番最後にFANRというUAEの規制当局とENECという原子力発電会社にそれぞれ二、三時間ずつ説明と議論を行いまして、非常に活発な議論がありました。私としてはFANRもENECもUAE国籍でない人がたくさんいるという点で、どんなふうにそのUAEの人とUAEじゃない人との違いがあるかということに非常に注目していたんですが、いわゆるEmiratizationといいますか、UAEの職員からも非常にいい質問が出ていて、いろいろと深い関心とそれから理解があるということがわかりました。

ちなみに、UAEではBrakaという発電所がサウジの国境に近いところに建設予定でして、既に事務棟ができ上がってしまして、活発な活動があるというのがわかりました。周辺60kmには町がないから緊急時計画に問題がないんだと言っておりました。

以上です。

(近藤委員長) ありがとうございます。

何かご質問ありますか。

周辺60kmに町がないのは砂漠の真ん中ということ。

(尾本委員) 海沿いですね。海岸沿い。

(近藤委員長) アラビア半島は地震、どうですか。

(尾本委員) 私詳細なデータは知りませんが、ヨルダンを除いて、ヨルダンをご存じのようにそういう点ではリスクのある、それ以外の国は比較的自然災害によるリスクは少ない。しかし、これはほかには例えばマンメードハザード、LNG単価がどうかとかこういったことはもちろん考えなくちゃいけないところですが。

(近藤委員長) ありがとうございます。

それでは、その他議題、何か事務局ありますか。

(中村参事官) 事務局のほうは特にございません。

(近藤委員長) では、これで終わってよろしいですか。

それでは、次回予定を伺って終わらしましょう。

(中村参事官) 次回の第20回の原子力委員会でございますけれども、臨時会を予定してございます。明後日、6月9日、木曜日の13時30分から。場所ですけれども、この建物の1階にあります108会議室を予定してございます。

それから、原子力委員会、原則毎月第1火曜日の定例会議終了後にプレス関係者の方々の定例の懇談会を開催してございます。本日が6月の開催日としての第1火曜日に当たりますので、定例会議終了後に原子力委員会委員長室にてプレス懇談会を開催したいと考えてございます。プレス関係者の方々におかれましてはご参加いただければ幸いです。

事務局からは以上です。

(近藤委員長) ありがとうございます。

これで終わります。

—了—