

第1回原子力委員会定例会議議事録

1. 日 時 平成29年1月10日（火）10:00～11:30

2. 場 所 中央合同庁舎第8号館5階共用C会議室

3. 出席者 内閣府原子力委員会

岡委員長、阿部委員、中西委員

内閣府原子力政策担当室

進藤次長、室谷参事官、川渕企画官

公益財団法人 地球環境産業技術研究機構（RITE）

システム研究グループ グループリーダー 秋元圭吾氏

4. 議 題

(1) 「原子力利用に関する基本的考え方」について（公益財団法人 地球環境産業技術研究機構（RITE）システム研究グループ グループリーダー 秋元圭吾氏）

(2) その他

5. 配付資料

(1) 地球温暖化対応を踏まえたエネルギー戦略と課題

(2) 第35回原子力委員会定例会議議事録

6. 審議事項

(岡委員長) それでは、時間になりましたので、ただいまから第1回原子力委員会を開催いたします。

本日の議題は一つ目が「原子力利用に関する基本的考え方」について、二つ目が「その他」です。

本日の会議は、11時30分を目途に進行させていただきます。

それでは、事務局から説明をお願いします。

(室谷参事官) ありがとうございます。

1 件目の議題は「原子力利用に関する基本的考え方」に関する有識者ヒアリングということでございます。

原子力委員会では、原子力利用に関する基本的考え方の策定に向けて、これまで理解の深化、根拠に基づく情報体系の整備についてや軽水炉の利用についてなど、重要なテーマについて検討を行ってきております。

本日は地球温暖化の観点から検討を深めるため、公益財団法人地球環境産業技術研究機構（R I T E）のシステム研究グループグループリーダー秋元様に御出席いただいております。本日は秋元様より御説明を頂いた後、委員との間で御質疑を頂く予定でございます。

よろしく申し上げます。

（岡委員長）秋元様は多年にわたり地球環境産業技術研究機構等において、エネルギー環境システムの分析評価や地球温暖化対応戦略の研究を行っておられます。さらに、国連気候変動に関する政府間パネルにおける第5次評価報告書代表執筆者として報告書執筆に携わっていました。本日はこれまでの御経験を踏まえ、「原子力利用に関する基本的考え方」について御意見を伺いたいと思います。

それでは、秋元様、よろしく申し上げます。

（秋元氏）それでは、座って御説明させていただきたいと思います。本日はお招きいただきまして、どうもありがとうございます。もう既に御紹介いただきましたけれども、地球環境産業技術研究機構の秋元と申します。よろしく申し上げます。

私は温暖化を系統的に分析するというのが専門ですけれども、御承知のように温暖化というのはエネルギーと裏表の関係にありますので、そういう中で、全体のエネルギーシステムをどう考えるのかということに関して、系統的な視点から分析評価を行ってきています。そういう中で、私の問題意識ということを含めて、今日御説明させていただければと思います。

資料、少し分厚いので、スキップしながら御説明させていただきたいと思います。

めくっていただいて、目次です。今日御説明させていただく内容は、温暖化問題というのは非常になじみが深いものではありませんけれども、その位置づけと現状について簡単に御説明させていただきまして、それから、パリ協定が一昨年末に合意されて、昨年末11月に発効しているという状況ですので、それを踏まえて、我々、世界的に温暖化対策を進めていかないといけないという状況にありますので、その状況を御説明させていただきたいと思います。

一方、電力システム改革が御承知のように進められておりますので、そのもとで原子力、そして、温暖化対策がどういふふうに行われ得るのかということについて話をさせていただいて、まとめたいと思います。

最初、1番目、温暖化問題の位置づけと現状についてです。4ページ目を御覧ください。これは世界の平均気温の推移を示しているものです。非常に上に行ったり、下に行ったり、変化はあるわけですが、長期的に見て、上昇傾向が見られますということでございます。2015年の世界平均気温は史上最高を記録しており、昨年2016年についても恐らく史上最高になるだろうというふうに言われています。このように気温上昇が進んできているという事実を認識しておく必要があるかと思っております。

5ページ目ですが、その中で、どういふ状況になりつつあるのかということでございます。地球温暖化しますと、海水温が上昇します。それによって海水の蒸発が増えて、大気中の水蒸気が増加すると。豪雨や大型台風が多発するというふうに言われています。例えば、そういう実感として、我々、日本においても、例えば2014年8月に豪雨によって、広島土砂災害が起こって、非常に大きな被害があった。そして、2015年9月においても、豪雨で鬼怒川堤防が決壊するなど、非常に大きな被害があったわけです。昨年に至っては、台風10号で北海道等で非常に大きな影響があったという状況でございます。こういった一つ一つの事象が、全て人為的なCO₂排出によって引き起こされたとは特定することはできないわけです。ただ、こういったような被害が増えつつあるのではないかと、懸念はしっかり持つ必要があって、これに対する対応、リスクへの対応ということを進めていくことは重要だろうと考えるわけです。

めくっていただいて、6ページ目です。これは昨年、サンゴが非常に白化しているという状況でございます。過去にも白化した状態はあったわけですが、例えば、昨年で見ますと、オーストラリアのグレートバリアリーフでかなりサンゴが白化が進んで、過去最悪規模になっているという状況です。沖縄の部分での石垣島付近でのサンゴについても、既に97%が白化して、死滅しているのが56%というような状況でございます。ここでも温暖化との関係が絶対的にこれがCO₂起因の温暖化によって引き起こされたというふうに断定することは科学的には今できないわけではございますけれども、ただ、通常、1℃海水温が上昇すると、サンゴの白化が進むということが言われていますので、そういった中で、こういった事象が非常に頻発しつつあるということに関して、リスクをしっかりと認識することが重要だと考えております。

もちろんこれ以外にも、いろいろな温暖化影響によって様々な被害というものが想定されるわけです。もちろん別に温暖化したことによってメリットが得られる部分もあると。例えば食料生産なんかでいくと、少しの温暖化によっては、むしろ食料生産が増すという部分もあると推定されますけれども、ただ、やはり温暖化が進めば、一方、悪影響の方が大きくなっていくだろうというのが多くの共通した知見でございます。

一方、7ページ目です。ただ、温暖化問題は非常にそうやって煽（あお）る向きもあるわけですが、私はそれは若干間違っているかなと思っています。温暖化問題に関しては不確実性がまだ大きいという状況でございます。7ページ目は典型的な不確実性についてのみ書いているものでございますけれども、気候感度という概念がございます。これは濃度が倍増したときに、最終的に気温がどれくらい上がるのかという指標でございます。これは最終的に上がるというのは平衡気候感度という言い方をしますが、IPCCの報告書では、第3次評価報告書、これは2001年に発効されましたけれども、そのときは1.5から4.5℃の幅がもっともらしいというふうに評価しておりました。そして、最良推定値が2.5℃、一方、2007年に出版された第4次評価報告書においては、2℃から4.5℃ということで、下限が少し、0.5℃引き上げられたわけです。最良推定値も3℃ということで、0.5℃引き上げられたという状況でございます。

ただ、最新の第5次評価報告書、これは2013年になりますけれども、このときは1.5から4.5℃ということで、また下限値が引下げられたと。そういう形で、温暖化の研究というのは、非常に進められているわけですが、なかなかはっきりしたことがまだ分かっていないというのが事実だろうと思います。

ただ、人為的CO₂排出によって気温上昇が引き起こされているという事実に関しては、これに関しては95%以上の確率でもっともらしいだろうという判断をしているということでございます。

よって、やはりCO₂排出にいかに対応していくのかということは真剣に考えないといけない。ただ、不確実性がある中で、どうリスクをマネジメントしていくのかということが重要だというわけでございます。

8ページ目でございます。そういう中で、温暖化対策を世界で進めてきております。ただ、そういう中で、実際にこの絵は横軸に世界のGDPをとって、縦軸に世界のCO₂排出量をとったものです。御覧いただいて分かるように、GDPの成長とともに、CO₂排出量が非常に強い関係を持って上昇してきているというのが、過去の状況でございます。

一方、温暖化対策は進めてきたのですけれども、実は2009年のリーマンショックで若干下がったわけですが、これは経済も下がったと。ただ、それ以降、CO₂の排出はむしろ速度を速めてきたというのが実態でございます。何が起こったかと言いますと、京都議定書のもとで十分な世界全体での対策がとれずに、中国等を中心にCO₂が急増したと。これは鉄鋼とかセメントの生産を非常に大きく行ったことによってCO₂が増えてきたわけです。ただ、それが2013年から横ばい傾向にあります。これは何が起きているかという、鉄やセメントを余剰につくり過ぎていて、今、生産調整をしているために、CO₂が横ばいになっていることが非常に一つの大きな理由です。もう一つの理由は、シェールガスの影響です。シェールガスによって、米国が石炭からガスへシフトしているという状況の中で世界のCO₂排出量は抑制傾向にあるというわけです。

最近、主張されるのは、これが横ばい傾向にあるのが再生可能エネルギーの影響だというふうに主張される方もいるのです。我々の要因分解からしますと、再生可能エネルギーの影響は、それらに比べて比較的小さくて、もちろん効果はあるのですけれども、一番大きいのは、鉄とかセメントの中国での生産の調整、2番目がシェールガスの影響、そして、3番目が再生可能エネルギーということで、必ずしも、再生可能エネルギーによって、これが抑制されてきているというふうに言うのは、間違っているというふうに考えています。

また、国によっては、例えば英国とかスウェーデンは経済成長しながらCO₂排出は減ってきています。ただ、これは何が起きているかと言うと、国内で製造業をやらなくなって、サービス産業とかにシフトしたことによって、CO₂が減っていると。ただ、これは製品は外から買ってきているわけです。買ってきているので、世界のどこか別の国でつくって、CO₂を排出しているのです。結果として、そのCO₂も自国のCO₂にカウントしてしまうと、CO₂はむしろ増えているという状況で、なかなか世界でCO₂を減らしながら経済成長しているという実績がある国は、今のところは余り見受けられないわけです。よって、何かと言いますと、非常にやっぱり我々というのは、エネルギーを使いながら、そこで、経済を成長させながら一方でCO₂を減らすという手段をどうやってとっていくのかということが非常に重要で、これはなかなか簡単な解ではない。エネルギーが安価な形でCO₂が減るような形にならないと、なかなか経済成長はできなくて、できたとしても製造業を追い出して、サービス産業に変わっていくだけで、世界全体では何も対策になっていないということになりかねないというわけです。

9 ページ目、そういう中で、更に国際政治的な不安定性が温暖化問題に降りかかってきているわけです。後で御紹介しますが、パリ協定で、うまくいい合意ができたわけですが、そうは言っても、最近の英国ブレグジットであるとか、米国トランプ政権の誕生という中で、温暖化対策が引き続きできるのかどうかということが難しくなっているというわけです。

英国はどう考えているかという点、温暖化対策には積極的にこれ以降も取り組むというふうに言っております。ただ、ブレグジットが何で起こったかということの本質を考えますと、製造業労働者の雇用問題などと深く関与している。これは先ほど申しましたように、サービス業に移行している中で、CO₂は減っているのだけれども、製造業の雇用が失われてきているので、そこへの不満というものが、ブレグジットを引き起こした一つの要因であるわけです。そうしますと、なかなか今後ということを見ると、エネルギー価格を上げるという形の中でCO₂対策を進めることは難しくなっている。これまで英国がやってきたのは、再生可能エネルギーに関する補助金をたくさん出して、再生可能エネルギーを増やそうとしてきたのだけれども、ある程度増えてきたのだけれども、非常に不安定性が出てくる部分と電力料金が非常に上がってきて、製造業に一層ダメージが及んできているという中で、難しくなってきた、再エネ負担が耐えられずに、再エネ補助金等を打ち切っているというような状況にあります。

米国トランプ政権では、もう同じような状況で、今後、多分、シェールガス開発や石炭利用など、エネルギー価格を安価に導くような政策が推進されるという中で、日本の製造業の競争力という部分でも、一層、国際的な競争が厳しくなってくるのではないかとこのように考えられるわけです。

よって、日本は温暖化問題にやっぱりしっかり取り組んでいくことは重要なものだけれども、ただ、温暖化問題は国際協調ということで成り立つわけですので、そういう不安定性の中で、日本としては、エネルギー価格を抑制しながら温暖化対策を進めていくということをししないと、製造業の競争力を失ってしまうということになりかねないので、エネルギーの安定供給、そして、低廉なエネルギー価格というのは非常に重要な問題になってくるというふうに考えています。

続いて、パリ協定の概要とその意味で、パリ協定は皆様、御承知のことと思いますので、11 ページ目、簡単にだけ御紹介しますが、2℃目標というものを掲げたというのが、一つ大きなところだろうというふうに思います。そして、1.5℃目標というものも

掲げています。これはちょっと単なるアピールというふうには思っただけだと思いますので、ただ、2℃目標という厳しい目標を掲げた。そして、長期的、21世紀末には世界の排出量を、吸収と排出のバランスをはかると言っていますので、正味でゼロ排出にするというような目標を掲げたということでございます。御承知のように、日本は2030年目標としては、26%削減目標を掲げたという状況でございます。

まず2030年目標の評価ということで、お話をさせていただきたいと思います。ただ、各国が排出削減目標を出していますので、それがどういう位置づけにある目標なのかということの評価しないといけない。要は勝手に緩やかな目標を出しているかもしれないし、意欲的な目標ではないかもしれないというわけです。そういうことを計測する必要があります。

13ページ目は基準年比でとったときの各国の排出削減率を示したものです。日本は2012年比にしますと、25%削減目標ということになりますけれども、例えばスイスやノルウェーはもっと高いです。48%とか43%といったような目標を掲げております。一方、下の方に行きますと、中国、トルコ、インドといったところは、かなり排出を基準年から増やすというような目標を掲げているという状況です。

14ページ目、1人当たりの基準年と言いますと、どこを基準年にとるかとか、将来の潜在的な経済成長率が違ったりしますので、なかなか難しいので、別の指標でも見ましょうということですが、14ページ目は、1人当たりの排出量で見るということですが、日本は26%削減目標を達成したとしますと、2030年に1人8.9トンぐらいのCO₂排出量になるということで、EUに次いでぐらいというような、ここでのランキングになります。一方、中国につきましては、日本よりも増えるということですが、1人当たり排出量で見ても、日本よりも増えるような目標しか出していない。目標としては、非常にこれは原単位目標という形で中国は提出していますけれども、60から65%削減と言っておりますけれども、これは原単位目標ですので、経済成長等を換算して、1人当たりに焼き直すと、11.8トンということで、途上国というような形で、今は日本よりも1人当たり排出量は小さいですけれども、2030年になると、両者、目標を達成したとしても、日本よりも中国の方が排出が大きくなるような形になる。非常にそういう中で、競争をどうしていくのかということ、中国との製造業の競争をどう考えていくのかということ、問題になってくるだろうと考えているわけです。

15ページ目は、削減費用で見たものです。なかなか、いろいろな指標で見るとは、排出

削減努力を評価するには、削減費用を見るというのは、非常にいい指標なわけです。もろもろの状況、要は再生可能エネルギーをどれぐらい増やせるのかとか、省エネルギーを既にどれぐらい達成しているのかというようなことが、削減費用を見ると、全部反映されてきますので、そういう面で、どれぐらい難しい目標なのかということの評価には、非常に削減費用を見るというのはいいわけです。15ページがそれを示したもので、各国が出している目標からすると、スイスが一番高く、日本がほぼ同じく2番目、3番目がEU等になっています。一方、インド、ウクライナ、中国あたりはゼロということですので、これは成り行きに任せて対策をとって、省エネ等をやっていけば、自然と出している目標は達成できる水準でしかないというわけです。要は、ここに限界削減費用に大きな差があるということは、カーボンのリーケージ、産業のリーケージが起きやすいということになっています。日本がそれだけ高いエネルギー価格の対策をしながら、産業をやっていないといけないということですので、競争力が失われる可能性があるような目標になっているということでございます。

それで、続いて、長期の話です。長期でどう考えればいいのかということですが、パリ協定では2℃目標というのを掲げていますけれども、2℃目標を実現するためには、どういったCO₂の排出経路をとればいいのかというのが、17ページ目に示しております。これは先ほど申しましたように、気候感度には非常に幅がありますので、気候感度のうちの、ただ0.5℃だけ幅があったというふうにして、ずらした場合を含めて、不確実性の幅を示して、CO₂の排出量の推移を示しています。

一つ言えることは、長期的にはゼロ排出が必要だということは疑いのない、これは気温を安定化しようとするからには、長期的にはゼロ排出が必要になってくるということでございます。何℃で安定化しようとしても関係なくて、いずれはゼロ排出が必要になってくるというのが、我々が温暖化対策で求められている状況だというわけです。

一方で、2050年ごろまでの、短中期で見た場合には、かなり不確実性があると。これは先ほど申しました、気候感度の不確実性等がありますので、非常にここに関しては、まだ柔軟性の余地はありますということです。

18ページ目は、GHG排出量でもう少し拡大したものですけれども、2050年で見ますと、緩い目標でいくと、プラス、世界全体ですけれども、プラス13%でもいいけれども、厳しい方でいきますと、マイナス70%程度が必要になってくるということです。

このときに、では日本にどれぐらいの削減が求められてくるのかというのを見たものが、

19 ページ目の絵になります。これは何をやっているかと申しますと、2050年のこの世界の排出経路の中で、限界削減費用が世界で均等化するときに、日本がどれぐらいの負担になるのかということです。限界削減費用均等化というのは、この温暖化対策、18 ページ目の排出削減目標を世界で最も安価に実現しようと思うと、どれぐらいの削減が日本に求められるのかということを示したものです。

19 ページ目を見ていただくと、2050年の断面、約束草案が26%削減ですけれども、2050年になりますと、緩やかな方の目標でいくと、全部、2℃目標は担保しているわけですけれども、不確実性があるので、幅があるということでございます。上でいきますと、プラス0%というケースもありますけれども、下でいくと、80%削減という形で、日本政府が出した温暖化対策計画の中で8割削減ということがうたわれていますけれども、それに近い数字も出てくると。ただ一方で、不確実性があるので、もっと緩い目標でも一応、可能は可能だと。ただ、これは世界全体でみんなが限界削減費用が均等化するような対策をとったという前提でございます。

そうしますと、そのときのエネルギー構成、電源構成がどうなるのかということを示したのが、20 ページ目でございます。不確実性がありますので、緩やかな目標から、厳しい目標まであります。例えば一番緩やかな目標、このグラフでいきますと、左から2番目になりますけれども、26ドルと書いています。このケースでいくと、原子力はむしろ減らした方が費用効果的だというわけでございます。一方、石炭を相当増やすことが合理的な対策だということになっています。

一方、安全に2℃目標を達成しようとする右側の方に行けば行くほど、厳しくなればなるほど、紫色が原子力になっていますけれども、原子力の比率を高めるということが、経済合理的な対策ということになってきます。石炭を減らしていったら、あとCCS等もつけていく。一番右側の450ppm、これが8割削減に大体該当するものですけれども、そういうことをやろうと思うと、電力ではゼロエミッションが必要になってきますということで、水素を利用したり、太陽光、風力を大幅に拡大することが合理的だし、CCSを全ての化石燃料につけて、対策をとることが必要になって、ゼロエミッションと、ただ、原子力は4割を超えるぐらいが合理的な選択だということです。もちろんこれが社会的に成り立つかということは別問題で、これは経済的な合理性だけを見たものですが、そういう形の機会が出てくるということでございます。

21 ページ目は、今度は温対計画で書いている80%減を実現するために、いろいろなケ

ースで感度解析をしたものです。21ページ目です。aのケースは約束草案の電源構成比率をそのまま固定して、2050年の8割削減を達成しようとしたらどうなるのか。bのケースは、電源構成も最適化すると。cのケースは、原子力がフェーズアウトするケース、dのケースはCCSを拡大するケース、eのケースは水素を海外からたくさん持ってくるというケースでございます。そうしますと、右側にBAU比の削減費用というのが、BAUというのは、成り行きケースからの削減費用ということですが、aのケースは実行可能解ではないと。8割削減はできないというわけでございます。なぜかと言うと、例えば鉄鋼をつくったり、セメントをつくったり、一部そういうところでCO₂を出さざるを得ない部分がありますので、その中で電源構成をこれでやろうと思うと、実行可能解がなくなるというわけです。

それで、一方、bのケースと、cのケースを比較していただくと、原子力の価値というものが出てきますけれども、72兆円と52兆円を引くと、20兆円分が原子力の価値のような形になってくるわけです。これは年間20兆円です。要は8割削減という、非常に厳しい削減を仮にやろうとすると、これぐらい原子力の価値が出てくるということでございます。他の価値もちろん、水素やCCSの価値もここで見ることはできるわけです。

すみません、ちょっと長くなりました。もうちょっとだけすみません。

22ページ目、ポイントですけれども、2030年までは約束草案のレビューの強化が重要で、特に新興国の排出削減の取組強化が必要だと。日本の約束草案26%減は相当厳しい目標で、そのためには、原子力20から22%は確保することは、より一層重要だと。ただ、2℃目標達成のためには、2030年以降の大幅な排出削減が必要ですので、革新的な技術開発に注力する必要があるだろうと。2050年に関しては、日本単独で8割削減というのは相当困難で、目標の必然性も、必ずしも不確実性ということを見ると、8割削減に絶対しないといけないということではないので、もう少し柔軟に考えながら、その革新的な技術開発の成功を見ながら、対策をとっていく必要があるだろうというふうに考えます。ただ、原子力の一定利用というのは、その深掘りが必要だということを見ると、絶対的に必要なのではないかと考えざるを得ないという状況でございます。

それで、最後、電力システム改革と原子力でございます。24ページ目はポンチ絵で描いています。競争環境下で事業者がどういう投資判断をするのかということでございます。上の方、総括原価主義のもとでは、電気の価値というのは、普通の製品であれば、すぐに陳腐化するわけです。3年後になれば、携帯、スマートフォンはほとんど価値を持たない

わけです。電力という商品は、30年後も100年後も恐らく価値は変わらず、電力という商品が成り立っているわけです。そういう状況の中で、総括原価主義というのは、割とあった、もちろん問題はたくさんあったわけですし、あった仕組みだったわけです。それはなぜかと言うと、30年後、50年後も電力という価値が分かっているのだから、そういう中で長期の投資をするということは、非常に合理性があったわけです。一方、電力システム改革で自由化して市場を導入するということになると、市場参加者というのは、50年後、100年後ということはなかなか見えなくて、普通の事業者で、通常の事業者でいけば3年後ぐらいがせいぜいで、せめて5年後ぐらいまでしか考えられないわけです。そういう中で投資判断をしていくというのが市場での行動なわけです。これはスマートフォンの開発とかだったらいいわけです。3年ぐらいしか寿命がないので、それに合ったような開発をすればいいわけですがけれども、電力とかエネルギーというのは違った形の中で成り立っていると。そうすると、この絵にありますように、ギャップが生まれると。市場は3年、5年という形で投資するのだけれども、本来であれば、30年、50年といったような期間で見た方が合理的なわけですがけれども、このギャップをどういうふうには是正するのかということが重要になってくる。これは普通の用語でいくと市場の失敗と言いますけれども、市場はそんな簡単に、我々、全員が30年、50年見て、合理的に行動できればいいわけですがけれども、市場の参加者はそんなことをしないので、そこに失敗が生じるので、政府が是正する必要があるというわけです。

25ページ目は、具体的にどういう失敗が起きるのかということを見たものです。この各電源のコストということの評価して、これはR I T Eで評価したものですけれども、基本的にはコスト検証委員会の評価とそんなに大きくは変わっていないと思います。原子力、石炭、LNGと書いていますけれども、社会的割引率ケースと書いているのは、割引率5%のケースで、このケースは大体、総括原価主義のもとでの投資判断と同じようなケースです。ただ、高期待収益率ケースというのは、普通の民間企業が投資しようと思うと、割引率10%ぐらいは最低でも必要だと。場合によったら、もっと20%といったものも必要になってくる可能性もある。さらに、原子力政策が不確実だとして、原子力だけに割引率が高いということを想定して計算したケースと3つ計算しています。そうしますと、社会的割引率ケースですと、この温暖化対策費用も含めて考えますと、原子力が一番安いと。温暖化対策を含めなければ、石炭が一番安いわけですがけれども、温暖化対策を含めれば、原子力は一番安くなっていくので、原子力に投資するというのは、温暖化対策も考慮

すると、一番合理的な選択になるわけです。一方、自由化した中で、競争環境で考えると、この高期待収益率ケース、割引率10%になってくると、石炭とのコスト差がなくなってくるというわけです。これは事業者が投資しようと思ったときには、石炭の方がいいかもしれないというふうに思ってくるわけです。さらに、原子力政策が不確実で、仮に原子力だけが割引率が5%ポイント、更に高く、15%だとすると、原子力は最も高く見えるというわけです。ただ、これが合理的なのかというと、そうではなくて、原子力政策が不確実だという政策の曖昧さというか、政策をしっかりとってくれないことによって、そういうものが、事業者にとって高く見えるわけであるし、高期待収益率は市場が失敗するために高く見えてしまうということです。それを是正する政策が必要になってくるということでございます。最後はちょっと、モデルで試算したケースということで、今のコストで計算すると、どういうことになるのかということを見たもので、温暖化対策をとろうと思っても、なかなか高い炭素価格をつけていかない限りは、原子力は入ってこなくて、市場の失敗が生まれてきます。この市場の失敗をいかに政策的に是正するのかということが重要だというわけです。これは決して原子力を助けるということとか、原子力だけに肩入れするというのではなくて、これは市場が失敗するので、それに対する、政府がちゃんとした長期の視点、温暖化対策の視点を持って、対策するために政府が介入すべき事項だろうと考えているわけです。

ちょっと時間になったので、まとめだけ御紹介させていただきます。30ページ目は、これは言うまでもございませぬけれども、3E+Sの総合バランスが必要だと。原子力事故というのは、非常に悲惨な事故を起こしたわけですが、それはリスクを過小に見てしまったということだというふうに私は理解しています。ただ、原子力のリスクだけがリスクではなくて、温暖化のリスクもあって、それを過小に見て、また失敗をしてはいけなし、エネルギー安全保障のリスクもあって、これを軽視してしまうと、いざというときに、またリスクが発現してくるかもしれない。あと経済についても同様だということで、総合的にリスクが顕在化しないうちにちゃんと対策をとることが、福島原発事故からの教訓ではないかと考えている次第です。

31ページ目、まとめですけれども、温暖化は確実に進行していて、リスクが増している可能性が高いと。地球温暖化リスクを含めた総合的なリスク管理が必要だと。パリ協定は、2℃目標、そして、21世紀後半、実質ゼロ目標に言及しました。ただ、2℃目標といっても、その排出許容量には大きな不確実性があるので、賢いリスクマネジメントが必要だ

と。ただ、気温安定化のためにはいずれは排出ゼロが必要なので、大幅な排出削減に向けた流れは決定的だというふうに考えています。

日本の26%削減目標は、国際的に見ても意欲的な目標だけれども、若干、無理をした目標だということでもございます。そういう中で、約束草案の実効性を高めるために、国際的なレビューは重要だと。エネルギーミックスは国内目標ですけれども、ただ、それとリンクづけられたCO₂排出削減目標というのは国際誓約になっていますので、エネルギーミックスが実現できないと、CO₂目標も国際誓約も実現できなくなるかもしれないということで、国際誓約をしっかり守る努力は必要だろうと思います。

あと環境と経済のバランスをはかることは絶対的に重要で、そうしないと、持続的な対策は不可能なので、厳しい排出削減目標を言ってみたとところで、実現は不可能だと。そういう中で、エネルギー構成においても、バランスをはかることは絶対的に重要で、省エネの進展、そして、再エネ拡大は非常に重要だと考えています。

ただ、それらのみによって、国際的に求められるような大幅な排出削減が、これは経済を考えなければ、もう再生可能エネルギーがいっぱい出るとか、それでCO₂だけを減らすことは可能なわけですけれども、ただ、経済との調和ということを考えたときには、原子力も対策のオプションの一つとして、極めて重要だと考えています。

電力システム改革のもとでは、事業者は短期利潤追求になりやすいので、市場の失敗が起こる可能性があります。市場の失敗を是正するような政策的措置が必要で、また、エネルギー、原子力政策の予見性を高めることも非常に重要だということです。

すみません、ちょっと長くなりましたが、以上で終わります。

(岡委員長) ありがとうございます。

それでは、質疑を行います。

阿部委員からお願いします。

(阿部委員) どうもお話、ありがとうございました。私は環境気候問題は素人でございます、原子力エネルギーと関係あるので、それなりにいろいろ興味を持って、勉強していますけれども、ということで、いろいろ基本論からお伺いしたいと思うのですが、一つ、秋元先生はRITEという研究機構で働いていらっしゃるのですけれども、この機構の年間予算は幾らぐらいでございますか。

(秋元氏) 年間、全体の予算は、ちょっとすみません、正確な数字はないのですけれども、ざっと、大分最近減っていますので、三、四十億ぐらいだったと思います。30億ぐらいで

すかね、最近、もう少し少ないかもしれませんが。大きな予算はCCSの開発をしています。CCSの開発、二酸化炭素の回収貯留の開発、そして、バイオエネルギー開発をしていますので、むしろ原子力のライバルの技術開発をしている研究機関です。

(阿部委員) それで、三、四十億、かなりの額でございますけれども、これは資金源はどこですか。政府ですか。経産省か環境省か、あるいは民間の電力会社とか。

(秋元氏) 基本的には、NEDOも含めて経産省の予算が大部分です。民間予算に関しては、非常に少ないです。バイオエネルギーあたりに関しては結構、まあまあありますけれども、それでも、全体に占める割合はかなり小さいという状況です。

(阿部委員) 次にこの温暖化でございますけれども、2015年世界平均で史上最高の記録になったと。史上というのはいつからですか。

(秋元氏) 基本的には、計測してからということになっていきますので、このグラフでいきますと、この計測からすると、1890年からということでございます。

(阿部委員) つまり、せいぜい過去2世紀間の変化だということですね。

(秋元氏) そのとおりです。

(阿部委員) きっと、もっと長い時期をとれば、氷河期とか、温暖化、寒冷化を地球は繰り返してきていたのですね。

(秋元氏) そのとおりでございます。寒冷化の時代もありますし、温暖化の時代もありますし、それはいろいろ繰り返している。ただ、人類が文明的に営み始めてからは、それほど大きな変化は起きていないということだと思います。

(阿部委員) いろいろなところで温暖化の影響がこういうふうに出ていると。それは人為的なものであるということは、ただし、大きな不確実性があるということでした。

(秋元氏) 人為的な起源であるということに関しては、人為的に温暖化が起こっているということに関しては、かなり確からしいというふうに言えると思います。ただ、その程度ということに関しては、かなり不確実だと。しかも、具体的にどの事象がどういうふうに結びついているのかということまでは科学的には今の中では言い切ることができないという状況です。

(阿部委員) そうすると、太陽の黒点の活動の上下によって、かなり地球の気温が変わってきているという説がありますよね。

(秋元氏) はい。

(阿部委員) そういった観点からすると、不確実でありますけれども、同時に温暖化ガスの排

出だけが、この地球の気温の上下の唯一の理由と見るのでしょうか。それとも、他の要因もあると見るのでしょうか。

(秋元氏) 当然ながら、別の御指摘のように、黒点の影響や他の影響はかなり大きいというふうに見られていますので、人為的なCO₂排出だけがそれを大きく決定しているということはありません。要は、例えば4ページ目で見てくださいと、これも、このグラフによく批判があるのは、1940年から1980年あたりは、むしろ緩やかに下がってきているわけです。これは、その間もCO₂排出量は増えて、CO₂の濃度は一様に上がってきているわけですが、この間は横ばい、若しくは緩やかに低下傾向だと。そういう中で、CO₂だけが全部を決めているわけではない。更に言いますと、2000年から2010年ぐらいも横ばい傾向にあって、これはハイエタスと呼ばれていたわけですが、そういう状況は起こるということです。ただ、全体としてのトレンドという部分に関しては、人為的なCO₂排出からでないと、ほとんど説明することができないというのは、多くの合意事項だろうと、多くの研究者の合意事項だろうというふうに思います。

(阿部委員) つまり地球温暖化ガスの増加というのは、非常に大きなトレンドとして、ゆっくり起こっているわけで、それがこの10年前、20年前と比べて洪水が増えたからと、これが温暖化というのは、科学的にはいかがかという議論もありますよね。

(秋元氏) はい。もちろんそういう議論はあって、ただ、トレンドとして見ると、かなり頻発しているということは、過去との比較ということで、頻発しているということは事実だろうというふうに、それを観測している部分であったら事実だと。ただ、私の立場は、それを全て温暖化に結びつける議論は間違っていて、科学的にはそこまで、今のところは分かっていないし、ただ、リスクがそういう形で増しているということに関しては、留意を払っておく必要があるだろうというふうに考えている次第です。

(阿部委員) 6ページ目で、海温も上昇しているということですが、当然、海温の方は、ここにもありますけれども、温度が上がれば、蒸発によって上昇効果がある程度抑えられるわけですね。それから、氷河とか氷が融(と)けて、またそれも緩和することになりますけれども、例えば気温が1℃上がったとすると、海水は何℃上がるのですか。この相関関数は何かありますか。

(秋元氏) そこはすみません、私はその専門家ではないので、どれぐらい上がるかということとは。ただ、循環があるので、海温のところは気温が上がって、大気中の気温が上がると、海水に吸収されて、どこぐらいまで、深部まで回ってくるのかと。だから、そういう中で、

時間おくれもあって、はっきりしたことは明確には言えていないという状況だろうと思います。

(阿部委員) 今、トランプ政権も誕生しますし、その環境庁長官の人とか、地球温暖化の説そのものに非常に強い疑いを持っている方はいろいろいらっしゃいますよね。そういう方々が言う一つの議論は、温暖化の議論というのは、そもそも気候を専門に勉強している人たちがやっている議論なのだと。そういう人たちは当然ながら、警鐘を大きく鳴らして、大変だ、大変だと言えば、自分らのところにみんな寄ってきて、研究のお金も出してくれるということで、自己利益のためにそう言っているのではないかという議論もありますけれども、秋元先生はそういう意味では何の専門でいらっしゃいますか。

(秋元氏) 私はエネルギーシステムの専門ですので、エネルギーシステム全体をどういうふうにシステムとして対応戦略を考えるべきなのかと。そういうのは数理モデルをつかって、全体の整合性を見た形で分析を進めるというのが私の専門です。

よって、その専門的な見地から言っても、若干、気候変動を煽（あお）り過ぎるような論調も一部であることに関しては、私はむしろ批判的でありまして、そういう煽（あお）りというのは、分かっていない、科学的に完全に分かるというのはなかなか難しいですけれども、ただ、それを言い過ぎるといふ部分に関しては、時たま、私も懸念を持つことは多くあるという中で、私はだから、そうではなくて、不確実性はあると。ただ、分かっていることもあって、人為的なCO₂排出によって、気温上昇は起こっていることは間違いないだろうと。ただ、その不確実性の幅は非常にあって、そこに対して、いろいろ懐疑論の方もいらっしゃるけれども、懐疑論の論調を見ても、必ずしも人為的なCO₂排出によって、気温が上がらないとまで言っている人は、意外と多分、恐らく最近の中ではほとんどいないのではないかと思います。よく読むと、やはりそれは低いのではないかとか、そういう議論であって、だから、ここの7ページ目で示しているように、ただ、IPCCも幅を持って示している。ただ、幅を持って示しているのだけれども、それを解釈する人が、そこで研究費をもらっている人なのかどうか分かりませんが、そういう人の中には、非常に厳しいところの、ここでいうと、厳しめのところばかり強調される方は、若干たまにいらっしゃる方がいるので、そこに関しては留意が必要だろうと考えている次第です。

(阿部委員) 私はこの議論をずっとフォローしていますと、思いますのは、例えば、アメリカの前のゴア副大統領なんか温暖化が大変なのだということでキャンペーンをして、大変なサポートメントなのですけれども、何か例えば、南極の氷が崩れて融（と）けていると。

ホッキョクグマがいるところがなくなるといふようなのがよく出てきます。それから、海面が上昇して、太平洋の小さな国で、浅いところは住めなくなると。日本でも洪水が増えると。

それで、私のはたと思うのは、テキサスで石油を掘って、何十億円を稼いでいる人、サウジで石油を掘って、何十兆円を年間で収入を得ている投資家の人、こういう人たちがシロクマがかわいそうだってやめますかね。これは非常に難しい。ですから、これからそういう懐疑派が声が強くなる状況においては、大変だという人は、もう少し議論を研ぎ澄ませないと、この議論に勝てないのではないかと思うのです。みんな表向きは大変だ、大変だと、そうでございますねと、協力しましょうと言っているけれども、実はそんなに本気でやる気はない。という人たちを説得するためには、もっと深刻に大変なことになるのだということと言わないと、僕はどうもかなり世の中の人には説得されないのではないかと思いますけれども、いかがでしょうか。

(秋元氏) 私は、ちょっとそこに関しては逆で、余りに大変だ、大変だと言い過ぎているために、言い過ぎている人がいるために、そういう逆の反論があると考えていまして、私は事実をしっかり認識すべきだと考えています。例えばシロクマであると、これに関しては、やはりシロクマが温暖化によって、恐らく死んでいることも事実だろうと思います。

ただ、シロクマ全体がどういうふうに死んでいるかという点、乱獲によって死んでいる方が圧倒的に大きいと言われていています。これを余りしっかり認識しない中で、シロクマだけが温暖化によって死んでいるという映像を流して、何となく苦しくなっているという映像を流してアピールするというのは、私は間違っていると思います。もちろんシロクマを温暖化によって失うということを非常に嫌だというふうにする人はいると思いますし、それは非常に大事な感情だと思います。おっしゃるように、世界のみんながシロクマのことを考えて、何億も、何兆円というような温暖化対策をシロクマのためにするのかという点、それは違うと思いますので、現実にはなかなかそれはできないというふうに思います。一方、海面が上昇して、島嶼（とうしょ）国が沈むという話もありますし、これはいろいろ話、ツバルの話なんかがよく出ますし、ツバルは海面が上がってきているのは、むしろ温暖化によって上がっているのではなくて、これは経済開発によって、空港をつくるために土地を掘って、そこを盛り上げた。そうすると、土地が下がったことによって、そこに海水が入ってきているというのが、大体、事実なわけですが、現在、事実なわけですが、ただ、将来、海面が上がらないかという点間違っていて、これも間違っていて、海面は時間おく

れをもって上がってきますので、将来、100年後、200年後になると、確実に沈むと思います。ただ、今、沈んでいるかと、今、それが温暖化によって起こっているかという、私は違うと思っています。ただ、そういうものを煽（あお）ることによって、逆にそういう間違っただけを余り過大に言うことによって、反発が出て、温暖化問題、本来やるべき温暖化対策がおくれるということ、私は懸念しているという状況です。

(阿部委員) それで、パリ協定ができて、各国が自分で申告した削減措置を講ずるということですが、いろいろ科学者が分析すると、それが全部なされたとしても、恐らく2℃に抑えるものの半分しか達成できないだろうと言われてはいますが、そうすると、これからどうするのかということが大きな問題になると思うのですが、これは私は、基本的には3つぐらいこれから動きがあり得ると思いますけれども、一つはみんながまた集まって大変だと、もっとやらなければいかんということで、みんなもっと厳しい削減策を合意して帰ってくると。

それから、2番目にあり得るのは、西ヨーロッパの国とか、日本もそうかもしれませんが、これは大変だと、やっぱり一生懸命やらなければいかんということで、まじめにやる国はやるけれども、例えばアメリカとか、他のさぼっている国はさぼり続けるということで、世界がまじめにやる国とやらない国とに二分されると。それで、結果は担保されないという状況が生ずると。

もう一つ極端な3番目のケースは、これは大変だと。我々は断固、温暖化を阻止せねばいかんと。よって、西ヨーロッパとか日本が、やる気のある国はもっと深掘りをする。つまり、さぼっている国の分を埋めるために、もっと厳しく削減すると。この三つぐらいのシナリオがあり得ると思いますけれども、先生はどの可能性が高いとお考えになりますか。

(秋元氏) 基本的には、どれと言われると難しいんですけど、これ以上深掘りするというのは、我々、気候変動の国際会議なんかに行くと、やはりすごく欧州なんかの研究者を中心に、もっと深掘りしようということを強く言う研究者が多いわけですが、ただ、私はそれは非現実的だというふうに考えています。要は、少なくとも日本や欧州とかについて、先ほど削減費用をお示ししましたけれども、非常に厳しい削減目標をもう出してしまっていますので、これ以上、深掘りする余地はないと。では、途上国は深掘りできるかということ、なかなかここも強制力があるわけではありませんので、それをやらせるというのはなかなか難しいと。ただ、言い続けることは重要で、もっとやりましょうということ、言い続けることは重要だろうと思います。ただ、できるのかと言われると、なかなか

難しいというのが私の回答です。

では、何をしなければならないのかということ、やはりこれは削減費用を非常にかけて削減しようと思っても、この温暖化問題は現実にはなかなか解決しないと。要は、削減費用を負った方が損をするような仕組みになっていますので、なかなか難しいので、これはやはり安くCO₂が減るような技術開発を成功させない限りは、なかなか長期的にこれを維持するということは難しいだろうと思っています。これは200か国も国があって、その中でみんな主権がある中で、ずっと持続的にやらないといけないわけですから、そうすると、ある国が非常に厳しい削減目標を負えば、それだけ競争力を失いますので、そうすると、持続的ではないわけです。それで、やはり緩やかな目標で、恩恵を受けられれば、そういう国は「しめた」という形で進むわけですので、なかなかそれを持続的にやろうと思って、削減していこうと思うと、難しいと。要は、そのためには、では、それを変えるには、やはり安価に、もう削減した方が、むしろコストが安くてという世界をつくっていかないとはいけませんので、だから、技術開発というのは非常に重要ですし、ただ、技術開発だけではなかなか難しく、私は原子力というのは比較的、もちろん石炭よりは高いですけども、ただ、比較的安価な形でCO₂を減らせる技術の一つであるので、もちろん技術開発がもっと成功して、別のいい技術ができれば、それはいいわけですけども、ただ、今の再生可能エネルギーのコストということでいけば、まだそれを実現できるような状況ではないので、そういう安価なエネルギー技術開発というものを進めながら、対策をとっていくしか道がないかなというふうに考えているところです。

(阿部委員) パリ協定というのができたときに、これは世界各国、みんな参加して、しかも強制力のある協定ができたということで、称(たた)えられたのですね。私もどこに強制力があるのかなと思って、読んでみたのですけれども、私は外務省で、最初はこの貿易をやりまして、貿易は、トランプさんが言うみたいに35%の関税をかけると、当然、相手は対抗措置をとるということです。貿易戦争になるのです。そういうところで強制力があるのですけれども、私は、後半は軍縮をやりまして、この軍縮も守らないと厳しいことになって、最後は戦争になるのです。でも、パリ協定を読んでも、何もこの対抗措置をとるか、ペナルティを課すとか、何もありませんので、どうやってやるのか非常に疑問なのですけれども、パリはいらっしゃいましたか。そうですか。どこかでそういう議論はないでしょうか。例えば一つは、WTOの貿易協定に環境、衛生、その他に関してとる貿易措置は認められると書いてありますよね。そういう趣旨がありますね。ですから、そういう意

味においては、例えば、日本がどこか全然、この温暖化対策をやっていない国からの商品は、安いコストで生産しようと思うと、これは許せない。よって、関税をかけると。こういうことはできないことはないのです。私がもしトランプ大統領だったら、中国に対してやるのだったら、普通に元安でこれは不当な競争なので、関税をかけるといって、貿易戦争になりますけれども、おたくは石炭をばんばん使って、炭酸ガスを出していると。よって、関税をかけるのだという、これはある程度の正当性を獲得するのです。そういう議論は今、パリとか経産省でありますでしょうか。

(秋元氏) はい。これは国際的にも、そういう議論は出ております。WTOで関税をかけるというのは、あるのですけれども、ただ、割とまだ主流としては、そうは言っても、かければ、また対抗措置が生まれるだろうということで、貿易戦争になりかねないと。一応、認められてはいるわけですが、ただ、なかなかそのグレーゾーンというか、どこで線を引けばいいのかというのは難しいので、結局、貿易戦争になるのではないかと懸念があるわけですので、そういう中では、それをとるといっても難しいのではないかと議論が今のところはまだ主流だと思います。私も若干そういうことは考えはしているわけですが、ただ、現実問題としては、ちょっと今のところ、まだそれをとることは難しいと考えています。

ペナルティという面でいきますと、パリ協定だけではなくて、京都議定書はもう少しペナルティがあったわけですが、ただ、実際に起こったことは何だったかと言いますと、カナダは離脱したわけです。カナダは目標は出して、途中でできなくなって離脱したわけですが、実際には何のペナルティもなかったわけです。やはりそういう環境の国際枠組みの中で、実際にペナルティをかけるというのは、相当難しく、パリ協定に限らず、京都議定書でさえ駄目だったので、そういう中で、京都議定書の場合は途上国がなかなか参加しなかったので、ペナルティを緩くして、みんなが集うというような形にした方が、その懸念は十分あるわけですが、将来的に向かって、何らか、みんな政務を出させると。要はあんたのところの目標は非常に緩くてということをもみんな言い続けることによって、首脳に対してプレッシャーをかけるというようなことによって、少しでもCO₂削減につなげていけないかという意図で、こういう枠組みができたということだと御理解いただければと思います。

(阿部委員) 20ページです。この温暖化対策、削減の目標別によって、電源構成がこうあるのです。この電源構成は誰が決めているのですか、これは。それとも、コストから逆に合

理的にこうなるのだということでしょうか。

(秋元氏) そうです。

(阿部委員) 誰か選択があつて、その選択をもとに、これを更に想定しているのでしょうか。

(秋元氏) すみません、御説明を省きましたけれども、これは経済モデルを使って、経済合理的な対策をモデルで計算した結果ということです。だから、別の政策というものが入っているわけではなくて、既存のもちろん電源構成の寿命とか、そういうものを入れた上で、各電源のコストを入れて、あとは経済合理的な選択ということでモデルがとれた結果ということなんです。

(阿部委員) それで、電力自由化のもとで、温暖化の削減を考えて、電源構成を考えると、原子力の利用が一つの方法であるけれども、政策不確実性のケース、あるいは割引率、その観点が入ってくるので、原子力は競争力を失って、合理性から選択されないという、そういう御説明ですけれども、結局、そうすると、それを克服する政策を、手段をとればよろしいのかということが、一つ考えられますけれども、それはどんな方法があるのでしょうか。

(秋元氏) 御説明させていただいたように、市場の失敗が生じる部分とか、あと政府の失敗という、政府の方々の中で申し上げにくいですが、政府の失敗もあるだろうと思います。そういう中で、まず市場の失敗を是正するというのは、これはどれぐらい合理的な範囲なのかということは、なかなか評価するのは難しい部分もあるわけです。例えば24ページ目はポンチ絵を示していますけれども、ずっと長い部分とこの短い部分との間がギャップになりますので、これを何らかの形で補填するということが必要になってくると思っています。それはいろいろなやり方があると思いますけれども、一つは補助金のような形であるかもしれませんが、別の何らかのインセンティブを与えるという部分もあるかもしれません。そういったものが一つの是正の方策だろうと思います。

それで、あと一方で、政府の失敗という部分に関しては、政府がそういうエネルギー政策に関する予見性が乏しいような状況をつくっていると、なかなか事業者は投資ができないということですので、そういう予見性をなるべくはっきりさせるような政策を、長期的な政策の安定性みたいなものを何らか講じていくということも、非常に重要なことではないかというふうに考える次第です。

(阿部委員) ですから、もしその割引率の問題があるのであれば、政府関係の金融機関で低利の融資をして、かつ、投資のリスクの保証もするという方法があるかもしれません。

(秋元氏) そういうのもあるかもしれないです。

(阿部委員) それは、この価格を比較するとき、例えば石炭については、温暖化対策経費というのは、ここに書いてありますけれども、この26ページは、いわば二酸化炭素の値段がここに書いてあります。これはどういう値段、どういうコストを計算した結果でしょうか。削減させるためには、これだけ上げないと削減しないという、要するに市場メカニズムから来るコストなのか、それとも、対策としては、これとこれとこれが必要なので、積み上げ方式で出したコストなののでしょうか。

(秋元氏) 25ページ目で載せている価格は、これはIAEAのWorld Energy Outlookが、新政策シナリオと言っている部分で、それぐらい、欧州とか、日本とかの温暖化対策がほぼ、これぐらいのコストを、今、受けてやっているということを反映したもので、基本的にはこのとき、欧州の排出量取引制度の高いときの価格は、この30ドルに近いような状況ですので、そういったものを仮定して、IAEAのWorld Energy Outlookのシナリオはできていますので、その数字を使っているということでございます。

ただ、これで2℃目標に十分かということ、不十分な状況ですので、後でありますように、26ページ目にあるような形で、本来であれば、450シナリオといったような形で、2℃目標をもっと安全に達成しようと思うと、もっと高い炭素価格水準が必要になってくるというような水準です。ただ、これは明示的に炭素税のような形でかけるとか、排出量取引といったような形でかけるという手段もありますけれども、別に誘導措置のような形でかける手もあるし、逆に補助金のような形でかける手もあるし、かけ方というのは、いろいろなやり方があるので、必ずしも明示的にかけることだけが政策ではないと考えています。特に排出量取引制度の場合は、市場を使うということですので、市場を使うというのはなかなか長期の投資に合わないもので、先ほどと同様、市場だと非常にフラクチュエーションが高いので、そうすると、なかなか長期の投資に向いてこないということなので、余り適切な方法ではないのではないかなと考える次第です。

(阿部委員) しばらく前、イギリスのどこかの研究機関が、温暖化が進むと、世界全体で何十兆円のコストがかかると。たしか海面が上がった結果、堤防を上げるとかいろいろ、あるいは移転すると、引っ越しの費用とかです。それから、農業生産が、特に乾燥化するところで減ると。いろいろなことを計算して、世界で何十兆円かかるというのを出したことがありますけれども、ああいうあれから引っ張ってきた数字ではないのですね。

(秋元氏) それとは違います。それだと多分、もっと高い炭素価格でやる。これはもう少し現実の政策を見たような形の炭素価格です。

(阿部委員) それから、実は麻薬対策というのがありまして、あれは例えばアメリカとか何かでは、あるいは日本でもそうですけれども、一生懸命需要を減らそうと。消費者を抑えて使わせないようにしようということをやっていますけれども、もう一つは、供給サイドに攻撃するという方法もあるのです。これはアメリカがコロンビアなんかでやっていますけれども、要するに生産者を攻撃して、生産させないと。供給が減れば、消費も減るはずですし、そういう意味においては、今やっている温暖化対策は全て、ある意味では消費対策です。各国が使うのをやめましょうと。それで、誰もサウジアラビアに原油生産やめてくださいと言っていないよ。ロシアに石油生産を減らしてくださいと、温暖化のためにと。ただ、掘った石油、掘った天然ガスは、必ず世界中、どこかで燃やしますね。必ず炭酸ガスが出るのです。ですから、本当に減らしたいならば、もう一つの方法は、生産を減らせばいいのです。そういう議論はないのでしょうか。

(秋元氏) あるかもしれませんがけれども、やっぱり主権の問題があるので、自国で対策ができるかどうかとなると、生産国であれば、それはできるけれども、ただ、生産国は逆にそれで収入を得ているわけですから、なかなか自国でサウジアラビアが、では自国の石油を減らして、対策をとるかという、そこで収入を得ている以上、なかなか難しいということだろうと思います。

ただ、では米国が石炭からシェールガスに変わったのは、それは温暖化対策のために変わったのかというと、そうではなくて、シェールガスが安いからシェールガスにシフトしたわけですので、そういうロジックだろうと思います。だから、安いエネルギーが出てくれば、自国でも生産を変えて、そこのシフトが起こると思いますけれども、高いもの、それが安価でもうかるものであれば、やはりつくるだろうと。これは国際的な国の仕組み上、なかなかそこを強制的に外から縛るとするのは、難しいのではないかと考える次第です。

(阿部委員) ただ、限定的ですけれども、ある意味、例えば今、ヨーロッパあたりで出てきている議論は、石炭をもう使うのをやめようということで、石炭に絞って、そういう石炭を生産している国に対しては、何か対抗措置をとるという議論が出てきそうな感じがありません。

それから、先ほどの話でも、例えば自動車の排ガスはいろいろ規制があってやっていますけれども、航空燃料にはほとんど規制がないのです。日本なんかも南米のチリからいろい

ろ野菜とか果物を輸入していますけれども、あれは環境にとって害があるという議論が最近出てきていて、そういったものの貿易は規制すべきだという議論少し出てきていますよね。ですから、もうオーバーオール、全般的な対策はできないかもしれませんが、だんだん、そういう個別に、特に悪者は攻撃しようという議論はそのうち出てくるかもしれませんよね。

(秋元氏) もちろんそういう議論も部分的にはあるというふうに思っています。ただ、石炭についても御承知のように、では、ドイツで石炭が減っているのかというと、むしろ一時的かもしれませんが、最近、やっぱり原子力を減らす中で、ベースロード電源としての石炭、そして、石炭は安価ですので、特に褐炭を使うという形で石炭がむしろ増えている状況でもありますので、そう一概に、欧州だからといって、石炭を減らすというような状況に一概にあるわけではないと。もちろん、ただ、それも代替エネルギーがどれぐらい高いのかどうかというところとのトレードオフの関係にありますので、まだ欧州の場合は、日本よりもガスの価格は、LNGで持ってきていないので、安い部分もあるので、代替が容易なところがあるので、そういうところに関してはシフトが進みますけれども、そうではないところはなかなか難しいということですし、しかも、世界全体で見たときには、中国やインドとか、他の途上国がありますので、そこで融資規制という形で石炭火力に対して、OECD等が融資規制をやろうという形にはなっていますけれども、ただ、これもいろいろ議論があった末、高効率な石炭に関しては認めるという形、ただ、そうしないと、全部やめるということをやっても、では、先進国が融資しなくても、最近途上国、中国がお金をいっぱい持っているので、別な融資をします。そうすると、結局、もっと悪い石炭火力をつくってしまって、CO₂はむしろ増えるということになりかねないので、そういう世界全体のバランスを考えた上で、対策をとらないと、なかなかCO₂は減っていかないということだと思います。

(阿部委員) どうもありがとうございました。

(岡委員長) 中西先生、いかがでしょうか。

(中西委員) 御説明ありがとうございました。全体的に非常によく分かりましたが、このエネルギー戦略と課題ということを考えるときに、やはり足もとのデータが欲しいと思います。例えば、日本で現在まで、どのくらいの1次エネルギーが使われてきているかというデータを捜しても、2015年までのグラフがほとんど見つからないのです。2011年付近で切れてしまい先が判(わか)りません。省エネ対策は随分行われてきていますし、人口

も減ってきましたし、実際にエネルギーの使用量が減ってきてるのではないかとも思われます。ですから、その傾向に基づいて、どのくらい1次エネルギーが必要で、さらに、2次エネルギーである電気エネルギーがどのくらい必要になるかというグラフが提示できると議論がもっと具体化されると思います。多分、R I T Eさんではお持ちだと思います。

また、二酸化炭素の排出量はとても大切なことですが、それを伺う前に、やはり足もとのデータということで、例えば製造業では、どういう業種が伸びていくと予想され、それに基づき、エネルギーがどう使われていくのかを示していただければと思います。例えば最近、I o Tを始めとし、インターネットなど情報関連の業種が伸びていますが、それに合わせて、エネルギーをどのくらい使われるのかという見積りも大切だと思います。単に鉄鋼生産や自動車はどう伸びているのかを示すだけでなく、もう少しエネルギーからみた内訳はございますでしょうか。

(秋元氏) すみません、ちょっと今日は時間が限られていたこともあって、余りそういうところのデータをお示ししていませんけれども、我々はモデルを使って評価していて、そういう中では、各国、各国といっても、世界を54地域ぐらいに分割して、日本についても見ている状況です。そういう中で、部門ごとにどれぐらいのエネルギー消費が今、あって、今後どれぐらい見込まれるのか、そして、そこから、ここからCO₂がどれぐらい出てくるのかということ、全部、計算した上で、先ほどの結果が出ているということでございます。

御指摘いただいたように、今後、人口が減っていく中で、日本の1次エネルギー消費量は、普通に、成り行きでも若干減っていくというふうに我々も見ております。ただ一方で、電力消費量に関しては、それなりに伸びるだろうと。伸びるというのは、緩やかにですけれども、要は経済成長するからには、何らかのエネルギーが必要になってくるということの中で、電力にシフトしていくというのは、大きな世界の流れは、非常にそのまま続いているというふうに見ています。ただ、では、短期的にどうなのかということ若干、精緻に見ますと、電力消費量、日本もそうですけれども、日本において、先に英国の話をさせていただきますけれども、英国も電力消費量はここは急激に横ばい、若しくは低下傾向にある。電力消費量でさえ、低下傾向にあるわけです。

ただ、ではこれが何で起こっているのかということ、よく分析しますと、大部分は製造業が外に出て行ったと。代わりにサービス産業に変わった。やっぱり製造業の方が電力とかエネルギー消費量が多いので、それによって、電力消費量が下がっているというのが非

常に強い部分です。ただ、それ以外もあって、何がうまくいったかと言いますと、冷蔵庫は高効率な冷蔵庫を使うとか、高効率な照明を使うという形で電力消費量は減っています。これは冷蔵庫の消費でいきますと、15年前の冷蔵庫よりも、今の冷蔵庫は3倍ぐらい効率がいいので、そこの置きかえが進む中で減っていますし、LED等が変わって、英国の場合は、もともと白熱灯が多かったので、そこが蛍光灯に変わるだけでも結構減っているということで、そういう中で、電力消費量も減っていると。ただ、では、後者の方の照明とか冷蔵庫がいつまでも続くのかというと、そこは置きかえが効率が変わっていくと、いつまでも効率が上がるわけではないので、そうすると、ある程度、底を打つだろうというふうに見られるわけです。そうすると、では下がる要因は何かというと、製造業を追い出せば下がるけれども、経済がある程度いい、経済成長をしようと思うと、何らかの形でエネルギーが必要です。特に電力が必要だということになると、ある程度電力消費量は上昇することを見込まざるを得ないのではないかと。

(中西委員) 日本の場合はどうでしょうか。

(秋元氏) 日本も基本は同じような状況、ちょっとデータが直近のところがないので、まだこれから精緻に見ないといけないわけですがけれども、やはり直近を若干、震災後の状況を見ますと、若干出てきているデータから見ますと、やはり製造業が少し減ってきているだろうということです。これはやっぱり電力料金が上がる中で、若干、そういう傾向が見られるので、これに対してどういうふうに対策を打っていくのかというのは、もちろん別の産業が生まれて、そういうところで成長するというのであればいいわけですがけれども、一方、アベノミクスの中で経済政策を打っている中で、経済成長が潜在的に少し上がっている部分もありますので、それを一方で抑えている部分があるだろうと。これをしっかり、要因を見ないと、長期的に考えると製造業は出て行って、なかなか難しい状況が見えるのではないかとということです。

(中西委員) 先ほど申し上げましたIT技術が進むというのは、どれぐらい影響があるのでしょうか。

(秋元氏) これは私としては、この可能性というものは非常にしっかり見る必要があると思います。ITによって産業をしっかり発達させて、より省エネルギーを進めていくということは、可能性はあると。ただ、では、やっぱりそうは言っても、エネルギーマネジメントですから、マネジメントによって減る部分は、そんなに実質的に大きいわけではないというふうに考えていますので、そういう中で考えると、ある程度経済成長すると、電力消費

量等が、潜在的に上がる要因が出てくるだろうという。

(中西委員) そういう意味ではなくて、IT産業が盛んになるということ自体が、どのくらいエネルギーのシェアを増やしていくのでしょうか。

(秋元氏) もちろん、IT、その中身にもよりますが、電力消費量が大きいので、そこが増えれば、電力消費量も増していくということでございます。ただ、エネルギー全体として見ると、産業という面、CO₂という面で申し上げますと、エネルギーという面で見ると、エネルギー多消費産業に比べると、IT技術というのはそんなにエネルギー消費量は大きくないので、そういう面では、そこが下がると、先ほど申しました、1次エネルギーという部分でいきますと、それなりに下がってくる可能性はあるだろうということです。

(中西委員) 人間が増えて、何か活動をする、悪い影響を地球に与えるというのは誰でも想像がつくのですが、戦略と課題と書いてありますから、技術革新の方向は、やはりもっとエネルギーを使わないような方向に、開発していてもいいのではないかと思います。今、なぜIT関連産業にこだわったかと言いますと、この前、新聞に京コンピュータを使って、勝負に勝てる人工知能の計算をするには1,000万ワット必要だけれども、人間の頭は10ワットくらいしか使っていないと書かれていました。人間は他にもいろいろなことを考える、つまり人間の頭はもっと少ないエネルギーで上を行っているわけです。ですから、産業ももっとエネルギーを使わず、同じようなことができるような方向を模索することが大切だと思います。2050年、2100年などずっと先を言われているので、こういう技術開発の芽をうたってもいいのではないかと思います。

(秋元氏) それは極めて重要なことで、我々もそういう革新的技術というのが非常に重要で、やはり将来を考えたときに、ITや人工知能なんかと何らか結びついた形で省エネルギーを推進していくとか、それだけではなくて、何かそれが製品の開発に非常にいい影響をもたらして、よりエネルギーを使わない製品をつくり出すというようなことは非常に重要なので、日本政府もSociety 5.0というような概念も打ち上げてこれは非常に大事な概念だと思っていて、そういういろいろなものを融合した中で、その中で、ベースにあるのはIT技術であって、そういうものを誘発することによって、削減していくと。エネルギーを削減していくということが大事だろうと思います。

ただ、それが今、約束されているのかということ、約束されていないので、そういう技術開発に注力しながら、その技術の状況を見て、エネルギー政策を打っていくということが大事ではないかと考えています。

(中西委員) 全体を観(み)ますと、無駄な開発もすごく多いように思えます、無駄なという
と少し言い過ぎかもしれないのですが、そういうものもきちんとセレクトして育ててほし
いと思います。必要な産業について、省エネ、つまりエネルギーの新しい使い方を、是非
示してほしいと思います。R I T Eさんでしたら、こんなことを打ち出すことは相当イン
パクトがあると思いますので、お願いしたいと思います。

(秋元氏) 御指摘ごもっともで、無駄な開発も非常に多いと。私の専門は、先ほど申しました
ように、システム的な評価ですので、全体システムとして、それぞれ重要な技術はたくさ
んあるわけです。ただ、それはどれぐらいのポジションを持った技術なのかとか、技術の
開発過程が、段階がどうなのかとか、全体をシステムとして見たときに、その役割がどれ
ぐらいあるのかということの評価していくということが大事だと考えていますし、そうい
うことも、我々としてはやっているということでございます。

(中西委員) どうもありがとうございました。

(岡委員長) ありがとうございます。私も幾つか御質問させていただきます。

大変包括的にいろいろ教えていただきまして、ありがとうございます。

最初に伺いたいのは、実はこここのところは文献なのですが、有馬純先生とか、以前に澤昭
裕さんが、原子力は地球環境対策にとって重要であるとおっしゃっていて、伺っていたわ
けですけども、理由が必ずしもよく分かってなかったのですが、有馬先生の「精神論抜
きの地球温暖化対策」という本を読んだら、おっしゃった理由が頭に入ったというか、そ
ういうことがあって、大学の教員でしたので、人の話だけ聞いて決めるということをして
おりませんで、ちゃんと全体を理解して考えるということをしております。そういう意味
で、日本語の本で有馬先生の本は非常に勉強になったのですが、何かいい本が他にあるの
でしょうか。

もう一つは、海外の経験が非常に重要だと。固定価格買取りで50兆、80兆の負担を生
じているのは非常にまずいと。そういうことを何で分かっていなかったのかと。これは国
民にも知らせないといけないしということがあって、海外の再生可能エネルギーの導入、
あるいは電力料金、そういうものの情報というのはどこにあるのか、エネルギー機関とい
うのは、OECDにありますけれども、そういうところにあるのかどうか。どういうもの
が、あるいは本としていいものがあるのか、そのあたりがもしございましたら教えていた
だきたい。

(秋元氏) 文献と言われると、すぐ手に入るような文献というのは、そうなかなかさっとは思

いつかないのですけれども、国内の文献についても、私も、今もお話にありましたように澤先生の本とか、有馬先生の本はしっかりいろいろな情報を包括した中で書かれているので、非常にしっかりした本だというふうに考えています。ちょっとそれ以外に、ぱっと思いつくものも、もし後で思いつけば御紹介させていただきたいと思います。

海外の事例についても、これもなかなかやっぱり難しくて、やっている人はなかなか失敗を認めたくないのだろうと思うので、そういう失敗のことをなかなか書かないので、なかなかこれといったようなものはさっと思いつかないわけです。

では、実際に、我々はだから、そういう中でいろいろな海外の情報とかデータを分析して、何が起きているのかということを経緯に見ているつもりです。先ほど申しましたように、ドイツ、イギリスあたりは、再生可能エネルギーの固定価格買取制度や再生可能エネルギー補助によって、非常に再生可能エネルギーが増えてきているわけですが、ただ、増えているといっても、実際にはそんなに大きくはなくて、例えばイギリスでも結局、増えているのはバイオマスであって、なかなか風力、太陽光発電というのはそんなに増えているわけではない。一方、負担は非常に大きくなってきていて、負担に耐え切れなくなって、制度を変えているという状況ですので、そういう事例をしっかり学んで、我々是对応していく必要があるのだろうと思います。

もう一つ申し上げていくと、例えばイタリアの例を申し上げたいと思いますけれども、イタリアで何が起きているかと言いますと、イタリアは自由化していく中で、ガスシフトが非常に進んだわけです。それで、ガスシフトが進んだ中で、CO₂も減っていったわけですが、ガスばかりになってしまったと。そうすると、今度はガス料金が非常にその後、大きく上がった。これは市場化なので、安いときはみんなガスに飛びつくわけです。結果として、後になってガス価格が上がってくると、物すごく負担になって、電気料金が急激に上昇するという状況です。そして、原子力もやらないという選択をしましたので、そうすると、何が起きているかという、イタリアの経済を見ますと、特に電力多消費産業に関しては、成長率がぼろぼろになっているわけです。もう全然、成長率が悪くて、それで、イタリア経済全体もマイナス成長というような状況に陥ってしまっているわけです。これはだから、成り行きで、その場で近視眼的なエネルギー政策を打つと、いかに長期的にわたって、経済全体に対して非常に大きな影響を与えるかという、非常にいい例だと思えるのですけれども、そういうことをしっかり学んで、我々是对応をとっていく必要があるのではないかというように考える次第です。

(岡委員長) ありがとうございます。ちょっと順番に個別の話を。限界削減費用は日本はスイスに並んで世界で一番高い。ただ、限界削減費用と言われても、国民の家計にとって、一体どういう負担なのかということがなかなか分からない。これもマクロな分析ですから、例えば、有馬先生の本には、2050年に80%削減を目指そうとすると、家計で年間80万円の負担だと書いてありまして、これは大変だなと。何でかという、これは税金だと累進ですけれども、80万円という電気代、エネルギー全体ですけれども、それが全部上がると、一番収入の低い人たちがとても生きていけない状態になるということですよね。ですから、そういう形で何か話をしていただくと、非常に分かりやすい。原子力委員会としても、国民の負担という視点で物を見るのが中立と言いますか、結局、産業にもいいと思っております、私自身はそういうふうな見方をしているのですけれども、限界削減費用もとても高くて、こんなのではということはもちろん言えますけれども、それを国民の負担に焼き直していただくと、焼き直し方はいろいろあるかと思うのですけれども、非常に分かりやすいと思います。

それから関連して、19ページなのですが、日本の限界削減費用もめちゃくちゃ高いですから、2013年でトンCO₂当たり378ドルですね。ただ、これは日本人の習性だと思うのですけれども、2050年は2030年の約束草案より深掘りが必要と、深掘りつて要するにもっと下げていくことが必要だろうということを書いておられると思うのですけれども、80%削減というのは東電福島原発事故以降見直されていない。2030年の目標は、基準年は2013年でしたから、見直したとも言えると思うのですけれども、80%削減というのは、事故の前に言っていた話で、事故で、原発が止まってエネルギー供給構造が変わったのに見直されていない。それを日本では閣議決定までしてしまうという、閣議決定をできてしまっていると思いますが、それはおかしいということをおかないといけないのではないかなと。

要するに国会議員の方も、御存じないのではないかな。例えば固定価格の買取りの、あんな負担のことを御存じないのです。それで、我々も専門論文しか出てませんので、調べないと分からないし、メディアも書かないしということがあって、何というか、日本人はまじめだから、つい全体の流れに頭が引きずられるのですが、本来、これはちょっと全体を読むと、余り短い言葉で言うとまずいかもしれないのですけれども、地球温暖化対策は国益をかけた経済戦争という言葉があって、国民の生活がちゃんとやっていると前提でこれが可能になるので、深掘りが必要とここに書かれておられるところが、私は日本人の

特性として、こういうことはよくあるのだけれども、非常に危惧を感じておりまして、オープンで世界でやってよとやるのが基本ではないのと同じところがあるので、そのあたりはいかがでしょうか。

(秋元氏) ちょっとまず、今、頂いたものに関して御説明させていただきますと、19ページ目の深掘りが必要と書いているのは、これはパリ協定に約束草案、要は2030年目標よりも先に行くには、そこよりも深掘りしなさいということが、パリ協定に書かれていますので、そういう書き方をしています。ただ、実際には、私もこの26%削減目標が、事態が他の国に比べて相当厳しい目標ですので、それが本当に可能な状況にあるのかどうかというのは、いろいろ議論をすべきだろうと思っています。ましてや、8割削減というのは、御指摘いただいたように、もとは原子力の事故前に策定したものであって、しかもそのときのIPCCの報告書の中に、どういうことかということ、それは前の、今のIPCCの第5次評価報告書ではなくて、第4次評価報告書に、2℃目標相当だと、先進国は60から80%削減の分担になるべきだと。なるべきというか、それも条件があって、1人当たり排出量を世界全体で2050年に均等化しようとする、それぐらいの数字になりますということではなかったわけですが、そのうちの8割削減という数字だけをとってきて、日本の8割削減目標ができていますので、そういう成り立ちの注意からしても、見直すべきものだと考えています。

ただ、一方で、世界で各国が8割削減という数字をいろいろ言ったりも先進国もしていますので、これも無視する目標でもない。だから、私の考えとしては、こういう幅がある中で、いろいろ技術開発も成功、先ほどITの技術の話がありましたけれども、そういう技術の開発の成功とか、もちろん原子力の重要性とか、そういうことも踏まえながら、この目標を柔軟にもう少し幅を持った中での戦略として考えていくべきだというのが私の考えでございます。

国民負担の形で見えやすくということは、確かにおっしゃったように、ちょっと限界削減費用というのは、非常に専門的な用語で、難しい形ですので、そういう形でも是非示すようにしたいと思います。

一方、RITEでは、今、電気料金の上昇で、どれぐらい国民負担が生じているのかということに関しては、いろいろこれまでも情報発信をRITEのホームページ等を通じてやっておりました。また、家庭部門だけの負担だけではなくて、家庭部門もいいのですが、家庭部門だけではなくて、この電気料金上昇というのは、やはり製造業、産業を

どういふふうに弱体化させるかということとセットで考えないといけなくて、家庭部門の電気料金上昇は、全体の負担の4分の1とか3分の1でしかないので、全体として見たときにどうなるのか、しかもそれが国際競争にさらされているような状況であれば、また非常に影響が大きいわけですから、そういうものを包括した形で国民に伝わるようにして、本当に別に、私は原子力を強く支持している立場でも何でもないので、ただ全体としてどういふ状況が起きるのかということをも国民にしっかり伝えていくことが大事だろうと考えております。

(岡委員長) 続けて御質問させてください。

21ページですけれども、この分析ケースですけれども、これは電源構成最適化と表題にありまして、これはエネルギー全体ではなくて、電源だけの話なのでしょうか、20兆円というのとは。

(秋元氏) すみません、21ページ目で申し上げますと、全体を最適化しているのですけれども、aのケースでいくと、電源構成に関しては、経済とかCO₂以外にもエネルギー安全保障の問題等があると思いますので、それに関して、考慮をするために、仮に約束草案の比率をこのまま、電源構成に関しては固定した場合にどうなるのか、bに関しては、それはもう自由にコストが最小になるように決定していいということにした場合がbのケースになります。そうしますと、もう少し安い解が出てくるということでございます。aは実行可能解がないので、コストが出ていませんけれども、これはだから、コストが無限大ということになっています。

(岡委員長) 原子力は電源だから、電源構成のところで考えた。それがあれば20兆円であると、そういうことですね。

(秋元氏) はい。そういうことです。

(岡委員長) 分かりました。ありがとうございます。

あとは、25ページの原子力政策不確実ケースというのは、これは私どもの課題だと思っておりますけれども、これはちょっと質問ではなくて、私どもこれは非常に重要だということなのだと思っておりますけれども、これについては、原子力委員会も大きな責任があると思っております。

あとパリ協定は、N a t i o n a l l y D e t e r m i n e d C o n t r i b u t i o n s と言っていて、C o n t r i b u t i o n なのです。それで、目標という言葉をよく使われて、何かやるときは目標という言葉の方がやりやすいのですけれども、実際

はC o n t r i b u t i o nという言葉の方が正確なのだと思うのですが、そのあたりの使い分けが必要なのではないのかなと。要するに、国民の意識としては、もう目標になってくると、これはもう変えられないと。貢献と言われると、実際は貢献なわけですから、貢献という言葉の方がいいのではないかと思うのですけれども、このあたりは使い分けというのは。

(秋元氏) 一応、使い分けは、普通、N a t i o n a l l y D e t e r m i n e d C o n t r i b u t i o n sと言った場合には、排出削減目標も含めた包括的な貢献という意味で使うことが多くて、これは緩和策だけではなくて、適用策なんかも含まれている場合がありますし、その他、海外への貢献であるとか、海外の途上国への支援とか、そういうものも含まれて、N a t i o n a l l y D e t e r m i n e d C o n t r i b u t i o n sと言っていますので、そういう面では、排出削減目標というのは、その一部としてあってもいい、ただ、御指摘のようにこれは必ずしも制約が非常に厳しいものではないという理解はしておく必要があって、いろいろな理由があれば、そこは変え得るというふうに考えた方がいいとは思いますが。

ただ、そう簡単に変えられるようなものでもないということを確認しておく必要があるのではないかと。

(岡委員長) もう一つは、おっしゃった技術革新の重要性が書かれているということと、これは一つの重要なところなので、もう一つは、市場メカニズム、国連の枠組みの外側ということもないのですけれども、2 国間協力の枠組みのところは、有馬先生の本に書かれていて、これも一つのやり方だなど思うのですけれども、重要な日本にとってのやり方だなど思うのですけれども、そのあたりの御意見はいかがですか。

(秋元氏) まさに国内だけで削減しようと思ってもなかなか難しいと。要は日本の技術を、非常によい技術を世界に展開することによってC O₂を削減できる余地は非常に大きいということだと思います。日本の排出量は、御承知のように3%ぐらいですので、世界全体では3%ぐらいで、今後、ますます減っていくわけですから、その国内の排出量をがりがり削減したとしても、世界全体のC O₂排出には、大きな影響はないと。むしろ、C O₂を世界全体で削減できるような技術を開発して、世界に技術を展開していくことが必要だと思っています。

その中では、先ほども8割減ということがありましたけれども、8割減ということにこだわることではなくて、若干、国内でC O₂排出を増やしたとしても、世界全体でC O₂が減っ

ていれば、それは温暖化対策になるわけですから、そういう方策を考えていくべきだと思います。

ただ、では、それだからといって、日本国内の排出を減らさなくていいというふうに、何かそういうふうに言ってしまうと、これはやっぱり世界のCO₂排出削減にとっては悪いことなので、しっかり日本国内でも頑張っていきますということ。ただ、余り国内だけに目をやるわけではなくて、世界全体で削減しますという姿勢が大事なのではないかと思います。

(岡委員長) ありがとうございます。

原子力についてお話をすると、27ページに書いていただいている、4割ぐらい必要なのですか、2050年を見ると。新增設が経済合理的だと書いていただいている、このあたりは我々がよく理解しないといけないことなのだと思うのですが、これは質問ではありませんけれども、よく勉強したいと思います。

それでは、よろしいでしょうか。

それでは、大変詳しいお話をどうもありがとうございました。

それでは、議題2について、事務局からお願いいたします。

(室谷参事官) ありがとうございます。

その他案件でございます。資料第2号の1として、第35回原子力委員会の議事録を机上配付いたしております。今後の会議予定でございますが、現在のところ、次回、第2回原子力委員会の開催日程は決まっております。後日、原子力委員会ホームページ等の開催案内をもってお知らせ申し上げます。

以上でございます。

(岡委員長) 他に委員から御発言ございますでしょうか。

それでは、御発言がないようですので、本日の委員会を終わります。

ありがとうございました。