

第6回原子力委員会臨時会議議事録

1. 日 時 平成29年2月10日（金）13：00～15：00
2. 場 所 中央合同庁舎第4号館4階共用第4特別会議室
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
国立研究開発法人 国立環境研究所 社会循環システム研究センター
室長 増井利彦氏

4. 議 題

- (1) 「原子力利用に関する基本的考え方」について
～地球温暖化問題と様々な発電方法について（世界的視点、我が国の視点）～
- (2) その他

5. 配布資料

- (1) 温暖化問題と原子力発電

6. 審議事項

(岡委員長) それでは、時間になりましたので、第6回原子力委員会を開催いたします。

本日の議題は、一つ目は「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、14時半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件目の議題でございます。「原子力利用に関する基本的考え方」について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、これまで様々な視点から有識者の皆様方に御意見を伺ってまいりました。本日は、「地球温暖化問題と

様々な発電方法について（世界的視点、我が国の視点）」という観点から検討を深めていただくため、国立研究開発法人国立環境研究所社会環境システム研究センター室長であります増井利彦様にお越しいただいております。

本日は、増井様から御説明を頂いた後で、委員との間で質疑や議論を行っていただく予定でございます。

（岡委員長）御紹介します。

増井様は、環境システム工学などの御専門で、1998年、国立環境研究所に入所されまして、現在、同研究所の社会環境システム研究センター室長を務めておられます。環境問題と国民負担、コストの関係について詳しく御説明いただけると伺っております。

また、環境省中央環境審議会、2013年以降の対策・施策に関する検討小委員会専門委員なども務められておまして、本日は、その御経験を踏まえまして、地球環境問題と原子力発電について御意見を伺いたいと思っております。

お呼びしました経緯につきましては、今までエネルギーを専攻された方のヒアリングが続きましてけれども、今回、環境省系の研究所である国環研の基本的考え方を聞かせていただきまして、今までのヒアリングを踏まえながら検討を進めたいとお呼びしております。

それでは、よろしく願いいたします。

（増井氏）ありがとうございます。

国立環境研究所の増井です。どうぞよろしくお願いいたします。本日は、こういった場にお呼びいただきましてどうもありがとうございます。

タイトルとしまして「温暖化問題と原子力発電」ということで、私自身がこれまで経験してきました内容を踏まえて、ここに書いてある課題についての御紹介をしたいと思っております。

ページをおめくりいただきまして2枚目のスライド、温暖化問題と2℃目標ということで、日本では温暖化問題というのは議論として盛り上がらないところがあるのですが、国際的には、2℃目標ということで、産業革命前と比べて2℃より十分低く世界の気温上昇を保つ、あるいは、更に野心的な目標として1.5℃に抑えるという目標を掲げて、国際的な社会というのを目指しております。

御承知のとおり、アメリカではトランプ氏が新しく大統領に就任されたということで、やや不公平なところはありますけれども、とりあえず現時点ではこういう目標を掲げて、国際社会が取り組むというようなところでございます。

ここに示しておりますのは、2015年にパリで開催されましたCOP21、気候変動枠組み条約の第21回の締約国会議で合意されましたパリ協定、こちらは昨年11月4日に発効し、日本は4日遅れの11月8日に批准をしているというような状況です。

こういう2℃目標と言われるものに対しまして、地球温暖化を引き起こす温室効果ガスの排出量に対しまして、できるだけ早くピークアウト、排出量が増加するというトレンドから減少させるというようなところにして、21世紀後半には、人為起源の温室効果ガスの排出量を正味ゼロにすると。一部吸収源等がありますので、そういう吸収源等も含めたトータルの排出量をゼロにするということが目標として掲げられております。

3枚目のスライドに移っていただきまして、こういう目標値が掲げられた背景としまして、IPCC、気候変動に関する政府間パネルが定期的に報告書を出しているわけなのですが、IPCCの第5次評価報告書と呼ばれる報告書で出された一つの典型的な結果が3枚目のところに書かれています。

これは、気候変動の科学的な側面を重視したというか、解決するワーキンググループ第1作業部会の結果なのですが、これまでの累積の二酸化炭素の排出量、温室効果ガスと、気温の変化というのを見ていきますと、ほぼ一直線上にあるということで、こういう関係を踏まえると、実際我々が排出している温室効果ガスの排出量というのはそれほど多くはないということで、既に1890Gt、1兆8,900億トンのCO₂が排出されているわけなのですが、2℃目標というものを達成するためには、確実性等もあって、幾らというのがなかなか確定的に言えないのですが、例えば50%の確率で排出量、気温上昇を抑えるためには3兆トンに抑えないといけない。66%以上の確率ということになれば2.9兆トンに抑えなければいけない。そのうち約2兆トンほど排出されているということで、実際にバジェットとして見たときには、あと30年程度しか残されていない。今の排出量を続けていくと、30年ほど後には2℃目標というのを超えてしまうというのが、今の科学の知見として出されているものでございます。

おめくりいただきまして4枚目、5枚目のところは、グラフと表が載っておりますけれども、内容としては同じものになっております。こういう将来の気温上昇に向けて、どういう排出の経路があるのかということで示されておりますのが4枚目、5枚目のところでございまして、5枚目はグラフとして示されているものです。

5枚目のスライドの一番下の青い領域のところ、2℃目標にほぼ対応するようなものでして、大気中の二酸化炭素の濃度が430から480ppmにいくと。これは産業革命前

はほぼ270から280 ppmだったわけなのですからけれども、それが430から480に抑えるというような経路が一番下の青で示されているところです。

これの特徴を見ますと、上の表のところなのですからけれども、ほぼ真ん中の列なのですが、2010年比のCO₂e q、CO₂e qというのはCO₂当量ということで、ほかの温室効果ガスも二酸化炭素に換算して示したものです。その排出量変化ということなのですが、この2℃目標に相当する、一番左の列の450という、一番上のものなのですからけれども、2050年には、2010年に比べて41から72%削減しなければいけない。2100年には78から118%削減しなければいけないということで、100%を超えているということは、正に排出量を負にする、ネガティブにするということで、出さないだけでなく、大気中にあるCO₂、温室効果ガスを何らかの形で吸収するということが求められております。

このように、2℃目標というのは決して簡単ではない、非常に厳しい目標ではあるのですけれども、こういうふうなところに今のところ応じているということでもあります。

そのIPCCに関しましては、2℃目標の達成に向けまして具体的にどういう対策が考えられるのかということで、いろいろ検討しております。

6枚目のスライドのところ、実際に低炭素のエネルギーと呼ばれているもの、これは原子力ですとか再生可能エネルギー、さらにはCCSと呼ばれています、炭素を吸収して地中に固定する、そういう装置のついた発電、そういったところに使われるエネルギー、こういう低炭素エネルギーのシェアというものを示しております。

2010年では10数%のものが、2100年、今世紀の末には、かなり高い水準に抑えていかないとはいけません。特に2℃目標に相当する一番右端のところでは、90%以上を超える比率で低炭素エネルギーというのを努力していかないとはいけませんということが示されております。

こういうふうなところを達成していくために、次は、今後、エネルギーの使い方あるいは供給の仕方というのが大きく変わってまいりまして、7枚目のスライドのところ、一体どういう投資のパターンの変化が生じるのかというようなことが示されております。

これらの投資額の変化ということで、2010年から2029年までのものであるのですけれども、20年間の投資額を示しております。先ほど申し上げました低炭素エネルギーと呼ばれる再生可能エネルギーですとか原子力、あるいはCCSのある火力発電、こういったところの投資が伸びるのに対して、CCSのない火力発電、さらには化石燃料の採掘

といったところの投資が大幅に減少するという結果になっております。

また、エネルギーの供給源以外の需要面でも、非常に重要な要素がございまして、一番右端の省エネルギーということで、省エネも非常に大きな役割が期待されているところでございます。

8枚目のスライドのところなのですが、いろいろな対策があるわけなのですが、そういった対策の中で、こういった技術、対策というのが非常に重要になってくるかといったことを示しているのが8枚目のスライドでございます。

グラフの下のところに四つの項目がありますが、CCSなしというのは、先ほど申し上げました炭素を処理する技術が導入されない場合に、対策の費用、緩和費用と書いてありますが、それがどの程度増加するのか。これは2015年から2100年までの緩和に要する対策費を全て合計したもの、割引率5%で現在価値に換算したものなのですが、それが全ての技術が使える場合と比べてどれくらい増加するのかといったことを示しております。ゼロが費用が最も少なくて済むというケースに相当します。

これはいろいろなモデルの結果を集めたものでございまして、CCSの場合ですと、青で示しておりますのが先ほどの2℃目標に相当するもので、100%を超える率で増加するというので、緩和の費用としては倍以上かかってしまうということが示されております。

一方、原子力フェーズアウト、さらには太陽光・風力制限というようなケース、これにつきましては、CCSなしと比べると費用の増加というのは比較的小さいということで、逆に言いますと、原子力が今後世界全体でフェーズアウトする、あるいは太陽光ですとか風力、これは想定されている発電量の20%に制限されるという場合なのですが、そういった場合でも、ほかの技術を使えば費用の増加はこれくらいに抑えることができるというふうなことを示しています。

バイオマス制限というのは、バイオマスの供給量を100EJ、エクサというのは10の18乗ですが、そういった水準に抑える場合には、原子力フェーズアウト、太陽光・風力制限よりもやや高い投資が必要になってくるということが示されております。

9枚目は、こういう対策の遅れというのが、最初の開始が遅れてしまうと、将来の選択肢の幅が狭くなるというふうなことを示しております、10枚目のスライドが世界的なのですが、これはパリのCOP21が開催される前に、各国がそれぞれどれくらい温

室効果ガスを下げるのかという独自の目標を掲げたのですけれども、それが無い場合には、一番上のPre-INDC scenarioという、オレンジの線で排出量が出ているわけですけれども、各国の目標を足し合わせると黄色のような状態になる。それと比べまして、2℃目標ですとか1.5℃、青い線ですとか緑の線、こういう排出経路と比べると、まだまだ排出目標が足りていないということで、現時点でそれぞれの国が独自の視点で温室効果ガスの排出削減目標というのを設置しておりますが、まだまだ2℃目標、あるいは1.5℃の目標には足りていないというのが現状です。こういうところが今の世界の状況でございます。

一方、日本について見たものがこれから先のものでございまして、まず日本の排出削減目標、パリのCOP21の前に出されました目標値を示しております。

日本の目標は、2030年の排出量を2013年比で26%削減ということで、こちらは2015年7月に閣議決定されております。昨年5月には温暖化対策基本計画という形で、2050年の排出量を80%削減するということが示されておまして、今後、こういった目標に対してどういうふう to 実現させていくのかといったことが議論になっていくわけです。

2030年に関しましても、既にエネルギー基本計画等で一部示されているところがありますけれども、長期的な見通しとして、今後どういうふうに対策を進めていくかといったところが議論になってまいります。

2030年のエネルギーの構成に関しましては、12枚目のところに書いてありますように、一番右のグラフに発電電力量とありますけれども、こちらに関しましては、再生可能エネルギーの比率を全ての発電電力量に対して22から24%にする。それに対して、原子力は22から20%にすると。こういう目標のもとで、先ほど申し上げました26%の削減を目指すということが示されております。

こういう2030年の目標、さらには2050年の大幅な削減に向けまして、我々の研究所でもいろいろな計算、試算というのをしております。今日御紹介いたしますのは、DDPPと呼ばれております、フランス、アメリカ、こういったところが中心となっていて行われている国際研究での結果なのですけれども、産業革命前と比べて、先ほど申し上げました2℃目標、世界の平均気温上昇を2℃以内に抑える、そのために世界各国が取り組むべき方策を示すということで、全ての国が参加しているわけではないのですけれども、そこに書いてありますように16か国が参加しまして、それぞれの国の結果を持ち寄って議論

すると、そういう場がございます。そういうところに提出しております、日本だと2050年80%削減に関する結果をお示しいたします。

こちら、DDPPにおいて我々が使っておりますモデルは、14枚目のスライドなのですが、けれども、技術選択型モデルと呼ばれているモデルです。これは通常、我々がエネルギーを使うというのは、図の左から右の方にかけての流れなのですが、エネルギーを使って機械を動かして、その結果何らかのサービスを得ると。ここで言うサービスというのは、旅客輸送、自家用車の輸送ですとか鉄鋼生産、セメント生産、あるいは冷暖房の需要、こういったサービスを得ると、こういう左から右へのフローなのですが、ここで使っておりますモデルというのは、まずはエネルギーサービスというものを想定しまして、例えば鉄がどれだけ必要になるのか、交通需要、旅客はどれだけ移動するのか、そういうサービス需要というものを前提に、どういう技術あるいはエネルギーの組合せで、最も費用が小さくなるかというふうなことを推計するモデルを使って、2050年までの80%削減というのを示しております。

15枚目はその結果として、発電電力量の結果を示しております。このときには全部で三つのケース設定というのをしております。Mixedシナリオというのがほぼ全ての技術が可能であるというような想定をして、原子力に関しましては、IEAのWorld Energy Outlook 2013、これは2014年に計算したものですので、2013年版のWorld Energy Outlookを参照しているのですが、それが新政策シナリオに準拠する形で、原子力発電からの発電量についての計算をしております。

一方、CCS、炭素を隔離して貯留する、その貯留量なのですが、2050年に年間2億トンまで増大するというような想定をしております。

一方、noNucシナリオというのは、原子力の再稼働なしということで、2030年、2050年とも原子力がないケースを想定しております。

一方、LimCCSというのは、原子力はMixedシナリオと同じなのですが、2050年のCO₂の貯留量がMixedシナリオと比べて半分という想定にしております。

この想定の場合には、2050年の結果に示されておりますように、再生可能エネルギーのシェアが半分以上占めるようになるという結果になっております。

この計算の前には、半分以上になりますとかなり、再生可能エネルギー、電力の供給という点では不安定というところがありますので、蓄電ですとか、あるいはこのモデルは地域

分割モデルということで、地域を全部で九つに分けたモデルになっているのですが、電力会社間の融通、やりとりというのも、今でも融通されるというような前提のもとで計算を行っております。

16枚目に、それぞれのケースにおける累積投資額と炭素価格を示しております。炭素価格はグラフの上の方に書いてありますが、Mixedシナリオの場合には、2050年に80%削減を達成するために投資差が530、noNCCシナリオの場合には550、LimCCSの場合には695ということで、これだけの炭素価格というのが必要になってくるというような結果になっています。

また、棒グラフの方は累積投資額ということで、それぞれこういった部門がどれだけ、例えば省エネですとか再生可能エネルギーといったところに投資をしなければいけないのかというようなことを示しております。

棒グラフの棒の高さの一番大きい肌色の部分がエネルギー転換ということで、再生可能エネルギーへの投資が必要になってくると。あと、運輸ですとか業務、家庭もそうですけれども、こういったところでは、省エネへの投資が必要になってくるということが書かれております。

ここで1点注意していただきたいのですが、限界削減費用というようなことが、こういうところでは常に議論になるわけなのですけれども、実は限界削減費用というのは、たとえ高くても、実際に炭素税として導入される場合には抑えることができるという例を17枚目のスライドのところに書いてあります。

単純に限界削減費用に相当する炭素税というものを導入しますと、かなり経済的にも影響が生じてくる。環境面からいきますと、税金を集めることが我々の目的ではなくて、CO₂を削減することが目的になりますので、税金をうまく活用するということが必要となる炭素税の税率というのは極めて低く抑えることができるという結果を出しております。

DDPPの結果とは違うのですが、京都議定書、もう既に2010年は過ぎておりますが、京都議定書を達成するために、実際どれぐらいの費用がかかって、炭素税の課税が必要なのかといったことを、同じような形で計算しているのですが、実際に税のみで対応しようとする、CO₂当たり1万2,000円ほど税の確保が必要になってくるのですけれども、その税金をうまく還元することで、その費用をCO₂当たり940円抑えることができるということで、この辺りはうまく税金を活用しながら、適切に再生可能エネルギー

の導入あるいは省エネ技術の普及ということを促進する、そういう施策を検討して、それを実現することで、たとえ限界費用が高くても、炭素価格は低い水準に抑えることができるというふうなことを示しております。

もう1点、同じことなのですけれども、限界費用の計算というのは非常に不安定でして、どれだけの投資回収年数を設定するのかといったことによっても大きく変わってきます。例えば、こういった計算では、産業部門の場合、投資回収年数3年というような見通しで計算することが多いのですけれども、それを5年に延ばす、あるいは10年に延ばすと、その機器のライフサイクルに応じて、短期間で回収するのではなくて、少し長い目で見るということをしましても、限界削減費用というのは大きく軽減することができるということになっておりますので、その辺、どういう形で限界削減費用を評価するのかというところは、非常に難しいのではないかと考えております。

そういう限界削減費用を評価する際に非常に重要になってまいりますのが、発電等にどれだけのコストがかかるのかということで、コストに関する情報を次のスライドからまとめてまいりました。

18枚目が、2015年にまとめられました発電コスト検証ワーキンググループでの結果、2030年のモデルプラントでの試算結果なのですけれども、審議会という公開の場で議論された結果、2030年にはこれぐらいの費用になっているだろうということで、数字が出されております。

もちろん、この中でも、原子力による事故リスクの対応費用ですとか、将来の再生可能エネルギーの費用の低下といったことが考慮されているわけなのですけれども、昨年暮れに、福島第一原発による賠償の費用あるいは廃炉の費用が高くなるという見通しが出されておりますので、こういう費用に関する情報というのは、随時更新していく必要があるだろうというふうに思っております。また、再生可能エネルギーに関しましても、費用がどんどん低下してきているという状況がありますので、想定されていたものがどの程度今も有効なのかといったことを見る必要があるのではないかと考えております。

原子力発電所の設置費用に関することに関しましては、ネガティブラーニングということで、通常、再生可能エネルギーの場合には、設置量、導入量が大きくなっていきますと費用が低下するというラーニングカーブというのが、見通されているわけなのですけれども、逆に原子炉の場合は、フランスとアメリカの例ではあるのですけれども、累積の導入量に従って費用が上がってきているというような傾向が見られます。

20枚目のスライド、これからは再生可能エネルギーなのですけれども、よく日本は再生可能エネルギーは高いと言われておりますけれども、どういうところで費用が高いのかといったことが示されております。特に日本の場合には、20枚目のスライドの真ん中辺りの灰色の部分ですが、Mechanical installationということで、設置費用、こういったところの費用がかかる。あるいはSafety and securityといったところの費用が、ほかの国に比べて高くついているといったところが特徴としてあります。

実際に将来的にこういった費用の低下が見込まれているのか、こちらは太陽光発電でありますけれども、21枚目のスライドのところに書いてあります。こういう見通しがどの程度反映されているのかといったところが重要な役目だと思います。

風力発電につきましては、22枚目、23枚目に示しておりますけれども、日本は、22枚目のグラフの中ではOther Asiaということで、右から二つ目の位置にあるのが日本も含めたところなのですけれども、風力発電に関しても、ほかの地域と比べて発電費用が高いという結果になっております。

ただ、風力発電に関しましても、ラーニングということで、累積の設置量が大きくなるに従ってコストは低下していくといったところが、23枚目のグラフから分かりますし、将来的にも更なる費用の低下が見込まれているというのが現状でございます。

25枚目、最後の取りまとめのスライドということで、これは飽くまで私見ということなのですが、2℃目標の達成に向けて、原子力がフェーズアウトするというような場合、もちろん費用はかかるのですけれども、CCSなんかの場合に比べると対策費用は小さいといったこと。

あと、原発の利用が制限されることで、限界費用は確かに高くなるのですけれども、実際、限界費用というのは見方によっては大きく変わるということと、いろいろな政策を適切に導入することによって、必要な税率としての価格は低く抑えることができるといったことが重要なポイントになるかと思えます。

あと、発電費用について、世界的に見ても原発の初期費用というのは上昇傾向にありますし、日本も廃炉問題、賠償の問題というのがあって、今後どういうふうになるのかというのは、きちんと見通しを立てていく必要があるということ。

あと、再生可能エネルギーに関しましては、逆に、習熟効果というような、累積の生産量によって低下していくことが見込まれておりますし、また、系統安定化について、いろい

ろ問題点は指摘されておりますけれども、様々な研究が行われておりますし、また、イノベーション等も期待されておりますので、こういうところをどうするのかといったところがポイントになるのかなと思っております。

このようなことを考えますと、楽観的でも悲観的でもない長期的なビジョンと戦略の議論が必要だろうなというふうに思っております。再生可能エネルギーを導入する場合におきましても、長期的には再生可能エネルギーの比率を上げていくのだというビジョンがあれば、投資家の方々はそういうところに投資できますし、途中で、やはり原発の方にシフトしていくということになりますと、どうしても原発というのは出力が大きいですから、再生可能エネルギーの導入をなくしていってしまうというような問題点もあるわけです。そういう意味で、長期的なビジョン、ぶれないビジョンというのが必要になるというふうに思っております。そういうビジョンの作成においては、こういう温暖化の議論も考慮に入れて作成していただきたいというふうに思っております。

以上です。御清聴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。

それでは、御質問等ありましたら。

(阿部委員) 今日はお越しいただきまして大変ありがとうございました。

私も温暖化の問題は大変興味を持っておりまして、ずっといろいろなものを機会があるたびに読んだり聞いたりしているのですが、ただ残念なのは全く専門ではありません。よって素人的な議論になりますけれども、まず、先生の国立研究開発法人国立環境研究所というのは、名前から察すると、環境省から主にお金をもらってやっている研究所ですか。

(増井氏) そうですね。環境省の方から交付金を頂いておりますけれども、我々の研究にしましては、環境研究総合推進室の委託資金、それを主に使ってこういうモデル開発をやっています。

(阿部委員) 今まで原子力関係もいろいろお伺いしたのですが、当然ながら、経産省とか電力業界とかからお金をもらっている研究所は厳しいことは言えませんよね。ということで伺ってきたのですが、逆に言うと、環境省からお金をもらって研究しているということは、温暖化対策は必要ないということとは言えないわけですね。

(増井氏) それは、はい。温暖化対策は必要ということを前提に。

(阿部委員) そこで幾つか質問させていただきますけれども、最初にありましたパリ協定、これで2℃まで上昇を抑える、あるいは1.5℃までに下げるのを目標にするということで

すが、この中の資料にもありましたけれども、これだけでは2℃は達成できませんよね。各国が自主的に出している削減目標ではね。これはできるとお考えですか、それとも。

(増井氏) いや、無理です。

(阿部委員) できないですね。

(増井氏) はい。

(阿部委員) そこで私の質問は、では日本はどうすべきかというのが、恐らく2030年あるいは2050年に向けて議論になると思うのですね。そこで私は、基本的に三つコースがあるかなと思うのですが、一つは深掘りをする。つまり、今の状態では2℃は達成できないと、もっと減らさなきゃいかんということは、日本辺りが率先して、西ヨーロッパの国とか何かを募って、みんなでもう少し頑張って深掘りをしようではないかと。ついてこない国もあるかもしれないけれども、しょうがないから我々がやろうと行って、どんどん犠牲を払ってやると、これが第1のコースですね。

第2のコースは、これからアメリカとか、約束したこともやらない国も出てくるかもしれない。しかしながら、日本だけは清く美しく生きようということで、ほかの人はどうしようと日本だけは自分が言ったことは守りますということで、一生懸命やると。これが2番目のコースです。

3番目のコースは、経済界辺りがやるのではないかと思うのですが、温暖化はどうも大変らしいなど。しかしながら自分だけ犠牲を払うのは大変なので、世界を見渡して、みんながやっている程度にはやろうと。いわば平均値を日本もお付き合いをしよう。ほどほどにお付き合いしようというコースと。三つぐらいメニューがあるような気がするのですが、先生はどれがいいとお考えになりますか。

(増井氏) 私は、2℃目標の達成という意味では、深掘りをしていくということが必要だと思っています。パリ協定の中でも、5年ごとに各国の約束を見直すという規定がございまして、その見直しのときには更に詰めた対策をしていくというふうなことが示されておりますので、そういう意味でも深掘りをしていくということが必要なのではないかなと思います。

(阿部委員) それで、このIPCCの分析なんかは、基本的には、地球の気温は上昇していると、温暖化している。それは地球温暖化ガス、二酸化炭素、メタンガスの排出によって増加した結果起きているという、作業仮説に基づいて言っているわけですがけれども、いろいろ懐疑派などから、ほかの要素もあるではないかという議論がありますね。

例えば、地球の気温は、より長期的には、太陽活動の影響で長期的に上がったたり下がったりしているという議論があります。

それから、私の記憶では、ピナトゥボ火山というのが20世紀の最後に爆発しまして、成層圏に大量に微粒子を放出した結果、太陽光が遮断されて気温が下がったということがありましたね。そういう要素は考えているのか。経験則的に言えば、大火山噴火というのは何年置きかに大体起きている。ということは、今後100年間を考えるとそういうこともあるのではないのかと。その辺は考えた上での計算でしょうか、これは。

(増井氏) こちらは飽くまで人為起源ということで、自然起源、もちろん太陽光の周期的な変動ですね、そういったものは考慮されておりますけれども、火山については、何年後に爆発するのか、どういった火山が噴火するのかということまでなかなか見通せないで、こちらは入っておりません。

(阿部委員) それから、今、各国が約束しているのは、二酸化炭素を出すのを減らしましょうと、要するに早い話が、化石燃料の消費を減らそうということをみんな約束して、努力しようと言っていますね。

私が思うには、消費を減らすという努力をするのはもちろんですけれども、そもそも生産を減らせばいいのではないかということで、例えばパリ会議とか、気候問題の人々がお集まりになったときに、みんなでサウジアラビアへ行って石油の生産を減らしてくれと、ロシアとかイランに行って石油の生産を減らしてくれと。というのは、掘って生産したものは必ず世界中どこかで燃やすわけですから。こういう努力はなされているのでしょうか。

(増井氏) もちろん産油国に対する働きかけというのはしておりますし、一方で産油国も、今までと同じようなビジネスができるというふうには思っていないようで、例えばサウジアラビアなんかでも、再生可能エネルギー、太陽光というのを積極的に導入したりということで、徐々にビジネスの方では変わりつつあるというのが現状です。

(阿部委員) それから、温暖化について、二酸化炭素の増加とともに気温が上昇していくというカーボンバジェットグラフがありますけれども、これについては、一つは例の海面上昇の話ですけれども、南極・北極の氷あるいはグリーンランドの氷が溶け始めて、それによって太陽光が反射する面積が減るので、あるところまで行くと、要するに崖から落ちるみたいに逆戻りできなくなるという説がありますね。それはここには、この辺だとかというものはあるのでしょうか。

(増井氏) その議論、ティッピング・ポイントというふうに我々は呼んでいるのですけれども、

そういう議論は影響の度合いではあります。ここは飽くまで、将来的に温室効果ガスが排出すればどの程度気温が上昇していくのかということですので、影響についてはまた別に検討されて、部会でいうと第2作業部会というところで議論されておりますし、それぞれ影響の度合いというのが違ってきますので、分野分野で影響の度合いというのが検討されます。

(阿部委員) そこで、温暖化が進むと。地球温暖化というのは正に非常にポピュラーなテーマで、懐疑的な人も、あるいは余りやりたくないなと思っている人も、みんな静かにして隠れているのですね。トランプ現象に似たところがあるのですけれども、自分が、おかしいなということは非常に評判が悪くなるということで、隠れている人がいっぱいいるのですね。これがまた、先生が最初におっしゃった、日本でなかなか議論が盛り上がらないということの一つの原因だと思うのです。端的に言って温暖化すると何が困るのですか。

(増井氏) 一つはやはり影響ですね。気温の上昇の程度にもよると言われているところもあるのですけれども、今我々が議論していますのは、例えば気温が3度、4度上昇していくといったところを議論しているのですけれども、そうなってきますと、例えば生態系が変わるですとか、生態系が変わることによって食料の生産が変わる、あるいは健康への被害が生じていく、そういうもろもろの影響、被害というのが極めて大きくなっていくのではないかと。そういう影響、被害を食い止めるためにも、温暖化の防止は必要だと思います。

一方で、適応策と呼ばれている、温暖化するということを前提に、例えば温暖化に強い品種を植えたりですとか、そういうふうなことも検討はされておりますけれども、やはりそれは飽くまで一時的なもので、温暖化の根源的なところというのをきちんと対応しないと、温室効果ガスを下げて排出量を削減して、気温上昇を、甚大な被害が生じない2度程度に抑えるということが必要で、一旦温暖化してしまいますと、それを戻すということはなかなか難しい問題でもありますので、そういう意味でも、なるべく早く温暖化を食い止めて対応しなければいけないというふうに考えております。

(阿部委員) 一つの議論は、温暖化によって生態系に甚大な影響を受けると。しばらく前に、アメリカのゴア副大統領というのが温暖化対策のチャンピオンになりましたね。ビデオをつくって、氷山が解けてシロクマが海に落ちてしまうというのがありましたね。確かに北極・南極の氷がなくなっていけば、シロクマとかペンギンが生息するところなくなるかもしれない。みんなかわいそうだなと思うけれども、ではそれで、年間何十億ドル、何十兆円稼いでいる石油を生産している人が、シロクマがかわいそうだからやめようと言いま

すかね。

これは温暖化を議論される方々のために申し上げると、もう少し、あなたの身近で物すごく怖いことが起こるのだと言わないと、なかなかみんな説得されないのではないかなと思いますね。

そこで例えば、次の問題は、温暖化すると気候が変わって、砂漠化が進んで農耕ができなくなると、よって食料生産が減って世界で何億人死ぬと、こういう議論もありますね。これも、恐らく日本とか温帯地域は砂漠化はまだしませんね。3度、4度では。

(増井氏) そうですね。

(阿部委員) 日本が今より3度、4度高いというのは、沖縄かフィリピンぐらいになるわけで、日本の人に、このまま放置すると日本はフィリピンみたいになりますよと。でも暖かくていいと言われるかもしれませんね。これは大変だと、絶対止めなければいかんという議論にはなかなかならないですね。

もう一つは海面が上昇する。そうすると、太平洋のツバルとか島国は水没すると。あるいはバングラディシュの低地に生活している人が住めなくなると。かわいそうだなと思いますね。それはそうなのですけれども、それでは、そういう人たちがかわいそうだから、アメリカのシェールガスを掘っているビジネスマン、それで何十億ドル稼いでいる人、サウジアラビアの人、ロシアの人、やめますかね。僕はなかなか難しいと思うのですね。

かつ、次に出てくる可能性は、海面が上がってくると。これは東京でも昔やりましたけれども、地下水を掘り過ぎで下町が大分沈下しましたね。何をやったかという、結局、堤防を高くしただけなのですね。

ですから、恐らく起こることは、かなりのことは、農業生産の品種を改良する、高温に耐えるような品種をつくる。都市部では堤防を高くする。あるいは台風がより頻繁になってくる。水害ももっと激しくなると。そうすると、では川の堤防を少しかさ上げしましょうと。土木会社がもうかるということで、そっちの方がせいぜい数千億円の規模でできるかもしれませんね。そうすると、そのために何十兆円の所得のチャンスを逃すか、なかなかこれは難しい。

だから、本当に僕が聞きたいのは、世界経済を動かしているような国々の人々に、これは本当にあなたが大変なことになる、あなたの子孫が大変なことになるのだという議論を、もう少し磨いて強くしないと、なかなか説得されないのではないかなと、アメリカの半分の人に人などはね。そういうふう思うのですけれども、如何（いかが）ですか。

(増井氏) 御指摘ありがとうございます。今、阿部委員がおっしゃっていただいたとおり、正にそのとおりでして、温暖化問題で難しいところというのは、我々が当事者になるわけではない。例えば50年後、100年後、我々の子孫が被害を被る、あるいは実際に、今の問題の構造でいきますと、先進国、最近では中国ですとかインド、新興国も非常に温室効果ガスを出しているの、原因の一端を担っているわけなのですけれども、実際に温室効果ガスを出している化石燃料を使って経済的な便益を享受している人たちと、温暖化の被害に遭う方。遭う方は、どちらかという脆弱（ぜいじゃく）な国々、先ほどバングラディシュというようなお話がありましたけれども、そういう方々が損失に遭うということで、原因を出している側（がわ）とその影響を受ける側（がわ）というのは全然違う、そういうところが問題の複雑さといいますか、なかなか解決に至らないという、温暖化問題の特徴を如実に表しているのかと思います。

御指摘いただきましたように、例えば、温暖化に強いまちにするとかということで、現在、自治体等の方々にも入っていただいて、実際温暖化したときにどういうふうな対策をとればいいのか、温暖化ということを前提にしたときにどれだけのコストがかかるのか、農業ですとか堤防をつくる、あるいは健康面、いろいろな面について、実際の被害額というようなものを推計しようと。

それは、数千億円というようなオーダーではなくて、何兆円、何十兆円というような、実際にはあれですけれども、そういうオーダーの金額になっていくというのは、推計結果としては出てきておりますし、あと、温暖化の被害が気温上昇とともに大きくなっていくというのは、これはある程度事実でございますので、それとあと、温暖化対策だけであれば、対策の費用というのはどんどん大きくなっていくし、堤防というの、2度目標に対応する堤防だったらこれぐらいだけれども、3度、4度になってくると更にかさ上げして建て増ししていかないといけないというように、どんどんコストが膨らんでいってしまうというような面もありますので、もう既に温暖化しているということも事実でありますので、その辺り、今起きている温暖化問題と、これから生じるかもしれない温暖化問題に対して、その原因である温室効果ガスをどう削減していくか、その辺りのバランスというのは、きちんと考えていかないといけないと思います。

(阿部委員) もう少しよろしいですか。炭酸ガスのほかにメタンガスも、あるいはメタンガスの方が単位量当たりは温室効果が高いですね。それで、温暖化してカナダとかロシアという寒冷なところは農耕地が増えて、プラスの国もあるのではないかと。ただし、シベリア

のようなところは、パーマフロストが解け出して、そこに貯蔵されていた大量のメタンガスが放出されたと。これは温暖化を加速することになるということですね。

最近、日本では、日本周辺の海底には大量のメタンハイドレートが積もっていると。これを回収すれば日本のエネルギー問題は解決するなんていう議論もありますけれども、これもうまく、漏出しないで回収できるものなのではないでしょうか。これも漏出してしまうと、かえって環境をまた悪くする可能性もありますね。

(増井氏)そこは御指摘のとおりだと思います。

そもそも寒冷地が温暖化することによって、逆に生産性等が上がるのではないかという指摘もあるのでありますが、IPCCの第4次評価報告書という一つ前の報告書なのでありますが、2度ぐらいであれば寒冷地にはかなりプラスの影響が生じるだろうと。ただ、それ以上平均気温が上昇してくると、そういったところでさえマイナスの影響の方が大きいらしいというふうに指摘しておりますので、そういう意味で、しっかり2度に温暖化を抑えられるようなものであれば、非常にいいかと思うのですが、なかなかそういう制御というのが我々はできない状況ですので、今のうちから温暖化対策というのはきちんとやっておかないといけないなと思っております。

メタンハイドレートの露出等に関するところにつきましても、御指摘のとおりかと思いません。ですから、そういった新しい、もちろん資源として有効に活用していかねばいけない資源が、日本にとってそういう資源を有効に活用していくというのは非常に重要な話だと思いますけれども、温暖化という側面も踏まえたアセスメント、技術開発というようなものが必要になってくるのではないかというふうに思っております。

飽くまで個人的な意見なのですが、現時点で温室効果ガスの対策として、これだという技術があるわけではないので、メタンハイドレート、いわゆる天然ガス系のものというのは、それはそれで、エネルギー当たりのCO₂の排出量が少ないエネルギーですので、そういうエネルギーを有効に活用しながら、少しの時間稼ぎをして新たな技術開発、そういったことをしていくことが重要ではないかなと思っております。

(阿部委員)もう一つ、京都議定書が一つ、反対の意見があるのですが、バイオマスエネルギーというのがありますよね。植物系の炭水化物を分離して、これは京都議定書上は、生産するときに炭酸ガスを吸収するので、完全にゼロではないけれども、かなり優遇されてきましたね。

私がつらつら思うに、仮にそうであっても、燃やせば炭酸ガスが出ることは同じなのです

ね。ある意味では、例えば木材のチップにしても、回収して燃やさないで放っておけば、炭素が貯蔵されるわけですからいいので、バイオマスを奨励するというのは僕は非常に疑問に思うのですけれども、先生は如何（いかが）でしょうか。

（増井氏）確かに長い目で見ればそうなのかもしれないですけれども、空気中にある二酸化炭素を効率よく固定してくれる植物の力をかりるとするのは非常に重要だと思っておりますので、バイオマスを有効に資源として活用するというのは、僕は重要な施策ではないかなと思っております。

ただ、バイオマスに関しては、エネルギーとして使うのか、あるいは食料として使うのかという、別の問題もありますので、その辺りは慎重に議論していかなければいけないなというふうに思っております。

（阿部委員）ちょっと具体的に、11ページですね、日本の温室効果ガス排出量の推移と削減目標ということで、グラフがありまして、2030年に色分けしたバーがあります。これは26%削減した場合の構成比でやった、こうなるだろうという。

（増井氏）はい。これは国環研から出しているものです。

（阿部委員）この間に、2020年にグレーのバーがありますね。これは何ですか。

（増井氏）これは、2020年の目標として出されているものなのですが、内訳等が示されておりませんので、グレーで示しております。

（阿部委員）2050年に80%という削減目標があるということで、これは目盛りがちゃんとなっているとすると、2030年よりもかなり深掘りをしなければ、急カーブで落ちていかないと達成できないですね。

（増井氏）そうですね。仮に2015年から2050年まで直線で削減しようとする、2030年はもっと下げなければいけない、そういうことですね。

（阿部委員）それから15ページ、これはDDPPが分析した日本の発電電力量のいろいろなケースのあれがありますけれども、2030年、2050年、これは、全てそれまでに再生可能エネルギーの生産コストを下げられるか、それから間歇（かんけつ）性ですね、蓄電ができて、夜も、風が吹かないときもできるかと、そういうところの技術革新ができるかどうかはかなり大きくかかってくると思うのですけれども、これは現在ある技術でやった場合ということの想定でしょうか。それとも、ある程度の技術革新が進むであろうという想定なのでしょうか。

（増井氏）技術のメニューとしては現在あるものでして、コストの低下ですとか、そういった

ところに関してはある程度想定しております。先ほど申し上げましたように、再生可能エネルギーの設置量が増えてくるとコストが低下してくると、そういうあんばいというようなことを前提に想定しています。

(阿部委員) それから、緩和コストというのがありましたですね。緩和コストによって、技術が利用可能な場合にこうなるというあれですけども、この場合の緩和コストというのは、化石燃料も使わないと、あるいは半分に制限された場合に、それを埋めるためには再生可能エネルギーが必要で、その投資がこれだけかかるという、そういう意味での緩和コストですか。それとも、先ほどちょっと話したような、温暖化した場合に堤防を高くしなければいけないとか、移住しなければいけないとか、これは前にイギリスの環境省の研究所か何かが出したのがありましたよね。そういう意味での緩和コストですか。どちらですか。

(増井氏) 前者です。結果的にどれだけ投資が必要になって、エネルギーの収支削減のためにどれだけ投資が必要かと、そういうものです。

(阿部委員) それから、最後のページで先生がおっしゃった、原発がフェーズアウトする場合に要する対策費用は、CCSに利用制限がある場合に要する対策費用より小さいというのがよく分かりませんが、そうすると、原発の廃炉コストとか何かが、CCSをやる場合の。

(増井氏) これは、先ほど御指摘いただいた8枚目のスライドの説明なのですが、これはそれぞれの技術がない場合、CCSがない場合、原子力が使えない場合、それぞれ全て使える場合と比べて、その緩和の費用、投資の費用がどれだけ増えてしまうのかといったことを示したグラフになりますけれども、CCSが使えないといったときには、例えば2℃目標の場合には、対策の費用というのが2倍以上になってしまいます。それに対して、原子力が使えない場合でも、緩和コストというのは10%程度の増加になりますと、そういう結果になると。

(阿部委員) ということは、要するに原発を使うよりもCCSを促進した方がいいと。

(増井氏) そうですね。2℃目標に向けた技術の重要性という意味では、原発よりも促進していくことが重要であるということです。

(阿部委員) それが1番目の黒ポツのケース、引き出されるということですね。

その次の黒ポツですが、原発の利用が制限されることで限界削減費用は上昇すると。そうすると、政策導入によって炭素税率としての価格は低く抑えられると、この辺がよく分からないのですけれども。

(増井氏) 17枚目のところで示しているのですけれども、限界削減費用というのは、いろいろな対策の中で一番高い費用なわけです。経済学的に見れば、一番高いものに合わせて税金をかけると、それより安い対策のものというのは全て導入されてくる。実際、税金を支払うよりもそういう対策をやった方が費用としては安いというので、導入されるということなのですが、そうしてしまいますと、17枚目の左の方の斜線の部分がありますが、これ全部税金として支払わなければいけない金額になるわけです。ですから、特に温室効果ガスをたくさん排出している事業者の方にとっては、経済的な負担というのは非常に大きくなるわけです。

ところが、実際に私どもが目指しているのは、税金を集めることではなくて温室効果ガスを下げるということなので、その対策の技術をいかにして導入させるかということが狙いになるわけで、そんなにたくさん税金を集めるよりも、右の図の P_B と書かれている高さの税金を集めて、集められた税収を例えば温暖化対策の補助金などに回してあげると。研究開発投資でもいいという、そのようなところに回せば、非常に低い税率の水準で同じだけの効果が得られるというようなコストを示しております。

(阿部委員) ありがとうございます。

最後ですけれども、たまたま今日出たニューヨーク・タイムズ、国際版のオプエドとなりましたけれども、マーティン・フェルドスタインという前のアメリカの経済政策顧問ですね、大統領顧問、その他の方々が提案してまして、温暖化対策について、政府の対応が右往左往するのが一番よくないと。あるときは石炭を掘ってはいけないと言ったり、あるときはそれを緩めたりする、これは一番よくないと。彼らの提案として炭素税を導入しなさいと、炭素を出したときに税金をかけると。最初は1トン当たり40ドル、4,000円ちょっとですね。安くしたのです。それで、毎年少しずつ上げていくということを決めなさいと。そうすると、将来だんだん高くなると分かれば、ビジネスマンは当然、それを回避するというので、そこに投資が進むし、その間においていろいろな補助金をつくったり、規制をつくったり、役所がいろいろなことをするよりも、一本でやった方が効率がいいと、こういう議論ですね。

ただし、これは先生のこれと違うのは、それで集まったお金は各家庭に配りなさいと、対策費ではなくてね。対策費は出さなくても、黙っていても将来、炭素税がだんだん高くなるとなれば、みんなそっちに投資するだろうという議論ですね。

最後の提案は、それと比べられるような炭素税をかけていない国からの輸入品に対しては、

それを相殺するだけの税金をかけなさいと。逆に、かけていない国に対して輸出するアメリカの業者にはそれを還付しなさいと。そうすると競争条件は平等になると。これはひょっとするとトランプさんが中国にやるかもしれない。

ということで、物事は単純な一つのシステムにしてやった方がいいのだと。ぐじゅぐじゅやると、その間にいろいろ腐敗もしてくるといって、なかなか面白い議論で、これは後で差し上げます。

ありがとうございました。

(増井氏) どうもありがとうございました。

最後に一言よろしいですか。おっしゃっていただいたことは非常に重要なことでして、政策というのはなるべく単純な方がいいというのは、我々も承知しております。

ただ、温暖化問題を解決し、なおかつ経済発展もしていくということを考えた上では、影響が生じるところに対する何らかの手当てが必要だろうということ、我々としてはこういう提案をさせていただいたということ、ほかにも例えば、正におっしゃっていただいたような税金の還付の仕方として、所得税の還付だとか法人税の還付だとか、そういうふうなことも行っておりますので、まだどれが一番いいのかという結論までに至っていないのですけれども、いろいろなパターンを想定して計算しておりますので、結果が出たら是非御議論いただければと思います。ありがとうございました。

(阿部委員) ありがとうございました。

(岡委員長) 中西先生。

(中西委員) どうもありがとうございました。

少し思い出したのですが、かつて、地球は氷河期に向かっているという話があったのですが、その議論は今はどうなっているのでしょうか。

(増井氏) すみません。私はそっちの分野の専門家ではないので、正確なことは言えないかもしれませんが、地球システムとして、地球が氷河期に向かっているというような議論、それは今でもあると思います。そういう話とともに、こういう温室効果ガスの蓄積という形によって、熱収支のバランスが崩れて地球の平均気温が上がっていくというふうなことだと思います。

(中西委員) 12ページのグラフが非常に興味深いというか、今まで私は余り目にしたことがないので、真ん中の最終エネルギー消費というのは大分下がってきているんですね。これは2013年までのグラフですが、2014年、2015年、2016年と、

その辺はどういう傾向があるのでしょうか。

(増井氏) 温室効果ガスの排出量が下がっていているというところ、もちろん発電の構成が変わっているというところもありますけれども、そういう傾向からすると、省エネというのは着実に進んでいると言えるかと思います。

(中西委員) そうしますと、着実に2014年、2015年も増えているのではなくて、真ん中の最終エネルギーというのは減っているということでしょうか。そうなりますと、4億キロリットルぐらいからの変化を見ますと、2005年ぐらいから2013年を見ても4から3.5ですから、ひとこま違うと25%なので、10%は減っているのですね。それをずっと概算していくと、25%減る年ですが、2030年ごろに-25%が達成できるのかもしれないという期待が持てそうです。ただ、一次エネルギー供給の方を見ますと、二酸化炭素排出については、原子力や水力など新エネ以外は全て二酸化炭素を出すと考えますと石炭、石油、天然ガスの消費のことが心配だということになります。

ところが、発電電力量というのが一番右にあるのですが、発電というのは、一次エネルギーではなく二次エネルギーですから、真ん中の電力というところの最終エネルギー消費というところの一番下の黄土色が電力ですが、それは少しずつ増えているわけですね。一番右の発電電力量も、2030年には今よりもぐっと増えているという、これはほかのエネルギーを、一次エネルギーから換算すると、どうして電力という、真ん中の黄土色のところだけが増えていくのでしょうか。

(増井氏) これは温暖化対策をするということで、一つは転換を進めるということがあります。今まで化石燃料を直接燃やしていたところを転換していくという、そういう効果も含まれております。

(中西委員) 一つの予測を見込んだと。

(増井氏) そうです。

(中西委員) そうしますと、真ん中の発電というのは、消費しているエネルギーの3分の1ぐらいなのですが、例えば14ページのDDPPにおける推計方法、これは全部のエネルギーが対象ですよ。

(増井氏) はい、そうです。

(中西委員) ところが、ここでは、技術費など発電になった二次エネルギー、先ほどのグラフの一番右のものが一次エネルギーとして同時に表に入ってくることになるわけですね。頭の中で整理できないのですけれども、18ページになると発電コストですから、真ん中の

私たちが使っている、消費しているエネルギーの3分の1に対するものを計算しているわけですね。

(増井氏) そうです。

(中西委員) そうすると、ほかのエネルギーも効いていくわけですね。

(増井氏) そうですね。

(中西委員) 太陽光の方も、20ページも21ページもみんな発電エネルギーとありますが、そうすると一次エネルギーの利用光というのはどう考えるのでしょうか。

(増井氏) モデルの計算では、一次エネルギーから二次エネルギー、最終エネルギー消費まで全部含んだものになっておりまして、今回お示ししたのは、原子力ということで、電力に関するところだけを抜き出したということです。

(中西委員) そうしますと、コストということから考えますと、エネルギー全体からもう少し引き出したところ以外についてもやらなければいけないということでしょうか。

(増井氏) ここで示しております16枚目の累積の投資額は、全ての対策を含めたものです。一次エネルギーも含めてになります。

(中西委員) いろいろなエネルギーというか、発電コストのことは16ページでしょうか。

(増井氏) はい。

(中西委員) そうすると、16ページが一番いいコスト計算になるということでしょうか。

(増井氏) はい。というか、実際にいろいろなケース設定があったときに、ケースによって、対策にかかる費用がどの程度違うのかというふうなことを示しておりますのが16枚目のグラフでございますので。

(中西委員) それはエネルギー消費が全体に減ってくるというのを加味した上で、でしょうか。

(増井氏) はい。

(中西委員) どうもありがとうございました。

(岡委員長) 私もたくさん質問があるのですが、初めに、温暖化問題が主な目標ですか。

(増井氏) はい。

(岡委員長) そうだとしたら、何で原子力を排除するというをおっしゃるかというところが分からない。最後に、再生可能エネルギーを入れるためには原子力はゼロでなければいけないとおっしゃっている。それが非常に矛盾している。地球環境問題を考えるのだったら、温暖化ガスを出さない原子力を使いましょうという形になるのが本来論理的なのに、最後にそういうことをおっしゃっている。

しかし実際は、原子力の割合ってそんなに大きくなくて、再生可能エネルギーと原子力と対立的に見ること自身が間違っている、エネルギー全体から見ると。しかも、温暖化問題を一番頭に置いてお考えになるときに、何で原子力を除外する話をされるのかなというのが、私としては論理的によく分からないのですが、ほかにもいっぱい質問があるので、これから。

(増井氏) ありがとうございます。

13枚目のスライドに書きましたDDPPというものを主宰されているアメリカのコロンビア大学のジェフリー・サクスという方がいらっしゃるのですが、彼らが正に温暖化対策として原子力は絶対必要だというようなことを述べられております。

我々も、震災が起こる前までに、当時は、2020年までに温室効果ガスの排出量を25%削減するというシナリオを描いていました。実はその中では、結構原子力に頼ったシナリオというのを描いていたわけなのですけれども、震災あるいは福島第一原発の事故があって、そのシナリオというのが全く意味をなさなくなってしまったという、非常に苦い経験があります。

そういったことを踏まえて、これは飽くまで私の個人的な意見になるのですけれども、一つの技術に頼ったような将来像というのは極めて危ないなというのを強く感じまして、特に原子力というのは、シェアとしての比率は大きくないかもしれないですけれども、それでも日本の場合、今の目標でも2割は原子力に移行というようなことで、これが何らかのトラブルなり問題点、再稼働に係る住民の合意とか、そういったものがないと再稼働できないわけですので、その辺、原子力に頼った電源構成あるいはエネルギー政策というのは、仮にこれが実現されないと、かなり混乱を来すのではないかなというふうに個人的には危惧しています。

そういう意味で、もちろん再生可能エネルギー、例えば太陽光だけに頼る、そういうところがありますけれども、それも結構危険だなというふうに思っておりまして、いろいろなエネルギーをバランスよく入れていく、そういうことが必要なのだろうなというふうに思います。

そういった中で、なぜ原子力を排除するのかというところなのですが、原子力を入れますと、非常に出力が大きいということで、本来なら再生可能エネルギーの入るべきところ、あるいは再生可能エネルギーあるいは低炭素エネルギーと呼ばれるものと省エネというものがうまくバランスしていかなければいけないところがあるのですけれども、どうしても

原子力が入ってきますと、省エネというところが少しウエートが軽くなってしまおうという、そういうところも危惧しております、そういう意味で、このスライドの中では、再生可能エネルギーを中心の構成にしております。

(岡委員長) 余りよく理解できなかつたのですが、地球環境問題は、私どもは素人なので、勉強しながらやっているのですが、温暖化問題の基本というのは、一つは温暖化は地球全体の話だから、放出された温暖化ガスの影響は地球全体に及ぶ。一方、削減の方はどこかの国が削減しなければということで、費用負担は各国負担になる。温暖化防止は重要だと言いながら、費用のかかるのは嫌なので対策はしない国が出てくる。フリーライダーというのですか、そういう問題があるということとか、あるいは途上国は自国の経済発展を阻害されては困るので、地球全体の削減目標には同意しない。途上国にとって温暖化に関する交渉は、むしろいかに経済援助を引き出すのが目的であるとか、こういうことを言われていて、ある意味で経済戦的的な面が、きつい言葉で言えばあると思うのですけれども、その辺りはそういうことでいいのでしょうか。

(増井氏) 実際、途上国が示しております目標値につきましても、例えば何と比べてこうだとか、あるいはGDPに対して排出量これぐらいというような、数字を前提に目標設定をされていたり、目標値も、国際的な援助があれば更に追加で確認しますよというようなところがありますので、御指摘のとおりかと思えます。

ただ、フリーライダーの問題が発生するかもしれないところは、そういった危惧はもちろんあるわけなのですけれども、前提として見たときに、そういったもろもろの面を考慮すると、やはり何らかの形で対策によって評価していかなければいけない、そういう問題であると認識しています。

(岡委員長) これも事実として伺いたいのですけれども、2030年の削減目標は、原発事故があって日本のエネルギー供給構造が変わったので、基準年を見直しましたよね。それに対して80%削減は原発事故前に設定された目標にもかかわらず、見直されず、数値がそのまま残っていると。それを閣議決定されたということで、80%を実際に国民負担がどれだけ必要になるのかということは、はっきり言ったら国民には十分伝わらないまま、原発事故の前の目標が、閣議決定されてしまったわけです。これも事実だと思うのですが。

(増井氏) 80%削減というところに関しましては、一番最初は環境基本計画の中で、震災後ですけれども、示されたのが、それが閣議決定されておりますけれども、一番最初のもは昨年出された温暖化対策計画の中で示されているものですので、震災前のものをそのま

ま引きずっているという話では決してないと思います。

パリ協定の中でも、全ての国が長期戦略を出すと、長期戦略を早い時期に出すというふうなことが示されておりまして、もう既にアメリカを含む8か国程度は樹立しているということで、その枠組みの中で80という数字が出てきているということでございます。

(岡委員長) おっしゃりたいことは、数字ありきで走っているところあるというふうに聞こえる。これは御意見があると思いますけれども、なぜかという、80%の削減というのは非常に重大なことで、例えば既に再生可能エネルギーの固定価格買取りの累積額が50から80兆円になること、これは国民に伝わっていないですけれども、非常に大きな数字になっていて、それから考えても、80%削減というのはすごい負担になるはずと思えるけれども。中の資料で一つ、増井様が言うておられる限界削減費用と、有馬純先生の資料にあった値と違うのですけれども、いろいろな計算があると思うのですが、数字ありきで走るということは非常に危ない感じがするという、これは意見になってしまいますが。

(増井氏) ありがとうございます。先ほども申し上げましたように、2℃目標というのを達成していくためには、世界全体で2050年に、2010年と比べて半分程度に減らさなければいけない。そうした中で、先進国がどの程度削減しないといけないのか。例えば中国と同じだけ減らしてそれで済むのか、そういうふうな議論もあります。

一つのここでの80%の目安というのは、2050年に世界全体で半分減らさなければいけない。そのときに、日本人もアメリカ人も中国人もインド人も、全ての人が平等で、1人当たり排出できる量というのを定めて、それを全部足し合わせたもの、2050年時点での日本の人口に相当するものを掛け合わせて計算されたものが、ほぼ80%だということで、もちろん数字の妥当性というのはいろいろあるかと思いますが、一つの目安として、先進国としては80%を目指すということが、2℃目標に対応するものとして示されております。

(岡委員長) 削減を目指していくということは決して反対ではありません。原子力屋はもともとエネルギー問題から原子力をやっている人が多くて、再生可能エネルギーに反対している人は少ない。逆に、環境問題の方は原子力反対から始まる人が多くて冷静な議論がやりにくい。これは国民の視点からは不幸なことではないでしょうか。

それで、全体からいうと、先の話でいうと、自然変動エネルギーですね、ですから、デマンドがあるときに必ず発電してくれるかということの効果、再生可能エネルギーのシェアがある程度高くなったら、それはコストに入れないといけないのではないのでしょうか。

効率みたいなものですね。電気の需要が少ない夜中にいっぱい発電されても困るし、電気が必要なときに発電できないと困るので、そういうものは、こういうキロワットの単純な発電コストの比較だけでは入ってこないのですが、ある割合以上再生可能エネルギーを使おうとしたら、当然、何かそういうものが、もちろん蓄電とかいろいろな形で、対策はあるのですが、いずれにしても発電ということで比較すると、デマンドがあるときにやってくれるかどうかというところは、コストに反映しないといけないのではないかと。発電コストを需要時発電率で割るとかしないと、本当の発電コストにならない。自然変動エネルギーが増える議論をするときに、これを無視するのはおかしい気もするのですけれども。

(増井氏) 18枚目、発電コスト検証ワーキンググループの中で示されているものというのは、スライドの下の方に自然変動電源の導入拡大に伴う調整費用ということで、こういった費用が導入されていたと思いますので、我々の計算におきましても、確かに今おっしゃっていただいたように、再生可能エネルギーが導入されますと、本来、使いたいときに止まってしまうというようなこともありますので、蓄電とかそういうところの費用というのは、併せて評価しております。ですから、限界削減費用あるいは追加投資のところというのも、そういったものを含んだものであるということになります。

(岡委員長) 17ページのことなのですが、炭素税について質問です。私は原子力利用を考えると、国民の負担とか、国民の便益の視点で見ようということにしています。国民には原子力賛成の方も反対の方もいるのだけれども、国がこうしてくださいという言い方が多いわけですが、行政ができることは、結局法律に従って税金を使うということなのですね。しかし税金というのは、それを使った経済効果からいうと、市場経済の規模に比べたらずっと少ないです。税金を払っている部分でしかないわけですから、効果が限られます。市場経済効果と比べてずっと小さい。ですから、市場経済といえますか、そういう中でいろいろなことをやってもらうように、原子力も考えた方がいいなと思っているのですけれども。先ほどの炭素税をとって補助してというのは個々の議論として今申し上げたことと似たことがあります。まず、税金を取ってそれを使うよというのと、補助金とかそういうのは、額も市場経済規模より小さいです。効果も限られています。原子力の場合は以前は総括原価というのがありまして、そういう仕組みは、長期投資などではよかつたと思うのですけれども、改善を図るのに余りよくなかった。あるいは再生可能エネルギーの固定価格買取の話もこれに似ている。競争がなくて、発電設備改良やコスト低減が、進まないということがありまして、補助金とか何か、そういうものでやるというのは、私

はいいのかなと疑問です。

(増井氏) 御指摘のとおりです。我々もこれを出すときに、補助金でいいのかという議論は正直ありました。こういう場で言うのも何ですが、政府は本当に賢くて、こういう状況が成立するのは、全ての情報をきちんと政府が把握して、不正もなくきちんと税金を還元するという場合に限られますので、理論的にはこうしたことが言えるわけなのですけれども、それが実態としてどう機能するのかというのは、そこはきちんと計算しておく必要があるかなと思います。

(岡委員長) あとは、イノベーションと言っていますよね。これは皆さんそう思っているのですね。

(増井氏) そうですね。

(岡委員長) それで、最初の話に戻ってしまうのですが、原子力は将来のイノベーションに頼らなくても現在利用可能な技術なので。なんで排除するのかとされているところがありました。

(増井氏) 僕は別に、排除することを前提で言っているわけでは決してなくて、最後にも書いてあるように、原子力あるいは再生可能エネルギー、省エネ、そういったものも含めて、きちんとした議論していきましょうということが大事なのだと思っております。

先ほども議論がありましたが、ころころ政策、方針が変わるとというのが一番よくないので、再生可能エネルギーも、導入していく上では、まだまだ量的には十分足りていない。目標を達成していくためには、長期でそれなりの投資というのが必要になってきますので、仮に原子力が入ってくる、あるいは生産量を拡張していくということになってくると、そこは調整ということが必要になってきますので、その辺り、投資家なり、あるいは実際の消費者、いわゆる国民が考える一つのきっかけといいますか、そういったことをきちんと議論していただけたらなと思っています。

(岡委員長) 原子力のことを書いてある19ページですが、アメリカとフランスと書いてありまして、アメリカは、スリーマイル島原発事故が1979年に起こりまして、その後、ほとんど新規発電所の発注がなかった。それはなぜかということ、スリーマイル島原発事故が起こって、建設管理のまずい電力会社の原子力発電所は建設期間が非常に長くなってしまって、コストが非常に大きくなって、それに懲りて新規建設しなくなった期間がある。建設コストアップは最近でもフィンランドでフランスの例がありましたけれども、そういうので非常にコストが上がったということがあります。あと新規建設では最初につくる第1号

機のコストは習熟効果がないので高いですから、原子力発電所の建設数が減ると初号機が多くなるので、コストが上がる。いろいろな要素がここに入っているというふうに思います。

(増井氏) そうですね。

(岡委員長) あと炭素税。これはまたさっきの市場原理と共通しておりますが、これは明示的炭素税のことをおっしゃっていると思いますけれども、実は温暖化に対して、これ以外の間接的なものもいろいろあるということがあって、例えば省エネのための法律や税金というか、そういうのもいろいろあるのですけれども、そういうものも含めると明示的な炭素税で追加的な効果が果たしてあるのかどうか疑問であるとの意見があります。結局市場の中でいろいろやるというのが一番効果があるような感じがするのですけれども。それからもう一つ、炭素税というのは、さっきも回収に3年、5年とかおっしゃっていましたが、日本の固定価格買取りが太陽光に偏ったように、自由競争では投資回収期間の短いものしか投資されないという課題もあります。その辺りはどういうふうに

(増井氏) 炭素税は、我々も重要な施策だと思っておりますけれども、見えるような形で議論されていないと思うのですね。見えるような形でというのは、例えば実際に物を買に行ったときに、CO₂がこれだけ出されて、このうち税金がこれくらいですよというようなシグナルとしてのものというのはほとんどないので、もちろん、そういうことがあったからどれだけ変わるのかという、そういうものもあるかと思っておりますけれども、少なくともいろいろな物を生産する際に、カーボンという視点から見てどうなのか、そこは一つの試算としても、炭素税ということが有効になるのかなというふうに個人的には思っておりますので、もちろん、価格効果で、初めに価格を上げて、より低炭素のものを選んでいただくということもありますけれども、それとともに、実際、生産、消費なり、そういったところでどれだけカーボンを出しているのか、カーボンに対する作り手に対して負担というのを出しているのかという、そういうところを炭素税というところを通じてやっていきたいと思っております。

(岡委員長) もう一つ、国民負担はどういうふうに変わっていったら、どうだというような、そういうものがあると、非常に我々の立場としてはいいかなと思っております、限界削減費用がすごく高いのですね。

(増井氏) 限界削減費用は、先ほども申し上げましたように、どういう政策概念をとるのかとか、国はどういうふうを考えるのかとか、いろいろな要素によって変わってきますので、

その辺り、どういう前提で計算されているのかという、そこをきちんと比較してやらないと、そこは非常に危ないなと思っております。

あと、国民負担に関しては、御指摘のとおりではあるのですが、負担ばかり見るのではなくて、例えば、実際そういう製品を売っている方にとってみれば、売ると言うことは所得があったり、正に所得になるわけなので、所得の効果と負担の効果というのを両面バランスよく見ていく必要があるのかなと思います。

(岡委員長) ありがとうございます。

先生方から何かありますか。

(阿部委員) 追加で。一つ、再生可能エネルギー、例えば太陽光発電ですね、これが今後需要が出るかどうか。実は原子力村の人は、これは夜になるとできないから駄目だと、それを保管するためには必ずほかの電力が必要になると言うのですが、現状ではそうなのですけれども、これは蓄電コストが下がれば、ある段階で可能になるわけですね。

(増井氏) そうですね。

(阿部委員) それで、実は電池は最近物すごい勢いで発達していますよね。この電池もそうですし、リチウム電池というのもそうですよね。これを、例えばどこかの科学者が、科学進歩に関するサイエンスというのがありますね。あれで、蓄電コストはこういうふうになってきているという、誰か表をつくった人はいませんか。

(増井氏) いらっしゃいます。

(阿部委員) そうですか。後でお教えいただければと思います。

それである程度予測はできますね。そうすると、5年後、10年後にこれだけになると。この辺ではほかの電源と競争できるようになると。

それから、最後は税金をかけるかどうか、コストというのですが、18ページに、政府が何年か前にやった各エネルギー別の発電コスト、よく見るグラフですけれども、原子力が一番安いのだと、キロワットアワー10円だというのが出ていますね。よって原子力は、一番いいのだというのが原子力村の議論ですね。先生はこの10円という数字は信用されますか。

(増井氏) 僕は、正直言って信頼しないです。言いにくいのですが、このワーキンググループに私も委員として関わっておりまして、そういう意味では信用すべきところではあるかと思うのですが、先ほどの説明の中でも少し触れましたが、こういう費用というのは大きく変わってきているので、その時々最新の情報を使ったもの、更新したものという

ことで議論しないと、誤った結論に導くのではないかなというふうに思っております。

特に原子力に関して、廃炉の費用だとか賠償の費用、一番下に、欄外に赤で書きましたけれども、当初の見込みから比べて大きく変わっているのです、再生可能エネルギーの方も大きくコストの低下というのが起こっているということがありますので、2015年当時ではこれが正しい見方、評価だったと思っておりますけれども、今の時点でこの数字をそのまま信用するかというと、僕は信用しないです。

(阿部委員) そういうグループに入っていたというのは大変有り難いことで、そうするといういろいろな議論も参加して聞いておられたわけですね。

(増井氏) はい。

(阿部委員) それで、エネルギー庁の方に言わせると、この中に損害賠償のコストも廃炉のコストも、それから高レベル廃棄物の最終処分、そのための再処理、それから、そもそも発電所をつくる時の建設コスト、全部入っていますよと、こうおっしゃるのですね。

最近、私は不思議だと思うのは、原子力委員会の下に原子力損害賠償部会というのがありますね。そこで議論すると、そちらの方の方々は、このままで損害賠償が無限責任になると、誰も原発はつくりませんと、やっつけませんと。10円で安ければ、しかもその中に投資コストも全部入っているならできるのではないかと思うが、何でできないのか、これは不思議な話ですけれども、例えば5,000億円の原子力発電所をこれからつくるとします。そうすると、何とか電力は5,000億円を集めなければいけない。社債を発行するか、株式を発行するか、銀行から借りるか。そうすると当然そこに金利がかかりますね。あるいは株式の配当コストがかかりますね。それが回収するのに20年、30年かかるといえば、当然金利に計算して、経済学をやっている人なら計算していると思うのですが、それでなおかつ、原発の建設は長期的にかかるから、部会に行くとしょっちゅうそちらの方が議論するのですけれども、創造継続できないのだと。なぜこうなるのでしょうか。

(増井氏) この計算をしたところのいろいろな前提がありますので、そのときはこういう前提でということで、私自身も納得して、こういう結果を出していただきました。ですから、そういう前提がいろいろ変わってくると、今おっしゃっていただいたように、物すごく高くなってしまったりですとか、実際建設にかかる年月というのはすごく延びていますので、そういうところでは、負担というか、コストの上昇というところが無視できなくなってしまう、あるいは想定されているものよりも更に更に大きくなってしまおうというところがあ

りますので、ここで示している数字というのは絶対無理なものではなくて、こういう前提のもとでの計算であって、仮にそういう前提が変わってしまうと、どう変わるのかということを確認に示さないといけないのではないかと。

また一方で、いろいろな数字があると、ではどれなのというふうに言われるも事実ですので、そういう意味では、このときには代表的な一つの前提としてこういうふうなもので計算し、結果として国も公表したという、それに対していろいろな意見というのが、私自身も受けましたけれども、今、先生がおっしゃっていただいたような形での評価というのが必要なのではないかとということも非常に強く言われました。

(阿部委員) 例えば、原発建設受入れ自治体、そこには原発交付金とかやるわけですね。これは恐らく入っていますね。それから、自治体、市町村、たしか電気料金が安くなりますね。あれも入っているのですね。

(増井氏) 料金が安くなるということは、入っていないと思います。それは建設費ということで。

(阿部委員) なるほど。それは電力会社が勝手に安くしているだけだと、こういう理屈ですかね。

(増井氏) そこは何とも言えないのですけれども。

(阿部委員) よくある話は、よく協力してくれたというので、何とか県に何とか研究所をつくるとか、何とか大学をつくるとか、いろいろありますね。ああいうコストはここに入っているのですか。

(増井氏) あれは入っていないと思います。行政的な経費というのは入っているのですけれども、地元に対してどれだけというところは、すみません、はっきりと記憶しておりませんが、多分そういうところまでは入れていないと思います。調べて回答いたします。

(阿部委員) ありがとうございます。

(川渕企画官) ちょっと質問させていただいてよろしいでしょうか。事務局の方ですが、決して原子力委員会は原子力を推進したいという立場ではないということを前提にして聞いていただきたいと思いますが、三つございまして、一つ目は8ページですが、四つ並んでいる選択肢で、原子力フェーズアウト、太陽光・風力制限、バイオマス制限、この三つというのは物理的に、この三つの発電方法が使えなくなるという意味においては、よく前提条件は分かるのですけれども、一つ目のCCSなしの場合ですけれども、阿部委員の質問の延長線上ですが、これは世界、IPCCのあれなのですが、CCSがなくても火力発電

を続ける国がありますよねというときに、その場合において一体どういう枠組みに移っていくのかというのがよく分からなくて、CCSしないと、どこか放出するし、二酸化炭素をどこかで捕まえるというものの費用はどうか、若しくは火力発電をやめて、そのかわり原子力発電所をいっぱい作るからこんなに価格がかかるのですよという意味なのか、それが1個目の質問です。

(増井氏) それは後者です。

(川渕企画官) 新しくつくりしないで、原子力発電所とか風力とか火力をやりながら省エネをやっていく、そういう意味でいうと、コストを減らす意味で、途上国はどうしても金を使いたくなるので、CCSを使ってもらった方が世界全体で見るとコストが安く済むと、そういうイメージでしょうか。

(増井氏) そうですね。CCSを使ってくださいというよりは、その国の発電の度合い、あるいはそれぞれの国でどの程度CO₂を削減しないといけないのか、国によって目標値なりというのは変わってくるわけなのですけれども、そういった中で、CCSも含めて最適な、一番コストの安いものを導入することで温暖化対策を進めると。

(川渕企画官) 分かりました。ありがとうございました。

2個目は、16ページの、今度は日本の話ですが、8ページと16ページは、縦軸のパーセントが違いはあるのですけれども、日本に移しかえたときの話だと思えるのですけれども、MixedとLimCCSが余り差がないなと思ひまして、これも前提条件の違いだと思うのですけれども、直感的に考えると、日本は国土が狭いと、そうするとCCSをするに当たって、例えば配置図ですとかそういうのを考えたときに、単位発電量から考えても、原子力が地下に廃棄物を捨てるのと、二酸化炭素を地下に廃棄するというのを考えると、後者の方がスペースが物すごく要ると思うのです。

そうすると、今度は、例えば地元との関係で、とてつもなく交渉だったりとか補償費用がかかりますとか、そういうパラメーターも加味しないといけないのかなと思うのですけれども、そういうのも入っているのでしょうか。今はもっと差が開くのではないかと、Mixedと日本の方で。

(増井氏) むしろそういう費用、交渉だとかそういうところの費用というのは入っておりません。CCSに関して実際、例えば発電から出てくるCO₂をとらまえて、それを埋める、あるいは埋めるところまで遠ければそれを輸送して埋めるという、その輸送費ですとか、そういうところだけしか考慮しておりませんので、いわゆる行政的な費用ですね、そうい

ったところというのは入っていません。

むしろ、行政的な費用が入るとなると、Mixedの方が貯留量というのは大きいわけなので、それなりに行政的なコストというのも大きくなってくるのかなと。サイトと、一つのサイトにどれだけ埋められるのか、そういったところの関係性もあると思いますので。

(川渕企画官) もしMixedであって、もっともっと原子力を動かしたら、もっと原子力は増えるのではないかなと直感的には思ったりしますが、ここではないので。

3番目の質問ですけれども、17ページの税のことですが、いろいろな技術革新とかそういう話になっていくかと思うのですけれども、実際、原子力発電をする主体と、太陽光発電をする主体と、風力発電をする主体と、バイオマスをする主体においては、主体が違うのではないかなというふうに、同じ発生するものは電力ですけれども、例えば原子力だと大きく、一方で風力発電とかそういったところは、もちろん若干やっているかもしれませんが、ほぼほぼ新電力とか、そういうところだと思うので、必ずしも直線的な原子力発電所への取り組みになるのかなという疑問がまず一つと、もう一つは、主体が違うのであれなのですけれども、税で回収した要素、費用をどうやって決めるべきなのかというのはここに加味されているのか。

なぜならば、要素として、例えば、太陽光をやる業者にはこれだけ補助金をつけます、若しくはCCSの業者にはこれだけ補助金をつけますというのがあったとします。そうすると、果たしてそれがオールジャパンで見たときに、日本の技術になっているのかどうか、つまり国民負担だけ増えるのではないかと。なぜならば、太陽光も風力も、ちょっとCCSは分かりませんが、太陽光に関しては中国、韓国、台湾。風力に関しては、これは三菱重工かもしれませんが、幾らそちらに補助金をつけたとしても、これもまた燃料価格と同じで、海外に流出するわけですから、ソフトバンクしかりですね。そういうふうに思うので、その部分は直線的な関係性にならないのではないかなと思いますが。

(増井氏) 御指摘ありがとうございます。

これは簡単のために直線にしておりますけれども、限界削減費用曲線というのはすごい非線形ですので、これも正のところしか、プラスのところしか示しておりませんが、実際、我々がモデルで計算したところによると、マイナスの限界削減費用の対策というのは結構ありまして、つまり、やればやるほど得になるというようなものも幾つかございます。そういう意味で、この直線というのは飽くまで例示としてお示ししたもので、実際としてはかなり非線形です。

2 ページ目の御質問ですけれども、確かに回収要素によってというところで、ここで言う補助金というのは、飽くまで価格差を従来型のものと比べてゼロにする、なくすといううなものに対して税金を使うという、そういう形で計算しております。

そういう意味で、輸入品の場合ですと、確かに輸入量が増えて、その分、流出してしまうという、化石燃料と全く同じという御指摘もありますけれども、そこに関しては、実際に太陽光発電をこれだけ導入していかないといけない。例えば2030年に向けた目標値というものもありますし、その目標を達成するために、2030年の温室効果ガス排出削減目標に向けて太陽光をこれだけ導入しないといけないという、それは目標としてあるわけで、それは別に、税金を使って費用を安くするから、導入する、しないにかかわらず導入されるわけなので、とにかくそういう普及というものを、なるべく経済的な負担を少なくするような形で導入していくと、そういう形での政策手段としてこういうふうなことを示しておりますので、実際に石油の輸入と比べてどの程度変わるのかというところまで、そこまで計算していないのですけれども、とにかく今申しましたように、温暖化対策で追加的にかかってくる費用、そういう費用を、従来型のものと比べてゼロにする、なくすと、こういう要素として税金を使っているということでございます。

(川淵企画官) ありがとうございます。

(岡委員長) どうもありがとうございます。

それでは、中西先生、よろしいですか。

(中西委員) せっかくなので教えていただきたいのですけれども、原子力では廃棄物を考えてみても、何十年、何百年とか、一万年先などの推測が必要なわけですが、CCSを考える場合に、水とか地下水の酸性化など、いろいろなリスクがあると思うのですが、そういう計算というのはされているのですか。

(増井氏) CCSによるリスクというのは、いろいろなところで評価されております。今おっしゃっていただいた地下水の酸性化以外にも、埋めたつもりが実はきちんと埋められてなくて露出してしまったとか、そういうところも評価されております。

具体的に我々がやっているのは、そういう計算のところにそういうリスクが入っているのか、これは必ずしもそうではありません。むしろきちんと埋められるということを前提に計算しておりますけれども、別途、そういう技術評価というのはなされています。

(中西委員) CCSだけではなく、最近いろいろなエネルギー源がありますが。

(増井氏) それも含めてですね。

(岡委員長) それでは、時間になりましたので、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、事務局からお願いします。

(室谷参事官) ありがとうございます。

2件目のその他でございます。今後の会議予定について御案内申し上げます。

次回、第7回原子力委員会の開催につきましては、2月14日火曜日、10時から、中央合同庁舎8号館5階の共有C会議室においてとり行う予定でございます。

議題といたしましては、本日同様、「原子力利用に関する基本的考え方」についてということで、次回は放射線利用について議論をする予定でございます。

今回は、放射線利用について、前回でしたか、放射線利用振興協会の岡田さんの御意見を伺い、放射線の様々な観点についてお話を聞いたところでございますが、今回は、原子力委員会委員であります中西先生からプレゼンテーションいただきながら、それについて意見交換をしていただけたらというふうに考えております。

今のところでは、基本的考え方に関するヒアリングはその回をもって終了の予定で、その後は取りまとめに向けた議論を行う予定でございます。

以上でございます。

(岡委員長) そのほか委員から何か御発言ございますでしょうか。

それでは、ないようですので、本日の委員会はこれで終わります。ありがとうございました。