

総合資源エネルギー調査会需給部会第3回会合 議事録

1. 日時:平成16年1月22日(木) 9:30 ~ 12:30

2. 会場:都市センターホテル5階「オリオン」

3. 出席委員

<会 長> 茅 陽一

<部会長> 黒田 昌裕

<委 員> 秋元 勇巳

安西 邦夫

伊藤 直彦

内山 洋司

柏木 孝夫

金本 良嗣

木元 教子

河野 光雄

笹岡 好和

佐々木 元

佐藤 一子

杉山 和男

田所 昌幸

内藤 正久

長尾 哲哉

中上 英俊

橋本 昌

増田 幸央

松田 英三

三村 明夫

三村 光代

宗国 旨英

吉岡 斉

和気 洋子

渡 文明

<代 理> 児島 伊佐美(藤 洋作代理)

吉田 武(森 章代理)

<欠 席> 小宮山 宏

田中 知

4.有識者

ネボージャ・ナキセノビッチ(国際応用システム分析研究所)

ジョン・ミッチェル(英国王立国際問題研究所)

テリー・ハルマーク(IHS Energy社)

チャールズ・ルーカス・クレメンツ(IHS Energy社)

50音順(敬称略)

【茅会長】 それでは、定刻になりましたので、会議を始めさせていただきます。本日は総合資源エネルギー調査会の第3回需給部会になります。早朝からの開催でございますが、お忙しいところをありがとうございました。

本日は、おわかりのように外国から3人の有識者をお招きしております。したがって、通訳が必要になりますので、同時通訳を準備しております。お手元にイヤホンがございますが、ダイヤル1が日本語、2が英語ということでございますので、よろしくお願いいたします。

それでは、議事の前に委員の交代について申し上げたいと思います。

近藤駿介委員は、ご承知のように1月の初めに原子力委員長になられましたので、今月いっぱいをもってこの調査会の委員を辞職されることになりました。代わりとしてはなんですが、今回から新たに東京大学大学院工学系研究科教授の田中知さんを委員としてお願いしたいと思います。

さて、本日の議題でございますが、エネルギー需給の全体的な見通しの議論の前に、エネルギーの全体的な状況についての議論をするということの最終回になります。今回は、エネルギー技術とエネルギーセキュリティの2つにつきまして、まずプレゼンテーションをお願いして、その後、皆様から意見をお出しいただくという形でやりたいと思っておりますが、今日はたまたま意見を言われる方の数が多いございまして、私としてもできるだけ議事の整理に努めたいと思っておりますけれども、若干時間が長引くこともあり得るかと思います。その点は、大変申しわけありませんが、後で文句を言わないで、ご了承いただければありがたいと思います。

それでは、お招きした方を紹介させていただきます。お手元に「第3回需給部会プレゼンターについて」という紙がございます。ここに外国からの4名の方の略歴が書いてございますので、詳細は省かせていただきます。

まず最初に、国際応用システム分析研究所(IASA)のネボージャ・ナキセノビッチさん。

このナキセノビッチさんは、ご承知の方も多いと思いますが、世界エネルギー会議及びIPCCのシナリオ分析のリーダーを務めておられまして、その意味ではこの分野の第一人者でいらっしゃると思います。きょうはエネルギー技術全体について意見を言っていただきます。

次は、イギリスの王立国際問題研究所(チャタムハウス)のジョン・ミッチェルさんでいらっしゃいます。ジョン・ミッチェルさんからはエネルギーセキュリティ全体についてのご意見をいただきます。

さらに、IHS Energy社のお2人、テリー・ハルマークさん、チャールズ・ルーカス・クレメンツさんには、日本のエネルギーセキュリティについてご説明いただきたいと思います。

そのほか、エネルギー技術については佐々木委員、三村委員からも資料の提出があり、後でご説明いただくことにいたします。

きょうの進め方でございますが、ナキセノビッチさんは午後つくばで別な会合がございますので、途中で退席しなければいけませんので、最初に20分ほどお話いただいて、皆様からの質問を15分ぐらいで受け答えするという形にしたいと思います。その後、残りの方々のプレゼンテーションを一括して行って、皆様方から質問とご意見という形でやらせていただきたいと思います。よろしゅうございましょうか。

それでは、発表ということになるのですが、その前に今日配られた資料について事務局から説明をしていただきます。

【深野課長】きょうの配布資料でございますが、プレゼンテーションに係る資料が5つございます。

最初に資料1、これはナキセノビッチさんからご説明いただくものでございますけれども、「The Role of Technology in Global Energy Scenarios」というものでございます。資料2が、佐々木委員の資料で、「IT導入とエネルギー削減効果」。資料3が「2030年のエネルギービジョン」という、三村委員の資料でございます。それから、資料4が、「Energy Security Now」というミッチェルさんの資料でございます。資料5、「Political Risk & Japan's Energy Security」ということで、ハルマークさんとクレメンツさんの資料でございます。

それから、委員から提出された資料が3点ございまして、田所委員の資料が「配布資料」でございます。それから、増田委員の資料として「配布資料」、吉岡委員のものが「配布資料」でございます。

それから、資料6、資料7が第1回、第2回の議事録でございます。

それから、ご参考までに前回の「エネルギー技術開発について」という資料を配布させていただいております。

以上でございます。

【茅会長】よろしゅうございましょうか。

それでは、最初にナキセノビッチさんをお願いしたいと思います。

どうぞ。

【ナキセノビッチ】 おはようございます。このようにご紹介を受けてお話できることを大変光栄に思っております。特に、総合資源エネルギー調査会のメンバーの皆様にお話できることを大変うれしく思います。茅先生から、将来の技術の役割について話をしてほしいということでございますので、幾つかシナリオをご紹介したいと思います。

冒頭で申し上げたいのは、技術こそ将来の変化やシナリオにとって重要な原動力になる。すなわち人間の行動、あるいは、制度的な変化に次いで重要性を持っているということです。ただ、重要性というのは経済発展よりも重要である、あるいは、人口動態的な変化よりも重要であるということです。将来の排出量はじめさまざまな人間のための発展に大きく影響を及ぼすということです。そこで、過去の状況を振り返ってみたいと思います。技術がどのように変化してきたのか、そして、技術の果たす役割、それから、シナリオに触れたいと思います。

最初にグラフをご紹介したいと思います。これはチンソリ・マチッティという私の同僚が20年ほど前につくったグラフです。このグラフの中でエネルギーシステムにおける技術の果たす役割を説明しようとした。これは対数級なスケールで、水素がどのくらい、炭素がどのくらいということを見ております。

下から木材、すなわち薪、それから、石炭、石油と上がっていきます。歴史的な発展を見ますと、スムーズに炭化水素の比率が上がってきているということです。従来型の燃料から石炭、石油、ガス、再生可能エネルギーへと進展してきているわけです。ハイドロカーボンの比率を見ても、この20年間は横ばいになっています。そして、青い部分ですが、メタンの時代の兆しが見えております。水素対炭素の比率であります。天然ガスの比率、あるいは、原子力や再生可能エネルギーの比率が高くなったらどうなるのか。これは現在のロシアの状況とも似通っております。また、これは大変重要なトピックであるかと思えます。

世界ガス会議が昨年6月に開催されましたが、何千人もの人が集まって、今後、メタンの時代が台頭する、そして、どのような技術が必要になるかということが、議論の中心になりました。安西さんの方がより詳しいと思いますが、世界ガス会議では技術の領域についての議論が行われたわけですが、将来を見越しますと、大きな課題となるのは水素の時代ということがこのグラフからおわかりいただけると思います。多くの技術の中であまり炭素を含まない、あるいは、炭素の含有量がゼロというような技術です。ということは、化石エネルギーから炭素を除去すること、あるいは、高度な最先端の原子力技術、または再生可能なエネルギー技術ということになります。これは大変な課題であります。

さらに見てみますと、これはちょっと複雑なグラフですが、シナリオに踏み込んだグラフです。将来を見通して最終的なエネルギーミックスがどうなるか。最終需要家、消費者、すなわち電力、ガス、パイプラインにおけるガス等々を見ております。全世界的な状況を見ておりますが、エネルギーの3分の1くらい、最初の30%は固形燃料であるということ。

石炭やバイオマスが多く、途上国で直接に消費されております。3分の1は石油製品で、主に運輸部門であります。残りの3分の1、この黄色い部分ですが、天然ガスとか電力といった、送電網あるいは配給網が必要になるようなものです。

これはIIASAがつくったグラフですが、重要な技術の発展としては、グリッド型、すなわち電力とか天然ガスの比率が上がるということです。さらに、高度なガスエネルギー、例えば水素などにシフトしていくということです。石油製品の重要性は維持いたしますが、一部は高度なメタンやエタノール、石炭とかバイオマスから生成されるエネルギーに置き替えていくということです。ですから、従来型の固形燃料は最終消費者に利用されなくなる。これは環境にとってよいニュースであります。すなわち、室内の空気は汚れなくなりまし、屋外でも大気汚染が減るということです。あらゆるエネルギーシステムからの排出量が減るということです。グリッド型が増えていく。一次エネルギーから見た場合、今申し上げたシナリオを実現するためにどのような技術が必要なのかという課題が出てきます。

時間がございませんので、基本的な技術戦略についてお話をし、どういう技術を育て発達させていけば、将来このような状況が実現するのか。まず二酸化炭素でございますが、何十億トンという単位で見えております。このように幾何級数的に伸びておりまして、この2世紀ぐらい、産業革命以降は毎年2%ぐらい伸びてきたわけですが、可能性のある将来の排出量、WRIというところとイーファットの部分ですが、どのように排出量が移り変わっていくかということをお示ししております。気候変動枠組条約の目標、すなわち二酸化炭素の量の安定化ということです。

1つのメッセージは、どのような安定化のレベルになろうと、それとは関係なく、排出量は今世紀がピークを迎えるだろうということですが、我々は大変な課題をこなしていかなければならないということです。特に、どのような技術が必要なのか、技術の開発面で大きな挑戦課題に直面しているということです。この緑であらわされているシナリオは、大幅な技術の変化を前提しております。人口動態的な変化も必要ですし、人間の行動にも大きな変化が必要だということです。

恐らくこのようなパスは可能であります。10億人ぐらい人口も多くなる、経済発展の水準はやや低いという状況のためには削減戦略が必要だということです。これは気候変動枠組条約の目標よりもやや厳しい制約が必要であるということです。それから、人口増大については、13億ぐらいと仮定したシナリオ、より低い経済発展のレベル。これは古い形の技術も大量に必要である、十分に資本がないということは経済成長もそれほどではないということで、資金が制約されるということです。

途上国においてもしかりであります。新しい行動、どのような行動が必要か、安定化のために大変な努力が必要になる。200億から300億トンの石炭の排出量、例えばスクラビングをしたり、炭素の除去や貯蔵が必要になってくるだろうということです。高い技術の発展と高成長を組み合わせたシナリオ、これはA1であります。

これは2つに分かれておりますが、代替的なパスが2つ考えられるということです。化石燃料の方が上で、原子力や再生可能エネルギーの方が、高い比率というのが下です。これは気候変動枠組条約に沿ったシナリオということになります。このような技術が必要になってくるということです。持続可能な開発のパスをたどるとするならば、膨大な技術の開発が必要になる。そうでないとするならば、さらに追加的な技術を開発し、排出量を削減していかなければなりません。

メッセージとしてより長期的には排出量はほとんどゼロに抑えなければならない。排出量は今世紀中にピークを迎えさせ、現状の水準以下に押さえ込んでいかなければならない。そのためにはエネルギーの効率性を高める必要がある。最終利用、特に産業部門あるいは民生部門、家庭部門等であります。それから、ゼロカーボンの技術、すなわち高度な再生可能エネルギー、あるいは原子力、それから核融合などの技術も必要になってくるでしょう。それから、炭化水素のエネルギー源から炭素を除去し、分離・回収し、貯蔵するという技術も必要になってきます。

これを「水素の時代」と呼んでみたいと思います。地質的な時間で炭素を貯蔵していくこと。と言いますのも、リークの率も年間1%以下に抑えていかなければならないということです。リークの比率がより高いとするならばうまくいかないということです。貯蔵された炭素から、現在の水準の排出量が出てきてしまうということです。ですから、貯蔵の場所もこれよりも何倍も効率のいい、例えば100%ぐらいリークを抑えられるような場所に貯蔵しなければならないということです。この方向に進むということならば、電力あるいは水素経済の発達が必要であります。より質の高いエネルギーのキャリア、新しいインフラ整備が必要になってきます。

時間が限られておりますので、2枚ほどスライドをお見せし、どういう状況になるのかをごらんに入れたいと思います。

これは「Science」誌の2002年号でありまして、マックス・ホフットのものであります。ここでご紹介したいのは、再生可能エネルギーのオプションがどういうものかということで、皆さんもおなじみかと思いますが、例えば風力のウィンドパークも大規模なものが必要ですし、太陽電池も必要になってきますし、窒素を使って電動ケーブルの冷却を図る必要がある。それから、再生可能エネルギーを発電場所から消費場所に効率よく運ぶ技術、それから、水から水素を取り出す。そして、再生可能エネルギーということで、パイプラインを通じて消費地に運ぶ技術が必要になります。ですから、技術にとって示唆されるのは、1つ2つの技術ではない、あらゆる技術のクラスターが必要であるということです。生産から最終消費地まであらゆる場面にわたっているいろいろな技術が必要になるということです。

ほとんどのシナリオの場合、炭化水素は今後とも重要性を持ち続けるということです。このスケッチを見てみますと、炭化水素がどうなるのか、こういう技術が将来的には重要になってくるだろうということをあらわしております。1つのオプションは、酸素を使って天

然ガスを燃焼させることによって熱と電力を生産し、二酸化炭素を貯蔵する。さらに、合成ガスとか天然ガスに変えていき、二酸化炭素そのものは貯蔵する。

最後に、現時点から言いますと、最もコストが安く済むオプションだろうと思うのは、発電所から二酸化炭素を除去し貯蔵するというやり方であります。それから、化石燃料の分野でも大きな技術上の挑戦課題がありますし、原子力についても、原子力のサイクルをフルに発達させていかなければならないということです。

それでは、時間的なタイムパスがこのシナリオごとにどうなっているか。黄色い線は年をあらわしておりますが、ほとんどのシナリオの場合、従来型の石油、石炭、天然ガスは段階になくなっていくということです。天然ガスは引き続き重要性を維持すると。特にコンバインドサイクル型の発電が進むということです。それに加えて燃料電池、これは数十年のうちには普及するだろうと思います。それから、水素発電とか、水素を使ったいろいろな技術。それから、石炭のガス化。少なくとも等しく重要性をもつのは炭素の除去、それから、石炭並びに天然ガスから炭素を分離・回収して、それを貯蔵していくといった除去の仕方です。

このグラフは将来的には水素をどのくらい生産する必要があるかということをあらわしております。これはヒストグラフで、縦軸では幾つかのシナリオがあらわされています。そして、横軸ではどのくらいの大きさで水素の生産が行われるかということを全世界で見えております。現在は400エクスジュールぐらいであります。15年先には18エクスジュールぐらいまで、1次エネルギーの5%が水素という形で最終消費者に届くということです。ほとんどのシナリオでそのようなことが想定されております。

ちょっと飛ばさせていただきますと、幾つかのシナリオについては、4エクスジュールぐらいが必要だということです。シナリオの中には20あるいは18エクスジュールぐらい必要になってくるということです。これは大規模の水素技術の開発が必要だということです。

もう1つ、どの技術が重要かを見てみます。これもちょっと先のことですが、2050年ぐらいです。何エクスジュールの電力がいろいろなエネルギー源からくることを想定しました。燃料電池は中位置でありまして、30エクスジュールです。シナリオによっては120までというシナリオもありますが、これですと、第1次エネルギー需要の3分の1を占めることになります。ですから、膨大な規模の拡大、原子力に関してもかなり発展するでしょう。コンバインドサイクル、カーボニブーマル、天然ガス、炭素除去、固化によりまして、このように発展すると言われております。ですから、同時にいろいろな技術が発展して、将来このようなシナリオが達成される可能性があるということです。

この絵はスタトイルが使っているもので、スタトイルから借りました。30年後、40年後に、技術が普及するとどうなるかということです。現在のインフラに加えて大型の水素インフラができて、発電設備があって、水素燃料で飛行機が飛ぶ。ですから、再生可能エネルギーでも化石燃料も使うということです。そして、地下貯蔵ということです。それが及ぼ

す影響というのは非常に なるもので、詳細は割愛しますが、我々が検討しているシナリオでは、かなりの炭素除去及び貯蔵がかかわることになります。そうするとインフラが必要ということです。

これは北海地域ですが、オランダ、イギリス、スカンジナビア諸国の周辺です。黄色とピンクの点はCO₂のソースで、パイプラインがこれだけ必要になるということです。CO₂プラットフォーム、分離・回収のプラットフォームが、スブソンにおいて必要になりまして、インフラの要求度がかなり高くなるということです。これは検討を要するところでありまして、コストの試算をしますと、向こう3年で30兆ぐらいのインフラ投資が発電や送電に必要なものということです。

これはアメリカのエプリーからとった図ですが、エネルギーパイプラインを想定しております。エネルギーパイプラインでは、液化水素を超伝導で輸送することを想定しておりますので、100ギガワット分の電力と、水力100ギガワットが輸送できるということです。こういったスキームを開発しなくてはならない。特にアジアにおいてはこういうものを開発しない限り、大都市部にクリーンエネルギーを廉価で提供できないということです。

締めくくりとして、炭素貯蔵について幾つかコメントしたいと思います。ほとんどのシナリオはカーボンストレージを実施すること、あるいは、除去することを想定していますが、問題はサイトが十分に確保できるかということです。これはIEAのポール・フロントが作成したのですが、最も魅力的なオプションは、エンハンソール・リカバリー・アンド・ガス、ストレージ・リプリテッド・ガス・アンド・オイルフィールドでありまして、250億トンのカーボンをストアできます。それがシナリオで分離する量としては低い方でありまして、250から300あるいは500億トン进行分離するという、かなり広いレンジとなっております。それ以上のシナリオもあります。そうなりますと、一部の炭素は深海に貯蔵しなくてはならないということで、枯渇したガス田や油田だけでは十分ではない、タイ水層まで貯蔵しなくてはならないかもしれません。

こういった活動が展開されておりまして、これはスラップナープラットフォームの写真です。北海です。今日既に北海から抽出しておりまして、CO₂を分離・回収しておりまして、油田の上のタイ水層で固化しております。それから、実験として行われているのがカナダのウェーバン実験でありまして、パイプラインでCO₂を輸送しているスノービット、その他のプロジェクトもリストアップしております。ノウハウや経験を蓄積し、どんなリスクがあるかを想定するのにこういった実験は非常に重要ですが、実施しないとどんなリスクがあるかということとはわかりません。

こういったシナリオで必要なエネルギーは、炭素分離・回収をやるのであれば、大量な水汚物の利用も一つの可能性でありまして、ここでもカーボンストレージの重要性がかぎになってきます。こういった写真をごらんになったことがないかもしれませんが、燃料を燃やしているところですが、人類のエネルギー源としてポテンシャルは高いのですけれども、

まだ技術が開発されていけませんので、どうやったら使えるかということはまだ発見されておりません。

加水分離・回収は非常に重要な技術でありまして、あらゆるシナリオでかぎとなります。ですから、これを大規模化しなくてはなりません。そのためにはR & Dが必要でありますので、かなり力を入れていかなくてはなりません。そして、ニッチマーケット、アーリーマーケットをCO₂ 向けに、エンハンソール・リカバリー・アンド・ガスに関して同じように展開していかななくてはなりません。CO₂ は特性が高いということです。

あと2つ、マイナーな点を指摘しておきたいと思います。CO₂ の大型除去をやるのであれば、再生可能とか核を除外して、化石燃料に閉じ込めてしまうというリスクがあります。また、高温炉と水素との組み合わせになりますと、炭素分離・回収をブロックすることになりますので、いろいろなポテンシャルがあり、リスクがあるということです。

最終的使用法ですけれども、高品質なエネルギーキャリアだけでは不十分であります。が、それを利用しなくてはなりません。燃料電池自動車が出てきておりますので、幾つかの写真を掲げておりますけれども、大体、水素がエネルギー源となっております。東京ガス会議のときにも、燃料電池で走っているバスが使われました。これはいろいろ技術的な課題を抱えていますけれども、それだけでも不十分です。飛行機市場もありまして、水素航空機の幾つかのモデルです。エアバスがデザインしたタンクが上にあるもの、あるいは、クレフィールド大学型の非常に珍しいツインタンクを載せたものなどもあります。

こういった課題を今後20年、30年で解決しない限り、本当の意味で技術を普及させることはできません。ですから、不確定要因はかなりあるということです。そして、我々はどこまで技術的な学習から恩恵を受けることができるか、あるいは、学習曲線を進むことができるということを考えなくてはなりません。その幾つかの例を最後に挙げたいと思います。

典型的なエネルギー部門で分析した学習曲線ですけれども、縦軸はエネルギーコスト、ドル/kWです。横軸はマーケットプールあるいはマーケットダブリングの数、つまりキャパシティです。これは太陽電池ですが、30%のコスト減でキャパ倍増という分析が出ております。シリコンアルコールですけれども、ドイツの風力のプログラムでは、各国において20億の累積投資が想定されております。

エネルギーテクノロジーのより典型的な曲線は、20%ぐらいのコスト減で、ブルーで示しておりますけれども、この曲線があらゆる技術で起きるとは限りません、特に大型では。核、原子力に関しては、初期では学習曲線がかなり急に上がるのですけれども、あとでそのペースが落ちる、コストが上がるということもあり得るので、その準備をしておかなくてはなりません。これは非常に重要な結論です。

これは、日本のPVプログラムで、私よりも皆様の方がよくご存じかと思いますけれども、ワタナベチヒロさんのデータをお借りいたしました。コスト減が累積投資に対してどの程度

になるか。これは研究段階でもそうですし、設置段階でもそうです。また、このコストを削減するためには、モジュール型の技術であってもどのぐらいの技術が必要かということを示しております。

燃料電池の場合は、それをマーケットで普及させるために必要なコストを示しております。1kW当たり2万ドル必要になるということです。航空機や自動車が1kW当たり50～100ドルぐらいで獲得できるためには、かなりの投資が必要でありまして、何十億ドルというような投資が必要です。そうなりますと、この技術を成熟させて、商用化するには非常にコストがかかるということです。

こちらに示しておりますのは、この技術戦略シナリオはどの程度のマーケット・ポテンシャルがあるかということも測れます。自動車の燃料電池のグローバルマーケットは、今後二、三十年で10億台数ぐらいになると試算されております。燃料電池のコストが高いと数十台というオーダーにしか増えません。ですから、マーケットの規模は大きくありません。かつてチップで技術学習曲線が急増したときがありましたけれども、チップの方が自動車の数十倍のマーケットでした。ですから、同じような時間的な枠組みで普及するとは言えない。ガスタービンと燃料電池より少し規模が大きいので、この分野における学習蓄積の方が早いと言えましょう。また、インフラという意味でも学習のペースを測っていかなくてはなりませんので、技術に関してはかなりコストがかかるということを念頭に入れてはなりません。

これが最後になりますけれども、グローバルに技術を普及させるのは非常に長くかかります。エネルギーシステムは今世紀においては1回か2回しか替わっていないわけで、80%のエネルギー・キャピタル・ストックが20年から50年の間で代替されるということです。一般論としまして、新技術を導入するためにはかなり実験や学習が必要であるということで、こういった技術分野においてはもっと活発に実験をやっていかない限りは、将来のキャピタル・リプレースの準備はできないと思います。

【茅会長】 ありがとうございます。

ただいまのお話に対してご質問があったら、札を立てていただきたいと思います。何人かのご質問をまとめて答えていただくという形にしたいと思います。

どなたでも結構ですが、いかがでしょうか。

内藤委員。

【内藤委員】 原子力について簡単にお触れになりましたけれども、欧州で原子力技術が再評価される可能性とその条件は何か。テクノロジカル・リスクについてもお触れになりましたけれども、その具体的なご説明をいただきたいと。他方、アメリカで、エネルギーセキュリティの観点から原子力を再評価するという動きがありますけれども、ヨーロッパではそれをどう評価しておられますでしょうか。

【茅会長】 ありがとうございます。

秋元委員。

【秋元委員】 今の内藤委員のご質問とダブるかもしれないのですが、最後のところで、「ラーニングカーブ」の例としてフランスの原子力の例だけが上がっておりますけれども、アメリカの原子力のコストはここ10年ぐらいの間にかなりラーニングの効果を出している、と私たちは了解しております。

こういうもののなかには技術的な面でのコストと、いわゆる政治的なコストと言いますか、技術的には可能なのに、現実には政治的ないろいろな障害が入り実力が発揮できないでかかったコストが含まれているわけです。そういう問題を、技術という面から評価をするときにはそれを差し引いて考えなければいけないと思います。特にヨーロッパの場合にはそういうファクターがかなり大きいのではないかとということが懸念されます。

同じようなことが、新しい技術を進めていこうとすると、ある程度それが社会的に影響を及ぼすほどの規模になってきますと、必ず足をひっぱろうとする傾向が出てまいります。そのマイナスの影響をどう政策で防止していくかが非常に大きな問題になるのではないかという気がしているんですが、そのあたりについて、特にヨーロッパで整合性のあるようなエネルギー政策を進めていくというような動きがあるかについても伺いたいと思います。

【茅会長】 今のお2人のご質問は原子力に関するものですが、ほかの側面についてのご質問はございませんか。

1つ、私からも質問させていただきます。今のプレゼンテーションでは、水素の可能性を大変強く主張されているのですが、特に我々が問題とするのは水素を何からつくるかということで、原子力と再生可能エネルギー、リニューアブルスというのがあるのですが、これの可能性をどのように見ておられるかを伺いたいと思います。

もしほかになれば、今の3つの点につきまして、ナキセノビッチさんから答えいただきたいと思います。

【ナキセノビッチ】 ご質問、どうもありがとうございます。当然、予期された質問が出てきたと思いますが、最初の質問であるヨーロッパにおける原子力の問題というのは確かにたやすい問題ではありません。まずそれを冒頭に申し上げておきたいと思います。ただ、この点については、私は専門家とは言えないと思いますが、大事な点はヨーロッパでは原子力は均質ではないということです。

フランスの例を挙げましたけれども、フランスやベルギーでは原子力は重要な電力源となっております。今後ともこのような状況は続くと思います。その極端に位置するのがドイツでありまして、原子力は現在の政治的な基盤からみると非常に否定的なイメージが強い。ただ、世論は毎年変わっていきます。原子力をどうするかということについても変わっていますが、プラスの状況として、フィンランドやスイスでは原子力の受け入れ度がかなり高いです。ですから、非常にバラツキが大きいということです。

もう1つの方向は、私の住んでいるオーストリアでは30年ほど前に原子力は法律で禁止されました。しかし、核融合は禁止されておりません。ですから、これからの最先端技術についてはまだ希望は持てると思っております。原子力については、ヨーロッパではかなり多様な意見があると言えるかと思えますけれども、現在の問題ということで考えますと、現在の技術を考えなければならない。それだけではなく、20年先、30年先の技術も見通しに入れる必要があります。

すなわち、原子力エネルギーについても再生のプロセスを入れて、よりクリーンな原子炉も開発されていると思います。ただ、ヨーロッパではまだそのような現象は出てきておりません。というのも、電力のシステムはほとんど飽和状態ということで、ヨーロッパでは、ドイツがどのような決定をしようと、あまり現状は動かないということがあるからです。ということで、アジアに目を向けて見ることも必要ですし、ラテンアメリカ、あるいは、アフリカでのポテンシャルを考える必要があると思います。

政治的には難しい問題があると思うのですが、毎年20ギガワット、30ギガワットの電力が必要になってくるということです。それには大々的なインフラ整備が必要ですし、原子力は大規模発電には適しているということがあります。ですから、ヨーロッパでは大きなクエスチョンマークがつくということです。特にドイツあるいは中央ヨーロッパでは原子力は疑問視されていると。ただ、東にいきまして、ユーロアジアの地域を見ますと、原子力の見通しはもっともっと明るいと言えるかと思えます。大きな市場ニッチがあると思います。

以上がシナリオをベースにした私の判断であります。先ほどアメリカについてお話が出ましたが、潜在的に大きな市場となり得るということです。

次に、原子力のラーニングカーブですけれども、フランスの例を出しました。コストが急増しております。技術は社会と隔離して見るができないということを繰り返したいと思えます。これは技術的なパラメータではありませんし、コスト価格ではありません。それは制度の枠組みがあって、免許制度があって、それが原子力だけではなく、あらゆる技術で非常に重要な役割を果たしているということです。社会制度的な影響力があるでしょうから、技術はそういったプロセスから隔離して、それだけを見るということではできません。

明らかな例を挙げますと、原子力の政治的な要因とは別の例です。ロッキード・トリストという航空機が747と同様に開発されました。ロッキードが航空機を開発したときかなりの学習効果があって、コスト減が実現して、全部速やかにいってDC10と匹敵する競争力を持つかもしれないという希望が高まったのですけれども、マーケットが落ち込みまして、労働者を解雇し、数年後に契約を結ぶことができました。端的に言うと航空機をまた作り始めたのですけれども、コストが当初の倍かかって、その後、コスト減ができなかったということです。技術にとっては社会的な枠組みや制度的な枠組みが重要かということを示す例ですけれども、これは原子力においても大きなリスクです。

ドイツにおきましては、原子力工学を教えているのは3つの大学だけです。ですから、原子炉をヨーロッパでつくりたいということになったら、中国やインドからエンジニアを雇わないと、我が国の大学はその分野のエンジニアを輩出しておりません。ですから、こういった技術の枠組みが必要になるわけです。

茅会長の水素に関する質問ですけれども、今日はほとんどが天然ガスがソースとなっております。しばらくはかなり大量の水素は天然ガスが源となるでしょう。オーストリア、ドイツでは風力が潤沢にあるということで、インフラがかなり整備されております。そうなりますと、原子力エネルギーが一つのオプションとなって、電力の貯蔵をバイパスして、新たなマーケット、自動車などにアクセスする方法になるかもしれません。ただ、我々が目途としている10年、20年ということではソースとしては水素となるであります。

【茅会長】 ありがとうございます。

それでは、先ほど申し上げましたように、ナキセノビッチさんはここで退席されますので、このプレゼンテーションに関してはここで切りたいと思います。

ナキセノビッチさん、どうもありがとうございます。(拍手)

次に進めさせていただきますが、先ほど申し上げましたように、この後はプレゼンテーションをまとめてやっていただいて、質問ということにしたいと思います。

最初にお2人の委員から提出されている資料について説明をしていただきます。佐々木委員と三村委員でございますが、最初に佐々木委員、5分程度でお願いしたいと思います。

よろしくお願いいたします。

【佐々木委員】 ただいまご指名いただきました佐々木でございます。お手元の資料に沿いまして、ITを導入するということは、CO₂の面から申しますと、それを排出するという、ある意味ではネガティブな効果を持っているわけでありましたが、一方でどのぐらいのエネルギーの削減効果が期待できるかということについてお話をしたいと思います。

資料の1ページ目の下にございます「CO₂排出量の増加」というのは、1990年から2010年まで10年おきのスケールで示しております。2010年という時期を考えますと、現在既に広く行き渡っております、例えば携帯電話を使ったeメールサービスを円滑に行うために、バックヤードにミッション・クリティカルなサーバシステムが存在している。これはオンラインシステムで、しかも1日24時間、365日、途絶えることなくサービスを提供しなければいけません。そういった情報化社会の根幹を支えるための電力消費の増加が、ここで示されているような形で見込まれているわけでございます。

次のページにまいりまして、ITの普及がエネルギー消費にどういう影響を及ぼすかというときに、今ご説明いたしましたエネルギー需要を増大させる側面と、生産性の効率化、あるいは、物流・人の移動の削減等々による社会構造の改革によるエネルギー需要の抑制、これのバランスをどう見ていくかということになるかと思います。

その下にまいりまして、米国においては1965年から2002年までのデータで見ますと、1970年以降、前年比で単位GDP当たりのエネルギー消費量が減少してきておりますが、要因分析といたしましては、この減少要因の3分の1がエネルギー非集約型産業へ移行したという産業構造の変化であり、残りの3分の2は産業部門のそれぞれにおける効率化であると言われております。

下にございますように、米国、英国、ドイツ、並びに日本のエネルギー消費単位GDP当たりのエネルギー消費を見てまいりますと、日本の場合には既にかなり低い水準にございますので、IT導入によってこれがどれだけさらに改善できるかというのはいろいろ議論のあるところだろうと思います。

次にまいりまして、そういうことを考えるために、産業連関表を用いまして、IT普及のシナリオとして、その下にございます の電子商取引から の物流効率化と言いますか、高度道路交通システムというものの影響を、そこにあるような形で組み込んでいった結果のシミュレーションが下にある数字でございます。これは、私どもの環境研究所でシミュレーションした結果でございます。産業連関表の得られる年次が1995年でございますので、それと2010年との間でのCO₂の排出量の推移をシミュレーションしたものでございます。

先ほどご説明した電力の増、経済構造の変化によるCO₂排出の減少に加えまして、生産構造の変化、 から まで項目立てしてございますが、これはその上にありますシナリオの中の項目でございます。電力増に伴う排出量の増加が1.5%になるのに対して、経済構造の変化、生産構造の変化による減少分が4.6%ございまして、差引3.1%程度の減少効果が期待できるのではないかとということでございます。

次のページにまいりまして、それをチャートで示したものがこういった形でございます。結論といたしまして、ITの普及によりプラスマイナスの差引の結果として、エネルギー消費を抑制できるのではないかとということでございます。課題といたしましては、ITをいかに応用していくか、利活用ということでございますが、それが省エネや技術発展にどう寄与していく形で行われるかということ。また、国のレベルでは、特にアクセス系を主体とした情報通信インフラの整備、それから、IT等の最新技術をライフスタイル、社会システムの高効率化に適用する研究開発をさらに詰めていく必要があるのではないかと思います。

最後のページに、参考として各機関におけるCO₂の削減量を試算したデータをお示ししております。私どものシミュレーションもまだ至らないところが多々ございますが、こういった結果を活用しながら、いかにエネルギー消費の削減、ひいてはCO₂排出量の削減につなげていくかという検討が重要ではないかと考える次第でございます。

以上でございます。

【茅会長】 ありがとうございます。

それでは、続いて、三村明夫委員、お願いいたします。

【三村(明)委員】 私は鉄鋼連盟の会長もやっておりますので、鉄鋼業の立場から二、三申し述べたいと思います。

まずエネルギー政策検討の視点であります。日本のようにエネルギーの大半を輸入している国、それから、最近の中国の著しい発展、データによりますと、2025年には日本の4倍のエネルギーを消費すると。こういう中国が隣国にいる。しかも、私どもは最近の中国のいろいろな発展によって国際資源価格の暴騰とも言える高騰を体験しております。ただ単にバーチャルではなく身をもって中国の経済成長のいろんな影響を体験している見通しで、日本にとっていろんなことが考えられますが、エネルギーセキュリティが一番大事な項目ではないだろうかと考えております。

同時に、エネルギーを輸入するにあたっては外貨を稼がなければいけません。現在、外貨の90%は製造業によって賄われているわけでありまして。したがって、製造業の国際競争力をどうやって担保するかということも、エネルギー政策上大事なことはないかと思っております。例えばイコール・フッティングで、エネルギーが国際的にも十分競争力のある価格で手に入れられるとか、あるいは、例えば環境税等々、諸外国がやってないような税制を導入させるとか、そういう観点からの国際競争力の担保ということも大事ではないだろうかと思っております。

それから、3番目として地球温暖化問題、これは非常に大事なテーマだと思っております。しかし、ここで考えなければいけないのは、日本独自の施策よりも、地球規模での温暖化対策が非常に大切ではないだろうか。日本の製造業は省エネ設備としては世界最高の技術を持っているわけでありまして、日本の中でのCO₂発生減という対策をとることによって、外国に生産がいく。ということは、全世界ではCO₂の発生を増加することであるので、こういう観点からの検討も必要であると思っております。3つを束ねるのは技術革新ということになりまして、先ほどのプレゼンテーションは非常に興味深く聞かせていただきました。

その次でありますけれども、短期、中期、長期の分け方というのは、既存技術を活用するのか、それとも新しい技術を開発するのかということですが、中・長期的には、例えば2030年をターゲットにとりますと、化石燃料の使用は避けられないと思っております。先ほどのエネルギーセキュリティの観点からいっても、石炭も含めた使用は避けられないと思いますが、その中で石炭の効率的利用技術を開発しなければいけないと同時に、先ほどのお話にもありましたCO₂の分離・固定化技術が非常に大切だと思っております。当然、核燃料サイクルの実現も必要なわけでありまして、将来的には水素社会の実現ということについては全く同感であります。

ただ、これらの技術については、例えば日本全体として必要な技術を抽出し、それに対する国としての優先順位をつけ、省庁を超えた取り組みで開発することが絶対必要ではないかと思っております。そういう意味で、総合科学技術会議における技術開発総合戦

略において30の技術について優先順位をつけ、それを省庁を超えて開発するということをやっていたいていることは、まことに結構な話だと思いますし、この場でもぜひとも将来紹介していただければ幸いです。

それから、私のおります鉄鋼業の従来の取り組みですが、ここに書いてありますように、私どもは1973年のオイルショック以来、1990年までに3兆円のお金をかけ20%の省エネを実現してまいりました。その後、この10年間で1.4兆円をかけて8.5%の省エネを実現してまいりました。当初は、生産工程の合理化・連続化による省エネだったわけですが、それから排熱、副生ガスを回収することによって、ネットの熱消費量を削減するという方向にしております。最近の特徴は、ここに書いてありますように、例えば廃棄物利用ということで、プラスチックあるいは廃タイヤ等々の廃棄物を積極的に活用することによって、さらに省エネを実現してまいりたいと思っております。

その次のページに移りまして、2010年までは現状の技術をベースとした省エネということになりますけれども、廃棄物を例にとりますと、私どもは廃プラスチックを現在30万トン活用しておりますが、2010年には100万トンに増やしたいと思っております。それから、廃タイヤについても、既に6万トン程度の廃タイヤを使っておりますが、近々これが2倍以上になるという計画を持っております。

それから、社会全体での省エネルギーへの貢献としまして、私どもは廃転、要するに高効率化による省エネ、それから、世界最高水準の省エネ技術。例えば中国は私どもの1.5倍のエネルギーを消費するわけでありまして、それ以外の国も10%から20%、私どもよりもエネルギー消費が多いということですので、この技術を積極的に海外に供与していきたいと思っております。もう1つは、コンビナート同士では未利用エネルギーをたくさん持っておりますので、それを互いに融通することによって、あるいは、副産物を有効利用することによって、コンビナート全体としての省エネルギーを達成したいと思っております。

それから、2030年に向けた取り組みですが、私どもの特徴としましては、鉄鉱石というのは、 Fe_2O_3 という、酸素と鉄鉱石が結びついているものですから、この酸素を鉄鉱石から取り除くということが、我々の技術の一番大切なところであります。現在、石炭からコークスをつくっているわけですが、そのコークスの生成過程においてたくさんの水素が出てまいります。コークスガスには50以上の水素あるいはメタンが含まれておりますので、これを全部計算しますと、500万台以上の燃料電池車を走らせるだけが発生いたします。

私どもはいろんなプロジェクトに参加しておりますけれども、このようなポテンシャルを生かして水素社会実現のために頑張りたいと思っております。それから、今、申し上げましたように、熱源としてではなく、還元剤としてのカーボンを使っておりますので、 CO_2 分離技術が非常に大切になってまいります。したがって、これは日本の鉄鋼業界だけの問題ではありませんで、国際鉄鋼協会というのがございまして、その副会長を私はやっておりますが、そこで世界共通の技術ブレークスルーという形で、共同で技術を探索している

最中でございます。

以上であります。

【茅会長】 ありがとうございます。

今の佐々木委員、三村委員のお話はいずれも今後の技術の貢献に関するものですが、この後は外国の3人のお客さまからエネルギーセキュリティの問題について話を伺いたいと思います。

最初にジョン・ミッチェルさんに20分程度お話をいただき、その後に、IHS社のお2人の方から20分ぐらいお話をいただくということにしたいと思います。

では、最初にジョン・ミッチェルさんをお願いいたします。

【ミッチェル】 茅先生、ご紹介、どうもありがとうございます。このような優れた聴衆の皆さんの前でお話できることを光栄に思っております。また、東京に再び参ることができて大変うれしく思っております。

それでは、ごく手早く議題について触れたいと思いますので、詳しく申し上げることは避けたいと思いますが、将来の状況がどうなるのか、その前提は何を想定しているのかということについてお話ししたいと思います。そして、将来どのような見通しが立てられるのか。エネルギーのセキュリティということで、特にアジアでは需要が大きく伸びるだろうということ。そして、天然ガスの比率がエネルギーミックスの中では増大していくだろう、また、原子力も増えていくだろうということ、それが中期的な見通しです。そして、長期的には中東からの石油の供給が増大していくだろうということを申し上げたいと思います。

より広く見通しを立てる上で、我々はエネルギーのセキュリティといった場合に、我々はどういう基準をもとに見るべきなのかということです。短期というのは2010年ぐらいまでということです。中期が2010年以降、そして、長期というのは2020年以降ということを念頭に入れております。国際機関、IEAなども含めて、あるいは、アメリカのエネルギー省、あるいはIIASAなどは、しっかりした理由から、2020年、2030年といった長期的な見通しに焦点をあわせているわけです。

しかし、我々にとって喫緊の課題というのは目先のことであります。設備をどうするのか、人をどうするのか、需要をどう考えていくのか、これが短期的な問題です。中期的には投資ということも入ってきますので、投資についても触れたいと思います。今から対策を練ることができるからです。長期的にはエネルギー分野だけではなくて、さまざまな要因が絡み得るということです。

より広い視点ということで、1つ目は経済からお話をしたいと思います。世界の貿易にエネルギーの貿易は10%ぐらいを占めているということです。これはあまり大きくはないとも言えるわけですが、日本の場合にはエネルギーの輸入に占める比率はかなり高くなっておりまして、2割近くとなっております。ただ、アメリカやヨーロッパの場合は8%ということです。こういった数字は、GDP比でのエネルギーを見ますと、かなり共通性が見られま

す。日本はアメリカより比率は低くなります。さらに共通性が見られるのは、エネルギーの代金を払うためにどのくらい輸出をしなければならないのかということで、現在、日本は経常黒字の状況ですから、代金を支払いやすい立場に立っているということです。

エネルギーというのは世界全体の状況をあらわすわけではありませんが、日本とほかの国々を比較して見ますと、エネルギーの輸入ということでかなり違いが見られるということで、価格設定あるいは輸入のコストが大事になってくるかと思います。大事な点は輸出の側になんかバラツキが見られるということです。これはすべて輸出に占める金額ベースの比率ですが、石油については、中東の輸出の7割以上、ナイジェリアの場合には9割以上、ロシアの場合は55%を占めているということです。ですから、エネルギーの国際貿易という視点から見る場合、輸出国にとっての問題の方が輸入国よりも大きいということです。これを念頭に置いていただきたいと思います。市場における支配力を考える際にはこの点が重要になってきます。

もう1つは、どの国もエネルギーの輸出入を行っているということです。非常に小さな国は別として、重要な国ならばエネルギーで全く独立しているとは言えないということです。輸入国であれ輸出国であれ大体依存しているということです。石油部門について見ますと、世界の石油の6割は貿易取引されているということです。我々が生きている世界はエネルギーの貿易取引は通常のことであります。一部の国にはエネルギーの独立性を保とうとする動きもあるかもしれませんが、そういうことは無理であります。そういう議論をしようとするのは、不可能なことをやろうとしているということで、壁になっているということです。

これは地域別に見た石油のバランスです。石油の生産と消費、1日当たり100万バレルということで、その差を見ております。アジア・太平洋を見てみますと、2003年には1,500万バレル/日ぐらい赤字になっていたわけですが、アメリカのEIAで先月出されたばかりの数字で見ますと、2010年は1,800万バレル/日ぐらいに増えるだろうということです。

しかし、中東は全くその逆で、黒字の状況であります。すなわち余剰ということです。1,800万から2,000万ということです。でも、中東の石油のほとんどはアジア向けであるということ。ほかの地域、例えばロシアなどの供給は物理的に見ても、商業ベースで見ても大西洋向けになっているわけですが、状況はさらに悪化しています。数字の精度によりますが、300万バレル/日の赤字になっている、2010年はさらに悪化するということです。エネルギー供給の増大はこの地域にも見られます。

それから、実際貿易ですが、こういった数字を確認していただくとおわかりいただけると思いますけれども、実際にはこの数字よりやや高くなっております。と言いますのも、一部、石油は西アフリカから出てきている。太平洋地域では少しよくなる。それから、中東の一部はアメリカ向けになっている。これはサウジアラビア政府の政策として、アメリカ市場でのシェアを守りたいということがありますので、割引価格で売られています。逆にアジア

では割増価格で売られているというのが現状です。

ここで興味深いことは西と東で大きな分断が見られるということです。ほとんどの議論や分析、エネルギーのセキュリティという議論はアメリカやヨーロッパで行われているわけですが、欧米ではこのパターンを深く突っ込んで見ていないということがあるかと思います。西と言いましょか、欧米の問題だけに焦点をあてていて、政策的な解決法というのも欧米だけに焦点があたっているということです。しかし、アジアと中東の関係の方が重要な意味を持っている、そして、今後のエネルギーの貿易政策、あるいは、地勢学的な動きを司るのもアジアと中東の関係だということです。これは皆さんの方がお詳しいかと思います。

2000年を振り返ってみますと、全面的に商業的な理由から油価が高騰したわけです。供給の方はそれほど速いスピードで増大しなかったということで価格が高騰したわけです。それは多くの国の政府の注目を浴びました。アメリカ、EU、イギリス、日本等々であります。すべてがエネルギーの見直しを行いました。結論はさまざま違っておりますが、3つ共通点が見られました。すべての国の政府の結論であります。今申し上げましたように、エネルギーで独立を保とうというのは不可能だということです。それから、重要な役割を戦略で果たせると、例えば短期的に途絶が起こった場合には重要だということです。

それから、望ましいことは、エネルギー供給への投資、特に石油の供給への投資。これは世界中どこでも構わないわけですが、投資を行うということです。世界市場への供給を多角化すると、国際貿易に頼らざるを得ないということがあったからです。事実、こういった市場経済は投資についてもすべて民間に任せてしまった。ということで、政策面では民間の投資を増大させるために条件を整え、世界市場への供給を増やそうという方向に向けられました。これについては後で少し説明をしたいと思います。

ということで、方向性は見えてきたと思います。エネルギーのセキュリティ、スローガンだけでは十分ではないということです。すなわち、「輸入依存のための対策」といった言葉が、事態を理解する壁になってしまっているということです。我々は、セキュリティといった場合に、何のために確保するのか、誰の利害を守ろうとしているのかということです。それから、どのような時期の話をしているのかということも大事です。

先ほど私は時期の重要性について申し上げました。短期というのは今のことです。明日停電が起こるかもしれない、あるいは、タンカーが到着しないかもしれない、既存のシステムをどう考えるか。中期的には投資という問題が出てきます。投資のサイクルということです。そして、長期的には、今朝も議論されていたような新しい技術とか新しい社会ということが重要になってきます。

一つ困難な問題は、どのように短期的な政治力学を長期的な考え方の中にガイソウしていくかということです。政治の動向が50年後のエネルギーにどういう影響を与えるのか

というのはわからないからです。どのような社会においても、50年後、60年後はわかりません。だからといって、今、重要ではないということではありません。我々是对策を持っておく必要があります。こういった問題が起こったときには、どのようにすぐに解決できるかを考えておく必要があります。

そこで、一つひとつについて取り上げてみたいと思います。まず短期的なリスクについてです。日本では当然のことながら消費者にとってのリスクから話を始めるべきでありましょう。今日、電気のスイッチをひねれば電気がつく、あるいは、ガスのスイッチをひねればガスが出るということが重要であります。多くの国々では停電とかブラックアウトなどが起こっています。特に途上国では典型的であります。アメリカ、イタリア、イギリス、カナダなどでも実は起こっています。

いろいろな報告書を読みますと、停電が起こる理由は、まず第1に予期しないことが起こったこと。もちろん、事故というのは予期しないことでありますが、それに加えて既存のシステムの運営の仕方が間違っていた、特に配電網、送電網の問題だと思えます。カリフォルニア州の問題は、規制、監督のあり方がまずかったということでもあります。それから、イタリアなどがその例でありますけれども、十分な手段をとって、異なる国間の調整が行われていなかったという理由が挙げられました。そういったいろいろな要因の組み合わせであります。

それぞれの国の状況は違いますので、いろいろな問題を考える必要があります。例えば発電事業者の発電能力と送電能力、それから、送電網の運営の仕方と、正しいシグナルを送って、適切な技術的な対策がとられているかどうか。さらに、さまざまな問題を乗り越えるための商業ベースのシステムならば、問題解決のための対策がきちっととられているかどうかということです。これは国際貿易とは全く関係ありません。ヨーロッパ以外では電力、あるいは、アメリカの東海岸を除けば、電力は国際的に取引されているわけではないからです。

もう1つは、2000年にヨーロッパで起こった問題であります。ガソリンスタンドへの石油がストライキや封鎖などで届かなかった。これはトラックの運転手のストであります。燃料税に抗議したストを1週間行ったということで供給が断絶してしまいました。その教訓を学んで「カンバン方式」、これは日本から学んだことですが、ガソリンの貯蔵を、ガソリンスタンドでやるのではなく、10年前の需要をベースにシステムをつくったということがありまして、それが大きな障害になったわけです。ヨーロッパはそういう教訓を十分に学んで、よりよいシステムをつくりつつあります。さらに、国内の輸送の問題だけではなく、国境を越えた輸送の問題があります。パイプラインで事故に起こる、テロの攻撃を受けるといった問題であります。

これは全判的に言えるかと思うのですけれども、こういった問題を未然に防ぐことはなかなかできません。例えばタンカーや石油ターミナルでの事故とか、石油や天然ガスの

安全面についてはかなり保護策がとられているわけです。それで不確実性の要因があって、問題がなくなるというわけにはいかないということがあります。それから、2000年に起こったように、エネルギーはほかの物品と同じように需給がバランスを欠いてしまうということがあります。どのようなシステムが調整をし、是正を図るかということです。短期的に限定された形で価格が高騰するということもあり得るわけであります。

では、こういった政策のオプションがあるかということですが、基本的な理念といえましては、湾岸戦争のときもそうですし、2000年の不足のときもそうでした。マーケットの仕組みをうまく生かせる物理的なインフラが必要です。アジアの石油マーケットの透明性と流動性は大西洋よりも劣っている、主要消費者がいまだに石油製品に関しては規制を敷いているということも一因です。価格管理が行われているところもあります。十分なインフラで輸送ができていないところもありますし、原油も大西洋と違って独立系のサプライヤーがありません。

2つ目は、備蓄を活用することで、これが一番簡単安い方法です。備蓄活用がベストです。日米欧におきましては、政府が保有している、あるいは、会社が保有している義務備蓄がありまして、それは政府が管理している備蓄であります。これは輸入供給の25%ということで備蓄量としてはかなり高いわけです。というのは、トータルサプライが1979年の7%が史上最大の供給中断ですから、かなり高いレベルの備蓄ですけれども、協調される方で活用されなくてはならない。というのは、一国は別の国に使われるために備蓄を放出するということをやりたいからではないわけですから、もしやるのであればどこがコストを負担するか、そして、どの国が備蓄の利用について管理するかということで、支配するのは政府で、所有するのは、部分的に政府、そして民間企業ということです。

システムは緊急事態には効果的です。湾岸戦争のときには効果的でした。ただ、規模が小さいと特定の国に限っている、特定の顧客に限っているというときは使いづらい。より柔軟性のある備蓄利用法を検討する価値はあると思います。民間企業が何らかの事故で被害を被ったときに使えるようにするというのですが、これについて深く議論するつもりはありません。欧州委員会は備蓄上昇を打ち出しましたが、量を増やすよりも今あるものをうまく活用すればいいということで、かなりの反対意見がありました。

中期的な展望ですが、投資をそこら中でやるというのは政策にかかわる点です。OECDの投資行動、エネルギー憲章、その他世銀、IMFの条件などを見ますと、一連での条件で外国投資がエネルギー部門において促進されるように設計されています。そういった検証、ルールは資源を持っている国にとっては魅力的ではない。だから、輸出国でエネルギー憲章を採択しているのはアゼルバイジャン、カザフスタンとイギリスだけです。つまり、大手の輸出国がサインしていないということです。なぜかという、こういった憲章は、国々の天然資源の管理権という主権に十分敬意を表して書かれたわけではないということ。カナダとメキシコはナフタの条約からエネルギー部門を留保しております。

ですから、輸出国にとって不利なルールになりがちであります。

こういったこと以外に自分たちの力を活用できる方法があるからです。エネルギーは輸出国にとって重要なので、こうした形でひな型的な扱いをされるわけにはいかないということです。

そこで、多国籍企業に任されているということでもかなりうまくやっているのですけれども、こういった企業も重い説明責任が課せられるようになりました。外国でのプロジェクトや活動についても、環境や社会に対する配慮が重要になってきておりまして、NGOもこういった活動について精査しておりますし、損害賠償の案件が法廷に持ち込まれたこともあります。

それでは、民間部門は投資の分野でどのような業績を上げてきたか。この図は主要な石油生産プロジェクトで、10万バレルあるいは50万バレル程度です。既存のプロジェクトではなくて、新しいプロジェクトで、今から2010年に開始されるということです。2点ほど気づいたことがあります。ほとんどが大西洋で、ブラジル、メキシコ湾、ペトルブラスがブラジルをやっております。西アフリカもかなりのプロジェクトがありますし、イラクは3件のプロジェクトが予定されております。カスピ海、主に北部ですけれども、2件。あと2件開始されるかもしれません。

アジア・太平洋においては、サハリン以外では、ガスはありますけれども、石油分野のプロジェクトは予定されておられません。ですから、先ほどのパターンと同じパターンを踏襲しているわけでありまして、供給バランスのとれているところで今後も供給増が予想されているということです。そこに資源があるわけですから、これから変わるということもあり得ないでしょう。ガスの方がアジアにとってはよりよい地図ということになりましょう。

次に、プロジェクトについて考えてみたいと思います。収支が合わなくてはならないということですが、それに加えて、居住者に受け入れられなくてはならないということです。そうすると社会的ないろいろな問題に対処してなくてはなりません。これは国際的なプロジェクトのみならず、国内プロジェクトに関しても言えることであります。皆様よくご存じの日本における問題も、特に原子力発電所についてはいろんな問題があります。どこでもそうですし、送電線に関してもこういった問題があるわけです。そのほかの発電所の建設に関してもこういった問題があります。恩恵を被るのはその国全体で、それを負担するのは地元の住民、そのバランスをどうやってとるかということを各国で考えなくてはならないわけです。

国によっては非常に悪いところもあります。例えばダバール、インド、外国人投資家で、地元の人たちが被害を被ると非常に複雑な状況になるわけです。ナイジェリアでも同じようなことがありましたし、ほかでも起きております。先ほど申し上げましたとおり、多くのプロジェクトが欧米に本社を置く外国企業が取り仕切っているということで、社会的な非難を受けやすい。特に母国において訴訟に巻き込まれることがあるということです。

この地図は、先ほど申し上げたプロジェクト、かなりの部分、赤字が社会的あるいは環境的な問題に直面しているプロジェクトでありまして、会社がそういった問題を抱えているプロジェクトです。詳細を申し上げること割愛いたしますけれども、数が多いということだけ指摘したいと思います。2010年以降の中期的な展望を見てみますと、今、予想されているサプライポテンシャルと投資ですけれども、IEAの試算によりますと、地元社会のチャレンジに対して十分配慮するといった数値にはなっていません。もっと多額の投資が必要でありましょう。

長期的な課題もたくさんありまして、石油ベースの枯渇や気候変動などがあります。我々は枯渇する石油を埋め合わせるほど十分に生産できておりませんし、発見できておりません。新たな発見のペースが落ちてきております。そして、より長期的なキャピタルベースのレスポンスがあるということ。どのようにして建築物あるいは輸送システムを変えることができ、それで環境への影響を極小化して、エネルギー消費を減らすことができるかということを考えなくてはなりません、そこで何をやろうと、足元の投資サイクル、あるいは、供給中断という問題の解決には至りません。

まとめますと、全般的な経済政策の一貫としてエネルギー安全保障を入れなくてはならないということ、地勢学的な外交政策の一貫として考えなくてはならないということ指摘したいと思います。時間と政策を分けて考えることは重要です。短期的な問題には短期的な解決が必要ですし、中期的な問題、主に投資環境ですけれども、そういった問題に対しては適切な政策対応が必要であるということ。資源輸出国のニーズを検討していかななくてはならない。そして、輸出国の対立や矛盾を投資だけで解決するのではなく、より包括的な経済問題に対するアプローチで解決していかななくてはなりません。

日本には、世界最大のエネルギー会社、あるいは、石油会社というのではないかもしれませんが、偉大企業は多数あるわけで、石油輸出国においてビジネスをやることに対して十分支援ができるということは証明済みであります。ですから、そこで関係構築ということで日本企業も貢献できるのではないのでしょうか。また、長期的には既に指摘した問題があります。

ご静聴ありがとうございました。

【茅会長】 ジョン・ミッチェルさん、どうもありがとうございました。

それでは、続いて、IHS Energy社のテリー・ハルマークさん、それから、チャールズ・ルーカス・クレメンツさんをお願いしたいと思います。お2人であわせて20分程度でお願いしたいと思います。

【クレメンツ】 皆様、おはようございます。ハルマークと私から石油ガス産業、政治的なリスク、そして、日本のエネルギーの安全保障にどのような影響を及ぼすかということについてお話をさせていただきます。

まず、舞台設定ということでお話を申し上げます。日本の将来にどのような影響が出て

くるかという意味で大変大きな変化が見られております。まず第1に、石油、ガスビジネスでのプレーヤーの統合再編が進んでいるということ、例えばエクソンモービルとかBP、シェブロンテキサコ、コノコフィリップス、トータルなどのメガメジャーが台頭してきているということです。

2番目は、攻撃的などと言いましょか、外向きの国営石油会社が次々に生れているということです。メガメジャーと競争も辞さないというところですよ。フェトロナスとかONGC、CNPCといった国営企業であります。ほかにも多数あるかと思います。現在、油価は高くなっておりますが、それでも次の石油価格の暴落が近いと見ております。これは当然ながら避けることのできない生産能力のサイクル、すなわち、需要の伸びを供給側が上回ってきているということです。1つの問題は、第三者への投資、すなわち民間企業への投資を任せる、そして事態が悪くなれば投資をストップしてしまうということがあります。それゆえのサイクルということです。最後の点は、天然ガス業界では、今、プロセスに変化が見られます。ガスやLNGがどのように採掘され、価格設定が行われるか、そのプロセスが変わりつつある。こういった要素をすべて考慮しなければなりません。

さて、石油の供給についてですが、OPECはまだ余剰生産能力を持っている。しかも、それは現在放出しておりません。OPECが十分に承知しているように、もし放出を始めれば価格が下がるということです。しかし、価格が高止まりしている中でプレッシャーが高まると思います。石油の供給について、中東とロシアは市場に対する支配力を増しております。中国が経済で成功をおさめたということは、原油の輸入のニーズも高まっているということです。これによって影響力は大きく高まるでしょう。中国はアメリカやヨーロッパ、日本と並んで石油・ガスの大手の買い入れ国となるでしょう。

石油価格の下落は日本では歓迎されると思いますし、そのとおりだと思うんですが、この方向が次に転換することによって大きな変化の引き金が引かれる。そして、業界においてはリストラが起こる。ということは、日本としては悪い影響を及ぼす。石油価格が回復する中で悪い影響が及ぶでしょう。その悪い影響を相殺するために、今から日本は対策を練るべきであります。すなわち、結果がどうなろうと、日本が有利な立場に立てるよう政策を考える必要があります。

さて、ガス部門であります。大きな供給の断絶は買い手にとって見える形になっていく。そして、軽減策がとられるであります。例えばアルジェリアのスキダで爆発事故が起こり、NGの3つのトレーンが破壊されました。新しいLNGの供給によってこれを置き替えようとしても時間が長くなってしまふ。というのも、ほとんどのガスについては既に引取契約が結ばれているからです。

問題は、2番目あるいは3番目にたまたま偶然にこういった事件が起こるということになりますと、先ほどもお話が出ましたように、乗り越えられない問題が起こってしまうということになりかねません。ヨーロッパは幾つもの異なる供給源を持っておりますので、パイ

プラインを通じて供給を受けている、あるいは、LNGの供給源も多角化しているということ、これはたやすく避けられるということです。

よいニュースとしては、ガスの埋蔵量は豊富にあるので、開発も進んでいくだろうということです。ただ、ボリュウムが増えれば契約のあり方も変わる。そして、さまざまな市場における機会も変わってくるということで、複数時の供給の断絶が起こった際にどう対処するがということも検討をする必要があります。例えばアメリカにおいてガスが不足することによって、あるいは、ヨーロッパで規制緩和が進むことによって、ガスの契約も変わりつつあります。

現在、規模は非常に小さいのですが、LNGのスポットマーケットも生れつつあります。このスポットマーケットでの買い手はより安くガスを買いたい、しかも長期契約は嫌だということです。日本にとってこれはチャンスだと言えるでしょう。大きく市場の形成、発展のあり方を変える影響を及ぼすことができると考えております。それを実現することによって、全体的な供給コストを下げることができます。

このような方向に向かっていくためには考え方を变える必要があります。供給のセキュリティや継続する投資についての考え方を变えていただく必要があるかと思います。日本は、供給の多様化についてはこれまでしっかりやってこられたかと思います。ただ、戦術を常に変える必要があります。業界にも変化が起こっておりますが、結果に影響力を及ぼすためには、日本を常に有利に導けるように戦術をその都度変えていく必要があります。供給という問題については2つの問題があります。まず石油の分野では中東の影響力に注目すべきでありましょう。また、ガスの分野では、中東、インドネシア、ブルネイ、マレーシアといった地域の影響力が重要であります。

それでは、ハルマークから幾つかのシナリオを紹介してもらいましょう。将来の計画を設定する上で何を考慮すべきかについて話をしてもらいたいと思います。

【ハルマーク】日本への石油やガスの流れに断絶を生じさせる、あるいは、変化を生じさせることには、5つの原因が考えられます。まず、一部、あるいは、完全に石油の輸送ルートが封鎖されてしまう。あるいは、地域紛争が起こる、または、超大国が軍事介入をするとか、体制の変化が起こる、それからまた、不安定化が起こる、複数の同時に起こる供給の途絶、あるいは、生産の中断といったようなことです。

一部の主要な石油の供給ルートが閉鎖される。例えば、ホルムズ海峡とかマラッカ海峡、あるいは、スエズ運河、この確率は非常に低いと思います。向こう10年については30%ぐらいと考えております。同じように、地域紛争が起こる確率も低いということです。中国と台湾の間、あるいは、朝鮮半島での紛争の確率も低いと思います。供給途絶に結びつくような可能性が高いのは、超大国による軍事介入であります。あるいは、体制が交代するとか不安定化が起こる。また、主要な生産国によって複数のあるいは同時の供給の途絶が起こるといった確率は高いと思います。

ある超大国の軍事介入ですが、アメリカが海外で介入する確率はかなり高いと見ていいでしょう。特にブッシュ大統領が2004年に再選されればということですが、これは直接に日本に影響を及ぼさない、間接的な影響だと思うのですが、どのような介入であれ市場が反応してきます。だからといって、市場における混乱、供給の途絶が大規模であると必ずしも言えませんし、長期にわたって続くというわけでもありません。しかし、政治的なリスクは大きな不確定要因であります。

まず第1にサウジアラビアでの体制変化が起こった場合について触れたいと思います。かなりの確率で体制変化が向こう5年で起こるだろうということです。向こう5年と言わず、その後の5年間で必ずや体制が変わるだろうということです。ご承知のようにファハド国王は病気ですし、いつ亡くなるかわかりません。

体制の変化については3つの理由が考えられます。まず、これまでの体制の基盤はイスラム主義だったわけですが、その正当性が弱まってきて、イスラムの基盤がほとんどなくなっているということ、それから、サウジの王族は、人口が増大している中で基本的なサービスの提供がままならないということ、3番目の要因は王室の中で内紛が起こっているということ。サウジアラビアの将来について意見が分かれているということです。

サウジアラビアは体制が崩壊するという問題を解決できるのか。それは可能だと思うんですが、かなり疑問があります。というのも、時間はサウジの王族にとって味方になっていないということです。しかも、サウジアラビアの将来について、あるいは、体制の将来の方向について、深い分裂が王族の中でも起こっています。一方、アブドラ皇太子は、イスラム教徒とイスラム教徒以外との緊張、すなわちアメリカあるいはシーア派、あるいは世俗主義、あるいは、女性の権利の向上をうたうようなグループとの融和を図ろうとしています。

内務大臣であるナエフ王子はタカ派でありまして、強硬派の僧侶を味方につけています。これは反欧米であります。反西洋、反反米であります。ですから、アルカイダ、これはジハドを含めていろいろな政策面で共通性があるということです。体制変革がサウジで起こる確率は高いと見ておりますが、起こった場合には2つの異なる見方が競合しあうということです。そして、サウジアラビアの魂を揺さぶるということです。ですから、誰がそこから勝ち組となって残るかによって将来が決まるということです。

体制変革はよく知られていることで、ただあまり公には話に出されないんですか、王族、政府、そして、富裕層は皆西部に集中している、すなわち紅海側に集中して住んでいる。それから、スンニー派、シーア派の少数派は石油が豊富な東の方ということで、もしサウド王室が崩壊するということになりますと、民族自決権を叫ぶ声が強くなる。ということは、石油も人質になってしまうということです。もう1つ大事な点は、もし体制変革が国際社会にとってよい方向に動くとするならば、アメリカも含めて国際社会はサウジアラビアの体制変革を促す方向に動くかもしれません。

2つ目のシナリオは、ロシアにおいて国粹主義が台頭するということです。ウラジミール・プーチンは西側寄りであるということを描写しようとして、ロシアの西側との統合を演じております。それと同時に、自国内の権力基盤をナショナリズムの名の下、そして国家制度の名の下で強化しております。こういった状況については具体的には述べませんけれども、プーチンが政策を遅らせる、開発を遅らせる、あるいは、外国投資を制約するというのをやりかねません。彼は2004年3月の大統領選に恐らく勝つであろうと確定視されております。既にクレムリン寄りの議員たちが下院を占拠しておりますので、十分な権力基盤と支持基盤はあるわけです。ですから、自身の利益を追求することが可能であります。その際には、ロシア以外の国の利益をロシアの国益より優先させるということは決してあり得ないでしょう。

3つ目の興味深いシナリオは、イスラム教徒のバックラッシュで、石油・LNG生産に影響が及ぶということです。向こう20年間の蓋然性としては20%と低い率になっていますけれども、重要なシナリオなのでどういうふうに展開し得るかということを述べたいと思います。まず、サウード族が崩壊して、過激派の聖職者とアルカイダがサウジアラビアの支配層につく。そうすると、内向的になって輸出を下げた外国投資も制約する。イラクが崩壊することによって、今期待されている輸出が実現しない。また、インドネシアの政治不安によって生産が低迷して、LNGの将来投資ができなくなるということになりかねません。

最後に、国内問題や状況が供給を中断させるということです。この確率はかなり高く設定しております。なぜかと思われる方もいらっしゃるかもしれません。向こう5年間で60%、そして、その次の5年間で50%となっておりますけれども、こんなことが起こり得ると思いませんか。メキシコ石油公団が崩壊する、ベネズエラの政治的な状況がおかしくなる、また、プーチンの権力が弱体化する、西アフリカの石油・LNGの生産国が内紛あるいは戦争に陥る、民族紛争に陥る、LNGプロジェクトでボリビア、ペルー、インドネシアで予定されているものが中止されてしまう。また、事故が発生する。不測の事態が発生して生産が削減されるということ。これらが一遍に起こり得るかという、そういう確率は低いかもしれませんが、今までにもこういったことが起きていますから、起きる可能性はあるでしょう。

次に、プラスの要因について手短かに述べたいと思います。まずイランにおける政権交代、イラクの政治経済自由化、ここで60%、2004年から2008年、その後、80%と高い確率を設定しております。現状を考えてみますと、この確率は現実よりもかなり高いと思われるかもしれませんが、ここで失敗することは許されないという前提でこの高い確率を設定いたしました。多くのイラク人は解放されたいと自由化を求めている。また、石油会社でイラクに投資したいと思っているところがたくさんあるわけですから、問題は解決するだろうと思っています。楽なことではありませんし、短期的に解決が見いだされるだろうと言っているわけではありません。政治及び経済の自由化が実現するには2008年ぐらいま

でかかるかもしれません。

次に、OPECの崩壊ですが、これは興味深いシナリオでしょう。崩壊というのは言葉としては強すぎるかもしれません。むしろOPECの構成勢力が変わるということを想定しております。スライドにリストアップされている国々はみんな産油量を増やしたいと。特にナイジェリアは生産量の割当が200万バレルですが、数年後には発見されているわけですから、増産できるでしょう。ですから、OPECに対してプレッシャーがかかると思います。そして、構成員の間のコントロールをきちんととっていくということになりましょう。ですから、OPECが崩壊したら、それぞれの国々が自分のやりたいようにやるということになる。

最後にグローバルなシナリオですけれども、和平が世界中で普及する、ロシアが輸出国になる、カスピ海パイプラインが建設されて、原油が世界中に輸出される、イラン、イラク、サウジは安定して堅調になる。ナイジェリアは、内紛が勃発するのではなく、民主主義が定着し、問題が解決される。そして、LNG生産国がいろいろなところで開発を進めることが可能になる。このシナリオはちょっとバラ色すぎるかもしれません。だから蓋然性も40%にしているんですけれども、考える価値はあるシナリオではないかと思います。

それでは、チャールズにマイクを戻します。

【クレメンツ】 ハルマークから説明があったように、いろいろな事象が起こり得るわけです。その結論としては2つあり得る。まず、価格上昇のポテンシャル、あるいは、価格急落のポテンシャル。極東地域における備蓄層によって価格高騰は緩和できるでしょう。中国に十分な備蓄をさせることによりまして、日本に対するプレッシャーを緩和することができると思います。日本は備蓄を倍増させなくても済みましょう。

ガス分野においては、複数のサプライオプションを持つ、あるいは、燃料転換オプションを持つということも役に立ちましょう。パイプラインのフレキシビリティをさらに拡大して量を調整できる。パイプラインのプレッシャーを増加することによって十分なストアキャパを確保する。ガスの貯蔵を楽にして、両方の地区で共同負担することができます。また、パイプラインによって二重価格が設定されまして、スポット市場が発展するという。それから、平均価格が下降する。

こういった措置はヨーロッパにおいて始まりつつありまして、アルジェリア問題に対する対処には役立っております。ただ、ヨーロッパ及びアメリカにおけるスポット市場の発展によって、スペアキャパはマーケットからなりなくなりまして、最初高価格の入札者が確保するということになりましょう。日本ではこんなことは既に考えていらっしゃると思いますけれども、そういった結論を決めるのは外因ということになりましょう。

油価の崩壊という問題に戻りたいと思います。そうなった場合、石油もガスも影響を受けます。メガメジャーは最も脆弱なプレーヤーに対して買いを仕掛けてくるでしょう。アナダルコとかマラソンといった脆弱なプレーヤーです。当然、インド、中国などの石油公団も買いに走るでしょう。その後の業界は制止あるいは商業的な介入というのに脆弱になる

と思います。インド、中国は、量が不足し、価格が高騰したら、自分のことだけを考える。

他方、メジャーはガス供給を操作しようとする。そして、十分なファイナンスを確保できれば、なるべくスポット市場に流して高値をつけようとする。そうすると、マーケットには余剰キャパはなくなりますので、日本は価格が下落する前に計画を立てなくてはなりません。そして、回復期、その後のボラティリティの局面への準備をしなくてはなりません。もちろん基本的な影響緩和策はあるわけですが、それをどの程度やるか、どのタイミングでやるか、またどの順番でステップをとるかというのが非常に難しいところであります。

過去の問題に対する対処が十分であるという前提に立つのは賢くありません。それで将来が確保されていると思ってはなりません。計画で十分に対処できることもあるでしょうが、今日の行動や対応は明日には通用しないかもしれない。同じような事象に直面したときも通用しないかもしれないというふうに考えなくてはなりません。

例えばアメリカのガス価格高騰に対するリアクションがよい例です。同じ価格レベルに到達したときでも、その局面が12カ月離れていたときに見られた挙動は違うわけです。その行動パターンが繰り返されると思うことは有利ではありません。価格が高かったとしても石油会社は掘削を増やさない。前回やったときにリグ価格が上昇して、利益率がより薄くなったということです。ですから、価格を高止まりさせるために、そういったことは今回はやらないことにしています。

つまり、我々が述べているのは、日本にとっての評価、分析においては、統計、事象に対する今までのリアクション、さまざまな結論を想定した上で、それをカバーする緩和策を組み合わせる考えなくてはなりません。経産省の皆様、そして、日本の業界の皆様はこの分野において今まですばらしい業績をあげていらして、敬意を表します。IHS Energy社も日本の将来に向けて貢献できることを願います。

【茅会長】 どうもありがとうございました。

ジョン・ミッチェルさん、クレメンツさん、ハルマークさんから、エネルギーセキュリティの一般論と、その大変興味深いシナリオの話をついたわけですが、最初にこのお3人に対する質問があれば、それを伺って、その後、一般的な討論に移りたいと思います。

質問のある方は、先ほどと同じように札を立てていただきたいと思います。

それでは、中上委員。

なお、どなたに質問されるかを最初に言っていただけますでしょうか。

【中上委員】 お3人に質問したいと思います。

最初にミッチェルさん。大変興味深いプレゼンテーションありがとうございました。私が聞き漏らしたのかもしれませんが、4ページ目の「what is “energy security”」のところのロングタームで、「New technology and society」と書いてあるのですが、この「society」についてもう少し具体的に、何を意味しているのかご説明いただければと思います。

次は、ハルマークさんのプレゼンで幾つかシナリオがありまして、このシナリオはそれ

それ2010年前後をめぐりにどういうシナリオがあるかというふうにお書きになっていて、このシナリオには出てないのですが、この年限の間には京都プロトコルの問題が世界中でターゲットイヤーになっているわけですね。

主題からは外れるかもしれませんが、現在のところロシアが調印していないものですから、議定書自体が発効していないわけです。専門が違ってもいいかもしれませんが、こういった動きについてどのようにお考えか、あるいは、ロシアがどういふふうにするというふうに個人的にお考えか、ご意見があれば伺いたいと思います。むしろこのリスクの方が日本にとっては大きいのではないかと私は思っているものですから、ぜひコメントしていただきたいと思います。よろしくお願いします。

【茅会長】 ありがとうございます。

では、内藤委員。

【内藤委員】 お三方にご質問したいと思います。ポイントは2つありまして、1つは、競争による効率化と、エネルギーセキュリティでの基本概念である供給の安定性、この両方のバランスをとるためにどういふメルクマールを持つべきである、あるいは、プリンシプルズを持つべきであるか、これについてお三方の考え方を伺いたいということであります。停電の話をおっしゃっていただきましたけれども、市場設計における政府の役割が欧米で見直されているのではないかと思いますので、そういう議論をするのにいい機会だと思いますので、ご質問をしたいというのが1点目です。

2点目は、インターナショナルプレーヤーズとしての石油の統合の話がございましたけれども、日本に対してそれについての何らの提言がありましょうでしょうか。ご案内のとおり、日本のアップスというのは、全部合わせてもフィリップスと合併する前のコノコ1社の規模しかありません。したがって、おっしゃるとおり世界の中でのプレーヤーとしての存在感はありませんが、結果として同じ機能を持たせるためには日本でどういふ政策、手法をリオメンドされますか。

その2点を伺いたいと思います。

【茅会長】 なかなか難しい質問ですが、ありがとうございます。

ほかにございますか。

よろしいでしょうか。

それでは、今のお2人の質問に対して、お三方からそれぞれお答えいただきたいと思います。

最初にミッチェルさん。

【ミッチェル】 全部、私が答えた方がいいですか。

コールのニューソサエティというのは、国によって違うのですが、当時、私は3点ばかり想定しておりました。まず高齢化です。多くの先進国において所得が上昇して、医療が進んで高齢化する。そうすると、高齢者の人口に占める割合が高くて、エネルギー

の使用パターンが今日とは違うということになります。

2点目は都市化、特に途上国において急速に都市化が進んでおります。それが一因となってこういった国々のエネルギー需要が急増しているんですけども、ある時点で横ばいになって、都市集中化がエネルギー需要において制約されまして、汚染の問題が台頭してくることになります。

最後に、社会的な変化についても考える必要があります。よき統治、持続可能性、民主主義、透明性など、エネルギー業界では重要な国々でも民主主義国とは言えない国々において、それが進展しなくてはなりません。

2点目の問題ですけれども、競争の安定性の質問は非常に重要な質問でありまして、1日かけても議論し尽くせないと思います。まずどんな政府であっても、あるいは、政府の組み合わせであっても、油価の安定性を十分に確保できるところはないと思います。もちろん、乱高下をさらに悪化させることを避けることはできましようし、介入もときどきはできましようけれども、急増は避けることはできません。産油国自体がお互いに競争しておりまして、あわせてOPECは状況が難しいときに価格操作をしようとする。OPECは供給が過剰なときには団結して状況を改善しようとする、98年、99年はまさにそんなときでした。

1つ、おもしろい現象として指摘できるのは、安定性がOPECによってどの程度もたらされるかという度合いですけれども、全面的にOPECの手中にあるわけです。自分たちの競争すら管理できていれば、彼らは自分たちのやり放題です。今までのところかなり楽にできているわけです。80年代には余剰能力があったんですが、それが解決しまして、スベアの幅が非常に小さくなって、パーセンテージにするとその余剰が低い。ですから、私は崩壊のシナリオには同感できません。常にOPECの崩壊といった可能性はあるでしょうけれども、今はその確率は高くないと思います。

ですから、現時点においては、OPECベースで産油国間協力している限りは、我々はより広義な国連パターンのコモディティ協定を考えるべきではないか。その中に輸入国も含めるということです。これはポピュラーではないアイデアであります、市場への介入がありますから。ただ、既に生産国はマーケットに介入しているというのが私の意見でありまして、介入の決断というのは、輸出国ではなくて輸入国もやるということであれば、その分安定性が確保されるのではないかと思います。

停電については、全くそのとおりでありまして、10年以上、電力自由化ということでブラックアウトが起きているわけですけれども、国によって答えは違うと思います。疑うべくもなくほとんどの事例において、市場の自由化の後にはスベアキャパが減少するという傾向が踏襲されております。それが1つの理由になって供給中断が起こるわけで、エネルギー供給に対する対応が複雑になるわけです。でも、一般論の答えは難しい。ただ、政府が果たすべき役割というのがあって、それが行われてきている。そして、送電あるいは発

電でのスペアキャパを確保しなくてはならないかと思います。

最後に日本の川上の点ですが、ほかのスピーカーのシナリオを興味深く拝聴してありました。石油が崩壊して再編が起こるといふシナリオは確率としてはあるのですけれども、私は別のシナリオをここで提起したいと思います。両方とも実現する可能性はあるのですけれども、こういったシナリオもあり得るのではないかと思います。

例えば、私が申し上げたような期間、2010年以降のことは見てみますと、プロジェクトは2つの箇所が増えるでしょう。1つがロシアです。石油がある、プロジェクトがある、既に油田は特定されている。もう1つは中東です。いずれの地域も我々が参加してほしいような形で、アメリカのようにこの業界に参加しているわけではありません。

ロシアの場合は、かなり自分たちのやりたいようにやってきて、これからもそうでしょう。恐らく外国企業も入っていかないでしょう。外国の企業を買収するというようなBPのディールも、ロシアの企業を世界のほかの地域と統合させるといふ努力かもしれませんけれども、それが実現すれば供給が増えるということで、日本にとってプラスの影響になります。

中東に関しては図式が違っていて、いまだに国営会社があるわけです。技術的な能力があるか、経営能力があって技術を十分に活用できるか、取得できるかというのは、まだ疑問符がついていると思います。国内の政治がその実現を許すかどうかということに関しては疑わしいと思います。これこそまさにビッグフォーの技術能力が影響力を及ぼさない分野であります。先ほどお見せしたプロジェクト、オフショア、ディפורターのプロジェクでしか影響を及ぼせません。中東は全部オンショアですし、多くは埋蔵地の再開発ということですので、影響力は及びません。

国営の石油会社は未来永劫に存続するかもしれません。そして、外国企業と協力するかもしれませんけれども、その条件はかなり外国企業にとって厳しくて、オーナーというよりも、下請程度の役割しか果たせない。でも、外国の中小企業も今までと同様にビジネスはできるでしょう。つまり、追加的なサポートを、アブソリームの技術だけではなく、インフラ関連のビジネスで提供できればかなりうまくいくと思いますので、日本も果たすべき役割があると思います。

京都議定書については私が一番適任はないかと思います。と言いますのも、興味深いことに、私は先ほどロシアのナショナリズムの話をいたしました。先ほどの質問でおっしゃったことが典型的な例となると思うのですが、ロシアがどのような考え方をするかという完璧な例ではないでしょうか。ロシアがどのような考え方をするか。すなわち、国際主義と国粋主義の間の関係ということです。深く根ざした1917年に逆上ったの問題です。ボルシェビキが国家転覆を図り、帝国から政権を乗っ取った後、民主主義を軍からもなくしたということです。ボルシェビキは自由民主主義を楽に排除できたわけです。ということで、軍人でも一匹狼型の軍人がグループをつくってレーニンを倒した。彼らは自分たちを「白

ロシア主義」と呼んだわけですから。すなわち、赤派とは対照的にということです。

このような奇妙なナショナリズムの流れ、そして、政治の時代、時代のパターンを見ても、問題によって状況は違ってくると思いますので、将来を占うのは難しいと思うのですが、ロシアが一方向に動く確率もあります。しかし、正面切って問題に取り組まない、すなわちこれが国としての最良の利益と考えるかどうか。もしナショナリズムが勝てば全く別の方向に動いてしまいかねないということです。京都議定書についてこれまで批准していないということが、その典型的な例ではないでしょうか。これを一つの軸としていろいろな問題を考える基準とするのがいいかと思います。

〔クレメンツ〕私の方からも、幾つのご質問に対してお答えをしたいと思います。

競争を通じて効率性を改善するというのは、そのとおりであります。競争というのはこれから続くだろうと思いますが、これはいいことだと思います。その中で、必要なシナリオを実現するために自らに優位に律しつつバランスをとっていくということは、プランニングをきっちりやること、そして、競争のよい影響が増大し、悪い影響が最小限に抑えられるかをいかに確保していくかということです。そして、それを立法措置によって行っていくということです。

例えばエンロンの事件のようなものは不可避と言えるかもしれません。政府が十分監視をしていない場合にはあのような事件はえてして起こるわけです。以前から言われていたことですが、だからこそ政府は役割を果たすべきだということです。すなわち、監視をするということ、そして、状況が悪化した場合には、それを未然に防ぎ、正しい方向に戻すということです。

さて、停電に関してですが、おっしゃるようにこれは政府の政策の失敗であると私は見ております。政府が役割を果たさない場合には供給余力もなくなってしまう。そして、さまざまな問題が組み合わさって事件が起こるわけですが、事件が起こったときに供給余力がないがゆえに元に戻せないということです。日本は教訓を学んでそれを避けるべきでしょう。きちっとプランニングをしておくべきであります。

価格が下落するシナリオですが、現在、市場はタイト化していると。そして、タイ価格のシナリオが実現するのは6カ月先になるか、2年半先になるかはわかりませんが、やがては起こると思うのです。ただ、どれくらい先になるのかによって逼迫状況も違ってくると思うのです。自由市場ですので、プレーヤーがどのように動くかは見定めがたいところがあります。

それから、統合再編についてですが、統合再編はある程度の投資を促すものであり、生産価格あるいは燃料価格を下げる要因である。これは日本にとってプラスであります。ただ、問題は、先ほどと同じように政府がいかに監視体制を敷くかということです。すなわち日本が取り残されないように、一定の問題を未然に防げるように、そして、日本が不利な立場に置かれないように、政府がきちっと監視体制を敷くということです。

統合再編が続くことによって、資金が豊富に手に入るということになるでしょう。問題は、成長が早すぎて借金が膨らむ、それによって乗っ取られるということです。資金を生み出す側かもっともっと資金を供給する必要があります。そうでないと乗っ取られてしまう。日本において資金を持っている側がプロセスに参加し、アップストリームを支えることになれば、十分な能力を持つことになるでしょう。問題は日本にとってどこまでメリットがあるのか、リターンがあるのか。これは私からお答えすることはできません。メリットもデメリットもあるからです。

これは全体から見るべきでしょう。どのようなシナリオが起こり得るか。そのマトリックスで考えるべきでしょう。いろんなオプションが考えられるならば、そのオプションをカバーする対策を考えるであります。すなわち、多角化、多様化を促す、パイプラインをいろいろな国との間に張っておくとか、さまざまな問題を考慮する。そして、十分なエネルギーの供給が確保できるように、そして、保護ができるように。常にプランを考えておくということです。これはほかの問題の場合も同じかと思います。

以上ですべてのご質問にお答えしたと思います。

【茅会長】 どうもありがとうございます。

それでは、1つだけ。

【橋本委員】 先ほどナキセノビッチさんはこれから水素を重要視しなくちゃいかんというお話がありましたけれども、お3人からは、今、石油関係だけについておっしゃられまして、これから石油のエネルギー全体に果たす役割は上がっていくのか下がっていくのか、それについて簡潔にお答えいただければと思います。

【茅会長】 それでは、今の質問に対して、3人のうちどなたか。

【ミッチェル】 私がボランティアしてしまったような形になったのですが、答えは時間的枠組みをどうとるかということです。現状はエネルギー供給40%ですか。数年はそのレベルでとどまるでしょう。より長期に、2030年以降まで見ると、ナキセノビッチさんはそれを想定していたんですけれども、誰にも読めないわけです。彼が言ったことはどれもあり得るわけです。何が重要なのかというと、水素というのは炭化水素あるいは水の電解でつくらなくてはならないということです。

炭化水素を使うのであれば、エネルギーとその処理の経済コストという問題がありますし、炭素の処理ということもあります。我々もなじみのある問題です。水の電解ということであれば、どこから電力をとってくるかということです。非炭素電力源が大量にアベラブルになるかということ、原子力に依存しなくてはならない。原子力がどの程度増えるかという問題にかかわってきます。ですから、水素は石油安全保障の問題の解決にはなりません。

【茅会長】 どうもありがとうございます。

あとの発言の中で一緒に言っていただけますか。

時間が差し迫っておりますので、お3人に対するご質問は一応これで打ち切らせていただきます。

【木元委員】 ミッチェルさんに1つ。

中上さんから、4ページのロングタームで、「New technology and society」というのはどういうことを意味するのかというご質問があったと思うんです。それに関連して、3ページに戻りまして、「Energy Security policies」のところで、エネルギーで独立を保つ、つまり、自分のところで自給していくのはインポッシブルであるということをおっしゃったわけですが、日本の場合、エネルギーセキュリティを考えると、原子力を除くと自分のところで賄えるのは4%しかない、水力しかないという現状があるわけです。

その中で、将来的なロングタームで考えた場合に、原子力は有用になるだろうということなんですけれども、ミッチェルさんはどうお考えなのか。日本は長期展望の中で原子力をこのままワンスルーで使っていくものなのか。それとも、ITERの研究も世界的に行われていて、日本も加担しておりますけれども、再処理をして、それをそのままFBRまでもっていくようなことでエネルギーセキュリティを考えた方がいいのか。その辺のお考えを伺わせていただければありがたいと思います。

【ミッチェル】 非常に深刻な問題提起をされたと思いますが、確かにシナリオを構築することはできると思います。原子力をベースにした経済というシナリオをつくることはできると思います。FBRが実現するとするならば、それはしっかりと封じ込められる技術になるかと思うんですが、今現在ということではなく、30年先、40年先のことを考えてということになるでしょう。それまでのセキュリティの問題は残るということです。

もう1つ、小さな点を指摘いたしますと、それに一番近くきているのはフランスであります。フランスの発電のほとんどが今は原子力ベースになって、実際に輸出までしているわけです。しかし、フランスは運輸部門ではまだ石油を使っておりますので、輸入しております。ですから、それは長期的にはなくすことができるかもしれませんが、技術によって可能になるかもしれませんが、タイミングとコストの問題、それから、どこまで受け入れられるかという問題も残ると思います。

【茅会長】 お3人に対する質問はこれで打ち切りということにさせていただきます。

どうもありがとうございました。(拍手)

12時まであと10分ちょっとありませんので、前回と同じように皆さんが意見を言う時間がないのではないかとおしかりを受けそうなので、大変申しわけないのですが、12時20分まで延長させていただきたいという提案をさせていただきたいと思います。もちろん、お時間の都合のある方はお帰りいただいて結構でございますが、12時20分までに終わるということにさせていただければと思います。

ということで、あとの委員の方にコメントをお願いしたいと思います。なお、書面でコメントをいただいている方が3人お出でになりますけれども、これもこれから指名した場合の

発言の中でその部分について触れていただければありがたいと思います。どうぞよろしくお願いいたします。

まず、吉岡委員。

【吉岡委員】 ありがとうございます。最初に極簡単に今日配布していただいた意見メモを見ていただきます。それから、きょうの話のコメントを若干いたしたいと思います。

配布資料、これは読んで字のごとですけれども、京都議定書を遵守するという方向で、2010年及び2030年に関して、基準ケース及び対策ケースを立て、両方のケースを計算されるんだと、私は想定しておりますが、それに際してはぜひ京都議定書を遵守する形でお願いしたいというのがこのポイントです。皆さんの時間を奪ってはいけないので、あとでゆっくり読んでいただきたいということで、この話は終りにします。

今日のお話についての本論に入りますけれども、1人1回しか発言時間がないと想定したので、外国人の方々に対する質問は控えたわけですが、それぞれ簡単にコメントしますと、最初のナキセノビッチさんは水素社会ということを強調されていて、これがこの審議会でも、一つの可能な方向性として打ち出されてくるだろうと思うのです。しかし、歴史家としては、こういう未来シナリオの描き方については相当違和感があります。

技術屋あるいは実務屋が、最近100年余りのトレンドを見て、その次は水素社会だと言っていると思うのですけれども、こういうトレンドから将来を予測するというのは歴史屋としては気に食わない話であります。なぜ石炭から石油、そしてガスに成長分野が移行したのか、またその延長線上に水素社会にいくのかどうかということについては、概念そのものに関しても、批判的な分析をしていかなければいけないと私は思っております。ぜひ次回ぐらいまでに水素社会とは、ハイドロジェンエコノミーとは何かということの基本的な分析を、ぜひやりたいと思いますので、一応それを予告しておきます。

それから、後半のお三方の発表ですけれども、エネルギーセキュリティとは何かということですが、書かれていることは示唆的なところが多かったんですけれども、書かれていないことの方に私は興味をひかれました。それはどういうことかということ、ほとんど石油とかガスしか論じてないというのが1つのおもしろい点で、もう1つは10年先までしか論じてない点です。そこが特徴であって、それがエネルギーセキュリティを考える際の欧米のスタンダードなのかなと思いました。

それは日本で議論される、特に原子力関連で議論される様式とは、非常に大きく異なると思いました。日本では、最近あまり強調されなくなりましたが、化石燃料が不足して、原子力がなければ超長期的には困るとか、そういう議論がなされてきたのに対し、全くその種の議論がなされてない。この欧米流が普通の議論の仕方、適切な議論の仕方だと思いますが、審議の際に今後は参考にしていきたいと思っております。

それでは、何で原子力が論じられていないのかについて、さらに私なりのセンスで言いますと、1つはセキュリティ上の問題が少ないということが原因かなと思います。ただ、問

題が少ないというのは何を意味するのかということ、さらに掘り下げて考えると、幾つかのシナリオが上がっていましたが、年単位での中長期的な問題ではなくて、もうちょっと短期的な突発的事態が主に想定されていると思うので、そういう突発的な事態に対して原子力は強いと、そういう形での議論がなされているように思いました。

だからこそ原子力はあえて取り上げなかったのか、それともエネルギー全体に占めるシェアがそんなに大きくないから取り上げるまでもないと思ったのか、よくわかりませんが、原子力の問題が全く除外されているというのは非常に印象的でありました。

以上です。

【茅会長】 ありがとうございました。

とりあえず皆さんのコメントを伺って、後で必要なレスポンスだけを伺うことにします。

次は田所委員。

【田所委員】 ありがとうございます。委員の中で国際政治学者は私だけだろうと思いますので、そういう観点からの発言をして何らかの貢献になればと思います。

配布資料 で事前にコメントの内容は開示しましたが、多くの点で期せずしてミッチェルさんの報告にかなりオーバーラップしております。まず第1に、石油もしくはエネルギー問題全体に関して私は素人ですが、市場でものごとをやるのか、あるいは、ほかのインスティテューショナルなフレームワークでやるのかということが、政治学者としては常に最大の関心になります。これについては既に発言がございました。

どうしてこのことを申し上げると言いますと、1つの方向性は、ミッチェルさんのご報告の中ではアジアではマーケット・インパーフェクションがあるということで、アジアの石油マーケットはインパーフェクトで、私が知っている範囲ではエイジアン・プレミアムというものが存在しているようでございます。もしマーケット・インパーフェクションが問題であれば、マーケットをパーフェクトにするのは努力をすればよろしいのですが、リスクシナリオの中では、過剰な投資をしてどんどん石油が出すぎちゃうというのもリスクであるということになりまして、そうなりますと、エネルギー市場は放っておくと過剰に供給されたり過少に供給されたりということが続くような、非常にボラタブルなものであるというのが本質的な性格であるということになります。

もしそうであれば対策が全然違ってくるわけであります。公共政策としてカバーしないといけないリスクは、市場の中で誤った市場行動をしたために損失を被る人たちの損失に対するリスクではなくて、公共政策として対処しないといけないリスクは一体何で、そのために誰がコストを負担するのかという問題が論じられないといけないだろうと思います。

よりスペシフィックに申し上げますと、例えば中東の原油に対する依存度が今後大きくなるであろうというプロジェクションがございましたが、グローバルなマーケットが非常にパーフェクトであるとするならば、その効果はグローバルに分散されるはずだと思うんですが、そういうふうになっているのかいないのか。あるいは、世界の石油市場なり

類似のエネルギー市場で、アジアなり日本はマーケットの中で何らかの構造的なハンディキャップを背負っているのか背負っていないのか。我々としてはマーケットの構造をもうちょっと分析した方がいいのではないのかと思います。

リスク対処の時間的なフレームワークについては、既にご報告の中に何回か出ております。これは安全保障を議論する人間にとっては常識的なことでございますが、あえて私の方からつけ加えるべきことは何かと言えば、それぞれの対策は、どれをやっても100パーセント、パーフェクトであるということはありません。短期の対策と中期の対策と長期の対策を総合的にやることによって、全体としてエネルギーの需給を安定化するということが、現実的にでき得る政策であろうと思うわけです。

したがって、現在からやっておかないとしようがないような問題、あるいは、技術開発のようにリーディングタイムが非常に長いような問題に関しては、平素からやっておかないといけないわけですが、突発的な事態に対してバルネラブルでないようにしておくという対策も、そのときにも講じないといけませんし、そういう準備も平素からしておかないといけないということになります。

最後に申し上げたいのは、リスク要因としては、国内に石油なりエネルギー源があっても、それがエンドユーザーまで届かないと意味がないわけでありまして、リスクは国内にもあるのだということを強調したいと思います。ブラックアウトのお話が出ておりましたが、その点も既にある程度リファアされております。私は阪神淡路大震災の立派な被災者でありまして、エネルギーがない生活を3日間ほどいたしました。今は東京圏に住んでおりますので、再び地震に遭ったときのことを考えると、自宅の屋根に太陽光発電でもつけておいた方がいいのかなという気がいたします。

そういう観点からすると、分散型のエネルギー源というのは、ある意味ではよるインバルネラブルなのかなという気が、素人考えではいたしますし、あるいは、社会的なアクセプタビリティという大変重要なことをミッチェルさんは指摘されましたが、最終的なユーザーと供給者の距離があまり遠すぎますと、社会的なアクセプタビリティ、社会的な合意可能性という点では難しいんだろうと思います。そんな点をトータルに考えると、どういうエネルギーミックスなり、どういう国内のエネルギー事業のあり方が一番いいのかということを考えてはいかがかと思います。

以上でございます。

【茅会長】 ありがとうございます。

この後は、中上、秋元、安西の順番で発言していただきます。

【中上委員】 たびたびすみません。佐々木委員にご質問とコメントがございます。

ITの導入によるエネルギーの削減効果ですが、グラフの2枚目にありますように、一番増えるのはPCとサーバーの部分ですね。私はこういう試算をやってみまして、家庭部門の中で限ってみますと、家庭部門は確実に増エネになる可能性が高い。特にサーバー

の家庭向けの非常にコンパクトで省エネ型のものはあまりないものですから、これがずると普及していくと、今のオーディオ・ビデオ製品の4～5倍のエネルギー消費が家庭内に新たに発生するということになりますので、こういう社会が来る前にぜひとも省エネ型のサーバー、家庭用のものを開発していただきたいと。

部門別に見ますと、家庭部門は増エネですが、運輸では省エネで、トータルすると省エネだといったときにこういった評価をどうするかと。今、やり玉に上がっていますのは、家庭部門が増える、よって家庭部門を減らせと。悪者はお前だと言われるものですから、ぜひともこういう視点からの検討も頭の隅において議論を続けていただければと思います。

もう1点は質問で、3ページ目の卸売の減少のところ、これが増エネになっているのですが、運輸部門の輸送が減るからこうなったのでしょうか。家庭への配送の増加は小口配送ですから、よくわかるのですが、卸売が中抜きになって、増エネが163というのは、ほかのオーダーに比べるとすごく増えている気がするのですね。あとでも結構ですので、理由がありましたら、教えていただきたい。

以上です。

【茅会長】 これもあとで答えていただきます。

次に秋元委員。

【秋元委員】 基本的な問題での議論はきょうぐらいまでというお話があったものですから、時間がないにもかかわらずあえてまた発言させていただきたいと思います。

我々、これから需給部会をやっていき、一方で地球環境部会をやって、エネルギー問題を論ずるわけですが、その前提にあるのはエネルギー基本計画であろうと思うわけです。日本の場合には、議会でエネルギー基本法が2年前に制定されまして、それから1年以上もかけてこの基本部会で基本的な問題についていろいろと議論をしてきたわけです。

そこで、日本のエネルギーの、きょうのお話にあったような安定供給の問題、あるいは、環境への適合の問題、これを最重点にして、市場の原理の活用は、これらを十分配慮した上で進めるというような、エネルギー基本法の考え方にのっとって基本計画が進められた。この枠組みは絶対外しちゃいかんのだと思うているわけです。きょうの議論でもそういうことが浮き彫りになったと思うのですけれども、もともとは市場メカニズムの中に安定供給とか環境適合を達成するような条件が自動的に内包されているわけではないわけです。

したがって、こういう基本法が決まり、基本的な枠組みを進めていくということになりますと、国にはエネルギー自由化をどこまでやっていくのかという限界について、この2つの条件を踏まえきちっと見直していただくべき責任があると同時に、自由化を進めていくときに、先ほどから出ている原子力のような長期的なエネルギー投資の環境をどう醸成

していくのかの戦略を提示する義務がある。それから、事業者の方は、こういう基本法の枠組みにのっとって、長期的なエネルギー供給を保障していけるような技術なり投資を進めるべきである。それをベースにして、国を挙げての総合戦略をつくっていくという話になるんだろうと思うんです。

きょうのお話のエネルギーセキュリティからはちょっと欠けていた、特に日本では重要だけれども、欠けていた問題だとして、先ほど木元先生がお話になりました日本の自給率が一番大きな問題だろうと思います。最終的なセキュリティを考えていく場合に、日本の国内でどこまでそれが自給できるのか。これを日本も上げようと一生懸命努力しているわけですが、少なくとも下げない、少しでも上げていくという努力が必要であろうし、それを進めていくためには燃料サイクルをベースにした原子力が不可欠です。今、20%の自給率の中で16%はそういう事なわけです。

それから、先ほどお話が出ました水素も、化石エネルギーから水素をつくっていたのでは、自給率の向上にはならないわけです。そういう意味では、最終的に化石以外のところから水素をつくりだすことが必要だろう。さらには、日本の国内でのエネルギーのリソースをもう一回見直して、それを少しでも増やす努力も必要だろうという気がしているわけです。

原子力も立地の問題などで非常に難しい局面を迎えていまして、そう簡単に伸ばせないということもあると思いますけれども、例えばアメリカとかドイツの例を見ましても、1990年代にアメリカは原子炉の数は減っているんですが、原子力の発電量は3割増えている。ドイツみたいに将来原子炉をとめると言っていて、1～2基、原子炉が減ったところでも1割ばかり増えているわけです。原子力をどううまく稼働させ効率化をしていくという方策をさらに掘り下げていけば、原子炉の建設と同じような効果を上げていくこともできる。

そういうことも含めて、日本の自給率、長期安定に資するようなエネルギー源をもう少し計画的に積み上げていくということが必要ではないかと思ったわけでございます。

以上でございます。

【茅会長】 ありがとうございます。

では、安西委員。

【安西委員】 本日のテーマでありますエネルギーセキュリティの視点から、今後のLNG市場について、少し追加的にご説明をさせていただきます。事務局でいつも大変良い資料を作成いただいておりますし、それぞれご専門の皆様方ですので、釈迦に説法かもしれませんが、数分だけお時間をいただきます。

先ほどナキセノビッチさんのお話にもありましたが、皆様方に大変ご協力いただいた昨年の世界ガス会議東京大会において、21世紀は天然ガスの世紀ということが明確に謳われましたが、現在、世界中で上流側の新たな天然ガス開発プロジェクトや、下流においても、各国各地でLNG導入のための基地建設プロジェクトが活発に動き始めています。

加えて、買主側である私どもが進めておりますLNG契約の柔軟性の拡大によりまして、世界のLNG市場はますます流動性を高め、取引が拡大されていくものと考えております。

LNGは、資料等に示されているとおり、石油と異なり中東への依存度が20%程度と大変低く、供給源が世界的に広く分散した供給安定性に優れたエネルギーでございます。また、これまで地域紛争あるいは事故等でLNGの出荷基地の操業が停止したことはありますが、例えばかつてインドネシアのアチェの民族紛争によって出荷基地が停止した際にも、売主側・買主側の相互の協力があり、我が国にはほとんど影響がありませんでした。また、一昨日、アルジェリアで事故がありましたが、幸いにも日本への影響はないということで、今まで我が国へのLNG供給が中断された例はありません。

ただ、危機感は絶えず持っておりますし、備えあれば憂い無しで、常時安定供給の確保については意を注いでおります。なお、今後、日本に最も近いサハリンからLNGの輸入が予定されておりますが、こうした供給源の多様化とLNG取引の弾力化が、我が国のエネルギーセキュリティの向上に大きく貢献するものと考えております。

ありがとうございました。

【茅会長】 ありがとうございました。

恐縮ですが、このあと児島さん、内藤委員で発言は切らせていただきます。

最初に児島さんから。

【児島代理】電気事業連合会の児島でございます。きょうは藤が所用で出席できませんので代わりに出席させていただきました。

本日は、海外の先生方のプレゼンテーションを頂戴いたしまして、大変参考になり、ありがとうございました。

私ども電気事業連合会は電力を生産しており、各社かなりの部分原子力を持っております。この点をまず申し上げて、少しお話をさせていただきます。

今、秋元さんからもお話がありましたが、非常に大事な部分は自給力をどの程度持つかということです。本日のお話の中で自給力をベースに置いた上でのエネルギーセキュリティの戦略をどう構築するかというお話はなかったかと感じております。備蓄と投資の多角化というお話がありました。これは短期ベース、中期ベース、ある意味では長期でもありましょうが、日本の場合には自給力をどれだけ持つかということ、その際、原子力は自前のエネルギーと同じですので、これをどのくらい持つかということが、国家戦略上、エネルギー戦略上、極めて大事な要素であろうと思います。また、日本は技術力のある国ですので、そういう国は技術力を活かして自前のエネルギーを技術で開拓し、それを維持するということが有効なエネルギーセキュリティ戦略であろうと考えます。そういう意味で、これからも原子力は維持していかなければいけない。これは非常に大事な要素であると思います。

ところで、もう1つ、今回のお話の中では石油と天然ガスのお話を中心でありましたが、

石炭をどうするかという問題を提起したいと思います。石炭は炭酸ガスを出すことから嫌われがちであり、また日本の場合はまた輸入炭であり、外国から持ってくるものではありませんが、日本がGCCのような技術開発をし、整えた時には、たとえ石炭が海外からの輸入であっても、準自前のエネルギーといってもよいくらいのパワーになるはずだと思います。

そういう意味では長期の30年先を見通すとするならば、原子力を維持し、かつ石炭の技術開発を鋭意やるべきだと思います。本日お話しいただいた先生方にお伝え申し上げたいのは、そのように日本のエネルギー戦略を立てていくべきだと電気事業連合会では考えているということであり、私からの意見といたします。ありがとうございます。

【茅会長】 ありがとうございます。

では、内藤委員。

【内藤委員】 最後におっしゃった意見と同じことを申し上げようと思ったわけで、石炭をもう少し検討していただきたいと。世界を見れば埋蔵量が豊富である、地域も分散しているということで、セキュリティ上非常にいいエネルギーだと思いますけれども、問題点は公害、エミッション問題があるという中で、クリーン・コール・テクノロジーとか、炭素固定化という技術開発に日本も力を入れたらいいと。

ところが、日本で石炭についてあまり議論しないのは、この四、五十年来の閉山というトラウマにとらわれすぎている、経産省自身もそのトラウマにとらわれすぎている。エネルギーというものを世界的な視点から見直した場合の石炭の位置づけは重いと思いますので、ぜひよろしくお願いいたします。

【茅会長】 ありがとうございます。

今、委員の方々から出たご意見の中には、きょうのプレゼンテーションに関するものもごさいますが、ただいまのお2人の石炭の問題、それから、吉岡委員のおっしゃった原子力の問題は、お3人のプレゼンテーションの中になかった問題でございしますので、質問というよりは、コメントであるということで処理をさせていただきます。

中上委員のご質問に対して佐々木委員、お答えいただけますか。

【佐々木委員】 それでは、お答え申し上げます。

2つのご質問をいただいたと理解しております。最初の家庭用を含めたサーバーの省電力化につきましては、まさに緊急の技術課題でございまして、基礎となる半導体技術の開発を含めナショナルプロジェクトにおいても、そういった方向に注力しているところでございますので、ぜひご期待に添えるような製品を出してまいりたいと思っております。

それから、2番目の件につきましては、波及効果までを計算した数字でございまして、卸売業そのものが減ることによるCO₂排出量の減はありますが、業種転換をした結果においてこういうことになるということでございます。本来こういうシミュレーションはいろいろなケースを想定して、パラメータを振って、数字としてある幅を持って出すべきであろう

と思いますが、本日説明を簡略化するためにある1つのケースについて数字をお出ししたということでございますので、今後いろいろな形でご議論いただければ幸いです。

以上でございます。

【茅会長】 本来ならば、外国からのお3人の方にも反論なりコメントのチャンスをお与えるのが筋なのですが、時間が大分過ぎておりますので、大変恐縮ですけれども、それは省略させていただきます。

ただ、田所委員の場合は、ご専門がミッチェルさんとも近いので、この後にでも個人的に話をしていただければありがたいと思います。そういうことでよろしくお願いいたします。

きょうは、大変盛りだくさんなスケジュールで、しかも3時間ぐらいの長さということで、委員の方々には大変ご迷惑をおかけいたしました。

なお、次回は2月25日(水)、14時から16時まで、経済産業省17階の国際会議室で行います。この内容につきましては、今回までとは違って、いよいよ本番でございますけれども、2030年の需要サイドの見通しと、そのベースになる経済社会構造の変化をベースにした需要サイドの見通しをご紹介します、皆さんからいろいろご意見をいただき検討したいと考えております。

それでは、よろしければこれで閉会いたします。どうもありがとうございました。

- 了 -