

総合科学技術会議 基本政策推進専門調査会

第 2 回

環境エネルギー技術革新計画WG

平成20年3月12日

内閣府（科学技術政策・イノベーション担当）環境エネルギー技術革新計画チーム

午前 9時59分 開会

総合科学技術会議 基本政策推進専門調査会  
第2回 環境エネルギー技術革新計画WG議事概要（案）

日 時：平成20年3月12日（水）10：00～12：00

場 所：共用第一特別会議室

出席者：薬師寺議員、奥村議員、猪野委員、茅委員、佐和委員、西岡委員、村上委員  
山名委員

事務局：西川審議官、岩橋審議官、大江田審議官、和田参事官、青木参事官、福田企画官他

1. 開会

2. 議題

- (1) 環境エネルギー技術の整理について
- (2) 環境エネルギー技術革新計画の枠組み（案）について
- (3) その他

3. 閉会

（配付資料）

資料1 環境エネルギー技術革新計画WG名簿

資料2 技術選定にあたっての評価軸（案）

資料3 環境エネルギー技術革新計画の枠組み（案）

参考資料1 「環境エネルギー技術革新計画」について（補足説明）

参考資料2 環境エネルギー技術分類（見直し版）

議事概要：

○青木参事官 おはようございます。ただいまより総合科学技術会議基本政策推進専門調査会、環境エネルギー技術革新計画WGの第2回会合を開催したいと思います。

初めに座長の薬師寺委員よりごあいさつを申し上げます。よろしくお願いいたします。

○薬師寺座長 第2回目でございます。お忙しいところをありがとうございました。

○青木参事官 ありがとうございます。本日のWGでございますけれども、6名の先生方にご出席いただいております。石谷委員、山下委員はご欠席でございます。この会議は前回と同じように公開でございます。それから資料、議事概要はホームページに掲載させていただきます。

それでは、議事に入る前にまず資料の確認をさせていただきます。配布資料でございます。資料1、これが本WGの先生方の名簿でございます。資料2、技術選定にあたっての評価軸（案）でございます。資料3、環境エネルギー技術革新計画の枠組み（案）でございます。参考資料といたしまして環境エネルギー技術革新計画についての補足説明でございます。それから、参考資料2が環境エネルギー技術分類、この見直し版でございます。それから、机上資料といたしまして資料1が前回のWGの議事概要と申しますか、これは先生方に後でご確認いただくものでございますけれども、その議事概要でございます。机上資料2、これは赤いファイルでございますが、環境エネルギー技術の概要でございます。机上資料3として、その詳細版、調査の個表でございます。個表は黄色いファイルでございます。机上資料4、5といたしまして村上委員、資料5の西岡委員、それぞれご意見をいただきましたので、このWGの作業のご意見をいただきましたので、それを机上資料としてお配りいたしてございます。以上でございます。

参考資料1につきましては本WGの趣旨の補足説明として準備させていただきました。以上でございます。

○薬師寺座長 机上資料1は議事概要で、先生方の発言部分についてチェックをいただきまして、次回に諮らせていただきたいと思います。第1回WGのときの先生方からのご意見を真摯に受け止めて本日、事務局からご説明をいたします前に私から簡単に、座長といたしまして先生方にご説明を申し上げたいと思います。

資料1は名簿でございますが、資料2は先生方に前回いろいろなご意見をちょうだいいたしまして、どのようなフレームワークで、先生方は環境エネルギー技術にどのようなフレーム

ワークでプライオリタイゼーションをするか、あるいは整理をするかということでご意見をちょうだいいたしましたので、資料2に関しましてはそれをベースに事務局で私も含めまして議論をして整理をした項目でございます。

資料3は、我々のマndेटと申しますか、先生方と一緒に環境エネルギー技術革新計画の最終的な姿をどういうふうにするかということで一応1、2、裏のほうに3、4、5というふうにしておりまして、詳しく事務局から説明させますけれども、これも先生方のご議論を中心にして少し整理をさせたものでございます。

参考資料1は、どのような理由でWGを開いたのかを今回は参考資料として補足説明として入れました。

参考資料2でございますが、これが前に空欄で出していたフォーマットでございます。我々が事前にヒアリングをしたことに関しまして先生方には何もその情報が伝わっていないのに空欄で何か考えろというのは、それは論理的におかしい話であるということを私もみんなと議論をいたしまして、一応こういうような技術課題を我々はヒアリングをして、こういう形で整理をしたという、一種のデータベースでございます。

机上資料2は、それぞれの内容に関して補足説明資料の形で用意をいたしました。机上資料3はその具体的な文章案と整理でございます。この参考資料2について、今回はきちんと準備しました。そういうことで、少し事務局から内容につきまして説明をしてください。

○青木参事官 ありがとうございます。では、事務局からまずご説明申し上げます。一番最初にやはり環境エネルギー技術分類として私たちがどういうものをどういう考え方で整理したかということをご説明したいと思っております。それは参考資料2でございます。

これは本計画が低炭素社会を実現するための政府全体としての計画の取りまとめに必要となります対象となる温暖化対策技術を選びだすために私どもとして調査をしたわけです。それは各省のとりまとめた報告、それから具体的な計画を調査いたしましてIPCCでの検討、それから2年前に茅先生を主査としてお願いいたしました総合科学技術会議での検討を踏まえつつ、温暖化対策技術を分類したものでございます。

この技術分類、これは大分類、中分類、小分類としまして、まず前回にお示したものでございます。この参考資料2は各技術分類と、それから各省の施策あるいは研究開発課題の対応を示しております。技術は34分類にしておりまして、多くが参考資料の上のほうに示してございます二酸化炭素削減技術でございます。エネルギー需給の基盤となる共通技術として、その下のほうに電力貯蔵、水素製造・輸送技術、バイオ燃料といったものをまとめさせていただき

ました。それからその下に要素技術をくみ上げて省エネを社会全体で図っていくシステム技術を入れてございます。その下にはさらに二酸化炭素固定技術、そのほかの温室効果ガス削減技術、適応策、その他の項目として観測シミュレーション等を入れてございます。

参考資料2の右側が各省の施策あるいは研究課題をこの分類に従って対応させたものでございます。

このそれぞれの具体的な内容、それが机上資料2でそれぞれの課題、分類ごとにそれぞれを説明するパネルをそれぞれこの参考資料2の順番に並べてございます。

それぞれの課題の具体的な施策の内容、技術分類に対応する技術の内容を資料3に、各省の調査等に基づいた資料を整理させていただいているものが机上資料3でございます。

○薬師寺座長 これはカテゴリーとしてはここにあります大分類、中分類、小分類というふうに分かるように作らせました。

○青木参事官 続きまして、先生方に前回ご議論いただきまして、やはり環境エネルギー技術革新計画の枠組みをお示しする必要があるということで、それを整理してまいりました。それが資料2、資料3でございます。

資料2にはそれぞれの技術選定に当たっての評価軸をそれぞれまとめてございます。第1番目に現段階での技術の成熟段階、これがまず評価軸であるのではないかと考えました。さらに次にこれは普及、性能向上の開発段階からさらに基礎研究の段階にあるものまでいろいろあると思います。4段階ほどあると思います。

それから二酸化炭素削減ポテンシャル、これは例えば2030年を1つの目標として日本、あるいは世界でどの程度のポテンシャルがあるかということを示しています。それから、我が国の国際競争力という観点から世界をリードしていく技術、それからあと他国と同等レベルではあるけれども、やはり我が国として必要不可欠な技術があるではないか。それから、4番目として技術の汎用性、これは世界で通用する技術、あるいはとりわけ海外で有効な技術といったものがあるのではないかとということで整理、評価できるのではないかと考えました。

また経済的なインパクト、これは市場規模になると思うのですが、日本あるいは世界で大体このように、それぞれオーダーを示してございますけれども4つほどのカテゴリーができるのではないかと。

それから官民の役割分担、これは官が主導すべき技術、それから官民共同で実施すべき技術、それから民で指導すべき技術というカテゴリーがございますし、あと社会システムとして考えたとき市場原理で普及する技術から政府の支援が必要な技術、飛躍的發展が必要な技術等があ

と思われる。

その他の観点としていくつかさらにエネルギーセキュリティに資する技術等のカテゴリーがあると思われるし、またあるいはコストベネフィットといった観点もあるかもしれません。というようなことを整理いたしました。

これを受けまして資料3を、環境エネルギー技術革新計画の枠組みを事務局として考えてみました。それがこの案でございます。

目標としましては低炭素化社会を実現するために我が国が必要とする技術を整備し、そのロードマップを示していくことが必要ではないか。さらに単に技術的課題を取りまとめるだけではなくて、その目標達成に必要な普及策、あと制度改革等についても取りまとめていく必要がある。あと技術の国際展開、国際貢献のための施策を策定する必要があるのではないかとということがございます。

また、一番下でございます温暖化対策と経済活動の両立を目指すということで、その必要な幾つかの課題に留意して取りまとめていく必要があるのではないかと考えております。

具体的な取りまとめの項目でございます。これは前回のWGのときにお示ししました本WGで検討していただく項目に従って整理したものでございます。まず一番最初としてさらなる省エネ技術の開発や新エネルギーの本格利用などに向けた環境エネルギーの技術開発の推進、これは短中期的に温室効果ガスの削減が必要な技術、つまり早めの対策に必要な技術をまず整理する必要があるのではないかと考えました。それが6項目ございます。最初に我が国の世界のトップレベルの技術であって、技術を伸ばすばかりでなく、その普及を促進することによって大きく温室効果ガスの排出を削減できる技術の推進でございます。

それから2番目として、特に海外への発展、展開によって温室効果ガスの削減が期待される技術として、例えば高効率石炭火力、スーパー樹木の開発等を挙げてございます。

それから、次に省エネ技術の高度化としてご案内のとおり家電製品、待機電力の削減などが考えられますし、4番目の項目としてやはり社会全体で省エネを実現するための技術、あとその技術ばかりでなく評価システムの開発がいるのではないかとということで、例えばHEMS/BEMS、それからCASBEE等を上げてございます。

あと削減ポテンシャルは大きくないが、その技術を導入することによって国民のライフスタイルを変えていく。そういう観点から重要な開発の課題としてテレワーク等を上げてございます。

○薬師寺座長 時間もありませんので、僕が説明しましょう。資料3でございますけれども、

資料2のほうは前回ご議論いただいたものを我々が整理したことで、順不同でございます。これは前回の議論の結果でございます。

資料3のほうは、それをベースに最終的な形としてこういうような1、2、3、4、5で最初は更なる省エネ技術の、非常に長い字余りでございますけれども短中期で温室効果ガス削減が可能な部分、それから2.のほうはやや中長期的に温室効果ガスの排出をゼロに近づける革新的な技術開発、それから3.は社会の普及と必要なシステム改革。政府調達とか税制とか規制とかそういうようなものでいろいろな技術課題が飛躍的に障害を乗り越えて進歩する。こういう分野でございます。

4.のほうは技術の国際展開及び国際貢献でございます。これはG8がございまして、少しそのような分野でどういうものか、それから最後は新たな枠組みづくりなどの貢献が期待されるという技術開発でございます。

そこに例として入れております点が幾つかございますけれども、これは太陽光発電、ヒートポンプ、ハイブリッド自動車、次世代軽水炉、それから高効率の石炭火力、スーパー樹木等々ございまして、CASBEEも入りましたし、それは村上先生がご提案の部分でございます。高速増殖炉、水素還元製鉄、超伝導技術、それから次に核融合とか材料とかCCSの技術もございまして。

これは先ほど申し上げました参考資料2のリストを例としてこの中に一応入れ込んだということでございます。ですから、データとしては非常に整合性をとって、こういうような入れの構成でよろしいかどうかというようなものも今日十分ご議論をしていただきたいと思います。

それから、机上資料4は村上先生のほうからご提案いただいたフレームワークについての資料でございます。

その次の机上資料5は西岡先生からいただいた前向きなご提案でございますものですから、我々としても今回資料を全部お示しして議論の糧にしたいと考えております。

資料に関しまして、ご質問等々ございますでしょうか。よろしゅうございますか。

それでは、今日のメインのお話は1つでございます。今ご説明申し上げました資料に関しまして先生方、第2回でございますけれども、情報がたくさんあって恐縮でございます。前回に比べるとその前に準備すればよろしかったのですが、先生方のご意見をちょうだいしたいと思います。いかがでしょうか。

西岡先生、それから山名先生、まずお願いいたします。

○西岡委員 まず最初に資料2について申し上げたいと思います。資料2と申しますのは、こ

の計画自身がどういうことを最終的に目標とするかということで非常に重要なポイントではないかと思っております。これは「環境エネルギー技術革新計画」という名前になっておりますが、基本的には「低炭素社会に向けた」環境エネルギー技術革新計画が念頭にあるべきではないかと思っております。そのアウトプットというのは世界に日本のモデル、日本でこれだけ省エネ、低炭素社会でやっていけるのだということを見せることで、先進国をリードし、かつ途上国に目標を与える、このために非常に重要だと思っております。そういう観点から、ここに挙がっております評価軸はかなり正しいところを突いていると思います。まず第1は、どれだけ低炭素社会を実現しなければいけないかということで、2番目の二酸化炭素ポテンシャルが重要である。しかしこれは個別技術でのポテンシャルを評価する必要がありますが、社会全体としてどれだけ減るかということ、十分考える必要がある。これが第1点です。

2番目が、CO<sub>2</sub>だけでなく、やはりこれからエネルギーが非常に重要になってくるので、世界一の省エネ国家であるかどうかということの評価できるような指標にする。

3番目がこれから国際競争で生き抜くための技術立国、だからここでいいますと国際競争力あるいは技術の汎用性といったところは、最初のレベルでのプライオリティを持つべき評価軸ではないか。その辺が並列に書いてあるのですが、例えば一番上の現時点での技術の成熟段階であるとか、それから官民の役割分担、社会システム等々、これらは具体的行動をどうやっていくかというときに使う指標ですので、2番目のレベルにあるのではないか。

非常に難しいのは社会システムというところでございます。これは皆さん知恵を出す必要がある。

それから、資料2についての最後ですけれども、このほかにも低炭素社会に向けた環境エネルギー技術ということが念頭にあるならば、例えば科学の観点からこう世の中動いてきたよといったことを確実にフォローするために、IPCCのようなあるいは観測とか研究とか、そういったところからの情報がきちんと入ることも、計画推進の重要要素であり、きちんとした評価がいる。なぜかといいますと、今科学分野ではアメリカからの情報がほとんど80、70%だと言われます、IPCCの中日本発の情報はこの前見ました2%とか4%とか6%の段階ですけれども、そういう面でこれは非常に鍵を握るポイントではないかと思っております。これに対する評価がいる。

そして全体としてパッケージとしての低炭素化を日本がやっているという政策自身の評価があってもいいのではないかと思っております。これはもう1つ上の上位の指標かなと思っております。

資料3を拝見させていただきますと、前回と比べますと非常によく整理されていると思います。どこにプライオリティを置いて、それから時間的な軸としてどう進めていくかという1つの提案がよくできているという具合に思っております。それを前提といたしまして、例えば①のあたりですけれども、個々の技術については表現は変えたほうがいい。例えば一番最初の太陽光発電、ヒートポンプ、次世代軽水炉とありますが、次世代でなくても出来る。スーパー樹木を開発しても成果が現れてくるのは30年後、このあたりは少し修正がいる。

それから、1の中では上から5つ目のところがございますが、削減ポテンシャルが大きくないが」とありますが、実はここは今後の非常に重要なポイントではないかと思っております。すなわちエネルギーをどれだけ需要側で減らせるかということです。個々の技術は大きくないかもしれないけれども、社会全体として確実に効く。ここが非常に重要なので、「大きくないが」という表現はいかがなものかと思っております。

裏へまいりますけれども3番目、社会への普及策と必要なシステム改革、これは非常に重要だと思っておりますのは、先ほど申しました需要側の問題もあり、差し当たって2030年あたりの目標をどこまで実現できるか。これは今数字を打ち出せとっているわけではないのですが、減らせるかを考えるときにはこのポイントが非常に重要なわけです。現在ある技術をどうデプロイメントしていくかということです。そして、それをさらに進めるための個々の製品の開発及び社会システムをどう作っていくかということについては、何度も申しますが低炭素社会に向けた革新計画としては非常に重要ではないかと思っております。

5番目でございますけれども、先ほど申し上げましたように気候温暖化予測技術の促進と一言で書いてありますが、それだけでなく個別のプロセス研究も始まりまして、この問題がどう科学的に動いていっているのか判断する科学、世界を引っ張る地球科学といいたししょうか、それを作っていくという目標を掲げてもいいのではないかと思っております。

それと関連しまして、大学の方々がいつもどこにいるのかよく分からないですけれども、17万人の巨大な知識集団を何としてもここにきちんと入り込むような形をとっていただきたい。これは技術開発においても、あるいは科学の分野においてもそうなんですけれども、それをぜひ念頭に入れていただきたいという具合に思います。

最後に細かいことですが、京都議定書の枠外にある技術開発の促進とありますが、今後、バンカーオイル的な話は国際的に入るのは必然ですので枠外にあるという言い方はできない。あまり今の枠組みにとらわれない形の計画であってほしいということでコメントさせていただきました。

○薬師寺座長 ありがとうございます。それでは山名先生。それが茅先生、佐和先生でよろしゅうございますか。それから猪野先生。

○山名委員 資料2の評価軸について申し上げたいのですが、まず二酸化炭素削減ポテンシャル、これは最も重要な数字になるわけですけれども、現在、一番上のところ、例えば日本では1,000万トン以上というふうになっていますが、今13億トンぐらいと考えますと、1,000万トンというと、そのうちの130分の1ですよ。我々がこれから考えるのはもっと大幅な削減効果を見ていくと思うので、1,000万トン以上のところはもう2つぐらいに分けて、非常に下がるものと1,000万トンぐらいの2段階に分けるのではないのではないかという気がいたします。当然世界に関してもそうで、3億トンですと世界の1%ですから、これはもう世界全体を見たときに数パーセント以上の効果があるものかないものでは差があると思いますので、そこに段階のメリハリをつけたらいいのではないかと。

さらに言いますと、④ぐらいになりますと非常に小さいものでして、ここまで細分化する必要があるかという点でちょっと気になります。

次に海外への展開について前回も申し上げさせていただきましたが、今回、我が国が打って出るときに途上国を非常に大きく見ているのか、先進国とのバランスをどう見ているかというポリシーがやはり大事だと思うんです。もし我が国が先進国は先進国同士で共有できる技術を提案していくということになるような気がするんですが、これからの地球温暖化の最ものキーはやはり途上国の成長ですから、むしろ途上国に対して非常に重きを置いたものは何であるとか、海外の対象国に対するメリハリが何かポリシーとして見えるほうがいいのではないかと。つまり先進国と途上国を一緒に国際的という表現で丸めるのはちょっと丸めすぎではないかという気がいたします。

次にこの技術の枠組みと参考資料2の具体例について申し上げたいんですが、西岡先生もおっしゃったんですが、これは施策として挙がっているものがリストアップされていると理解してよろしゅうございますか。

実は私どもがいる大学なんかではこの施策のさらに下の段階で、かなりベーシックなことをやっている。この施策の例えばNEDOのプログラムの中に大学が入って、一部の要素技術をやっているということもたくさんあるわけです。それで例えば私どもの京都大学ですと、私も知らなかったのですが、こんな京都大学における「環境科学技術の取り組み」なんていう本もまとめているようでありまして、大学として環境エネルギーに対してこういうふうに向かおうというようなポリシーもどうやらあるようです。おそらく各大学お持ちであると思うんです。

お願いしたいのは、この参考資料2にあるような技術の枠組みを考えていくときに、やはりオールジャパンとしていろいろな技術的なポテンシャルが生きていくような広い網をたぐり寄せていくようなアプローチ、つまり施策名だけで限定せずに、例えば大学はどう考えている、何か非常に高いポテンシャルの技術を開発していないかというような、大学だけではなくて、民間の結局所でも結構ですよ。オールジャパンとして技術のポテンシャルとしての芽がどこにあるかを最初の段階で少し広くサーベイして、もう一度ここに増えていくかもしれないという気がするわけです。そういう意味で最初は広めの枠をとって、芽のあるものを落とさないようなアプローチが大事ではないかと思います。以上でございます。

○薬師寺座長 大学に関しましては文科省のほうで今調べさせていまして、大学でどういう研究をやるかを今調査しています。それができたら、またご提示したいと思います。

茅先生。

○茅委員 最初に全体のフレームワークですが、参考資料1に絡むんですけれども、「Cool Earth 50」ということで2050年をターゲットにして、したがって2030年である程度実用性が見込まれるものということになっているんですが、それはそれでよろしいんですけれども、本来、温暖化問題というのはそれ以上先もあるわけで、やはり抜本的に脱炭素の技術が長期的には要るわけです。したがって2050年に限らない、先で本当の意味で脱炭素になるような技術もやはり挙げておく必要が当然あるだろう。

あとのほうの資料も夢のある技術ということで「核融合」と書いてありますがそういう書き方ではなくて、現在は2050年は無理だけれども超長期的にやるべく大型技術という形をどこかのカテゴリーに入れていただきたい。核融合もそうですし、宇宙太陽光発電もそうですし、そういったものをどこかにほしいというのが第1点です。

2番目は資料の2ですが、まずここに出してくるファクターの中で1つ入れていただきたいのはコストの側面です。現段階ではコスト的に商業的に使うには1桁の差があるとか、あるいは半分にすればいいとか、そういうことのバリアーの大きさが分からないと現実化するときには非常に困るのでして、今の場合、実はここにある技術はそれによって大分差があるわけです。その意味でやはりコストに関しての評価をどこかこの中に入れていただいて、例えばコストのバリアが現在この程度だということを言っていただきたい。

3番目は、同じく資料2で、これは山名さんと言われたことに全く同感ですが、1,000万トンよりも大きい、例えば数千万トン以上といったカテゴリーがいるだろうと思います。発電関係は日本で4億トンぐらい毎年出ていますから、何か新しい方式が入れば、そのぐらい変わる

ので、したがって数千万トンというカテゴリーが要ります。逆にだから4億以下は切り捨てたらどうでしょうか。つまりこんな程度のものであれば上げる必要はないと思うんです。そんな技術を上げるのは目的が違うのではないかと考えています。

あとは簡単なことですが、さっきの資料3で2のところですが、温室効果ガスの排出をゼロに近づけるという言葉だとちょっと違うものが多くて、やはり抜本的に削減するという言い方にさせていただいたほうが安全だと思います。例えば例を挙げますと水素還元製鉄というのは残念ながらゼロエミッションにはできなくて、できて今の段階だったら2割というところでないかと思っていますので、そういった意味で言葉の問題ですが、抜本的に減らすという程度の書き方をさせていただきたいと思います。以上です。

○薬師寺座長 ありがとうございます。では、佐和先生。

○佐和委員 まず資料2に関してですが、アメリカが京都議定書を離脱して数か月後にブッシュ大統領が京都議定書には致命的な欠陥があるということを言ったわけです。その致命的な欠陥とは何なのかということ私なりに考えて得た結論というのは、非常に短期間の10年なり十数年という時間、タイムホライズンで考えるものですから、開発に長時間を要するような大型技術の開発を阻害するというので、それが致命的な欠陥ではないかと推察するわけです。

そういう意味ではここで官民の役割分担なんて書いてあるわけですが、私はアメリカの参加を促すというためにも、例えばCCSなんかも含まれているのでしようが、そういう大型技術の国際協力、単に官民の協力ということだけではなくて、国際協力開発機構のものを構築するというのを視野に入れる必要があるのではないかというものを。実際問題、ITERという前例もあるわけです。

これは前回申し上げたことですが、その結果としてそこで開発された、もちろんその資金は先進国が負担することになるのでしようが、開発された技術は国際公共財としてどこの国でもただで使えるということになるという意味でも望ましいと思います。

それから、意味が分かりにくいのは経済的なインパクトと書いてありますが、これは一体何なのか、あとでご説明いただきたい。

次に資料2の下から2つ目の○で社会システムというのがございますが、市場原理で普及する技術と書いてあります。市場原理で普及する技術といった場合、政府が何も対策的なことをとらなくても放っておいても開発される技術を意味しているのか、それとも例えば最近カーボンプライシングという言い方をしますが、例えば環境税を導入するとか、あるいは排出権取引制度を導入するということによって、それでは市場に任せておけば普及するであろう技術と

いうふうな、だからどちらの意味かということですね。

それから去年になってから温暖化問題をめぐる焦点がかなり以前とは違ってきて、例えばポスト京都議定書をどうするかということを経験するときに、第2コミットメントピリオドはいつごろになるのかということ、せいぜい10年ぐらい先のことしかあまり考えなかったわけです。

ところが安倍前首相が去年の5月に2050年までに半減するということをおっしゃり、アメリカでリーバーマン・ウォーナー法という法案が、これは2050年までに64%削減する、イギリスも60%削減する。基準年次においてそれぞれ差はありますが、それは省略するとして、そういう法案を議会を通して、しかもそれへの道筋ですね。2020年には幾ら、2030年はどうか、2040年はどうなるかということ、そういうふうな数値を盛り込んだ法案のようなものは、アメリカの上院をリーバーマン・ウォーナー法が通過するかどうかというのは予断を許しませんが、仮に通過した場合はおのずから国内での排出権取引が必然的に伴ってくるわけです。何パーセント削減する。

そのときに排出権取引は非常に非効率であるということを使う人が少なからずいらっしゃるわけです。それは割り当てるからです。ですからオークション方式でやれば、それは結果的に仮に非常に高い値段になれば当然それがしかるべき技術革新のインセンティブも提供することになるというようなことです。

それから最後に一言ですが、資料3の3. のところに社会への普及策と必要なシステム改革とありますが、ここで導入補助金を出す、これはえらくふるくさい。(笑)太陽光発電を普及させるに当たっても日本では補助金を長年にわたって出し続けてきたわけです。そうするとおそらく新エネルギー財団で何人ぐらいの人が働いているか知りませんが、それを運営していくためにすごい養成コストがかかるわけです。しかるにドイツのように固定価格制度で買い取るということをするれば、これは電力料金の請求書を作るコンピュータのソフトウェアをちょっと変えるだけで可能であるし、実際、固定価格制の導入によってあつと言う間に普及の台数が日本を追い抜いたということで、そういう行政コストがかからないようなかしこいやり方を普及させる上でも行う必要があるのではないかと。以上です。

○薬師寺座長 ありがとうございます。では、猪野先生。

○猪野委員 参考資料2の技術分類では、具体的技術名が入ったので非常に分かりやすくなったと思います。そして、これらの技術は、今後ゼロから検討をスタートさせるということではなくて、省庁横断で検討されている技術が全てこの中に網羅されているのだと思います。

いくつかご意見申し上げますが、まず、資料2の評価軸についてです。それぞれの技術をこの評価軸に基づいて選ぶ際に、すべての評価軸に重みを置いて評価をしていくのか、それとも、評価軸ごとに重み付けをして、具体的な評価をしていくのか、ということをご十分考えておく必要があると思います。

同じく資料2の評価軸一つめの丸、技術の成熟段階について、太陽光発電を例にあげ、「第1世代～3世代」とありますように、同じ技術であっても、将来的に発展が期待されるものがあると思いますが、一方で、資料3では、（太陽光発電を）短中期の技術として整理されています。また、ヒートポンプなどは、今すでに実現できている技術を普及させるだけでも非常に大きなポテンシャルがあるし、先行きについてもまだ技術開発される要素が非常に大きいと思います。そうした、短中期的な効果と長期的な技術革新で期待される効果を、区別して考慮に入れる必要があると思います。

それからもう1つ、資料2の三つ目の丸で我が国の国際競争力という評価軸がありますが、これは現時点における競争力なのか、将来的なことなのかどちらでしょうか。例えば、現状は遅れていても、10年後には、追い越している技術があるかもしれないし、その逆のケースもあるかもしれません。どの時点を指すのかを考える必要があると思います。

二酸化炭素の削減ポテンシャルについて、茅先生から発電に関する技術ではもっと大きい場合があるだろうという話がありました。現実にも、柏崎刈羽原子力発電所が止まっているだけでも、今年度は年間二千数百万トンオーダーのCO<sub>2</sub>排出量が増加しています。そういう意味で、確かに、電力に関する技術革新は、非常に大きな影響をもたらす可能性があると思います。

官民の役割分担については、個々の技術によっては、やはり官のほうで本気で主体的にやっていたらいいものがあると思います。そうした技術の場合、民のほうではなかなかコントロールしきれない部分が出てきますし、それは、純粋な技術自体のみならず、それを取り巻く周辺状況も含めて、考慮していただく必要が出てくると思います。

資料2の最後の評価軸で、「その他の観点」がありますが、ここには、その他の評価軸では挙げきれないようなものが入ってくるかもしれません。そういうような意味で、何らかの余地を与えておいてくれるというのは、密かに一生懸命技術開発をしている人などにとっても非常によいことではないかと思えます。先ほどほかの先生方も言われていましたが、潜在的なポテンシャルにもよく目配せをするということが非常に大事なのかなと思っています。以上でございます。

○薬師寺座長 ありがとうございます。それでは村上先生。

○村上委員 資料3でございませうけれども、1.の5つ目でございます。西岡先生も指摘されましたが「削減ポテンシャルが大きいがない」という文章があります。ところが裏のほうの3.で、社会への普及策と必要なシステム改革という文章があり、ここでは大きく取り上げられております。内容的に前後で整合しない部分があるのではないかと感じがします。

社会システムとか国民のライフスタイルの重要性を強調したいと思ひます。いい技術を開発しても、それが普及して国民が使ってくれなければ実効は上がらないわけでございます。ご存じのようにどこの国民もライフスタイルに関してわりあい保守的でございます、自身のライフスタイルをなかなか変えようとしなない傾向があります。ということで、3番の問題は非常に大きなテーマだと思ひております。

前回のWGで、民生用のエネルギーの重要性について申し上げました。2005年のグレンイーグルズのG8サミットで、トニー・ブレアが中心となり温暖化対策を取り上げました。この中で建築に関する宣言というのが出されておまして、IEAが中心になってその検討をしています。世界中でいわゆる民生用エネルギーの増加が大きな問題になっているためです。発展途上国でも非常に心配なエネルギー消費の増加要因です。

今度の洞爺湖サミットで、IEAから建築におけるエネルギー削減のための対応策が6つぐらい出される予定です。これはまだ内々ですが。昨年のハイリゲンダムサミットでも、3つか4つ建築用のエネルギー削減に関する提言が出されたと思ひます。今度IEAから出される予定の6つぐらいの提言と、今回の委員会の作業の報告がある程度整合していたほうがいいのではないかと感じがいたします。

先ほど佐和先生がチラッと税制の問題をおっしゃいましたが、例えば再生可能エネルギーの導入などについては、ヨーロッパは実にたくさん税制を含めたソフト面での対策を実施しております。日本は要素技術の開発は非常に熱心で実績も大変上がっており、世界も注目しているのですが、普及を支える税制とかソフト面の対応策のほうにもっと関心を持っていいのではないかと思ひます。

例えばドイツで再生可能エネルギーの利用が大幅に進んだのはフィードイン・タリフと呼ばれる制度を導入したからであると聞いております。ユーザーが生産した再生可能エネルギーを電力会社から買う電気より高い価格で、すなわちプレミアムをつけた価格で買い取ってもらえるというようなプレミアム価格制度などを導入して、非常に成功したわけですから。そういういわゆるベストプラクティスと評価されているものをもっと調べて、社会システムと関連づけて削減の実効を上げる必要があると思ひます。

社会システムの改革の場合、2つの側面があると思います。1つはいわゆる個人のライフスタイルです。これは先ほど言いましたようにかなり保守的です。下手にライフスタイルに干渉すると反発を招くわけです。もう1つはマクロな社会としてのシステムの改革、それは税制優遇とか支援とかいろいろあると思います。このように社会システムの改革の場合、個人のビヘイビアに着目する側面と、マクロな問題に着目する側面と、二つの側面から考える必要があるのではないかと思います。以上でございます。

○薬師寺座長 今、村上先生がおっしゃったのは先生のご提案の中にも入っているのですが、私も民生部門の温暖化効果ガス排出量がものすごく多くなっています。産業部門ぐらいに両方足すとなっているというときに、ドイツみたいに家の排出枠を決めて、それに対して罰金を取るとか、ややドイツ人的な発想があります。我が国の場合には民族というか、人々の感じが違います。例えばドイツの制度のような、これはご議論していただきたいのですが、これは入れるか入れないかの問題なのか、あるいは日本的にそういうようなシステムみたいなものが個と社会全体としてあるのか。その辺はどういうふうにお考えになりますか。

○村上委員 今、先生がおっしゃったいわゆる家庭単位のキャップ・アンド・トレードですが、僕の知っている範囲ではイギリスが一番熱心に検討していると聞いております。その場合、どこでも同じ議論になるのですが、各家庭に対する最初の配分をどう設定するかという問題が大変難しい課題です。それでもイギリスはかなり真剣に検討しているようです。

○薬師寺座長 枠をどういうふうにするかということですか。

○村上委員 ええ、各家庭に対してですね。大きく設定してもらおうと得するわけでございます。そこで、日本ではどうなのかということでございますが、もしもヨーロッパなどで先行した後であれば、ある程度協力が得られるのではないかと推測します。欧米で先行にしている制度の導入については、過去の事例からみて、日本の国民は政府が決めてしまえばわりあい反発少なく協力してくれるのではないかと思います。

○薬師寺座長 そうです。日本人というのはそういうところがあります。

○村上委員 例えばクールビズでも最初は反発もありましたが、結果的に結構皆さん協力してくれました。もっともクールビズについては、欧米に先行例があったわけではありません。制度の目的をきちっと合理的に説明できれば十分協力してくれると思います。そのためには、私のメモにも書いていますが、国民の理解と協力がまず第一で、十分にパブリック・アウェアネスを高めなければ反発が強くなるということでございます。

○薬師寺座長 佐和先生、その辺について何か。

○佐和委員 それについてでは必ずしもないんですがさっき言い忘れたことで、安倍さんの昨年5月の演説の中で革新的技術の開発ということと同時に、資金メカニズムということを大変強調されたんです。つまり仮にCCSのような技術が実用化されて、それを先進国と発展途上国のすべての石炭火力発電所にそれを取り付ければ約30%のCO<sub>2</sub>排出削減ができるというわけですが、一体だれが費用をどのように負担するのかという問題があるわけです。科学技術会議がそういうところまで視野を広げるのがいいことなのか悪いのか知りませんが、先立つもの話がないと、なかなか進まない。

それから、これは猪野さんがおっしゃったことに関係するわけですが、コンベンショナルなテクノロジー、すでにある技術を、例えば中小企業などが新たに設備投資をして、少なくとも最近のように全般にエネルギーが高くなってくれば、ぜひやりたいというインセンティブを持つわけですね。ところが銀行がお金を貸してくれないし手持ちの資金もないということで、そこにはやはりファイナンスの問題が出てくるわけです。最近ではソーシャル・レスポンシビリティ、あるいはサステナビリティ・レスポンシビリティ・インベストメントと読み替える人もいますけれどもSRIということが盛んに言われて、銀行などもそういうことに関わり積極的に、ごく最近のように金融の情勢が危うくなってくれば別ですが、一時は少なくとも非常に熱心に考えたという時代があるわけです。

今、たしか産業部門の19%のCO<sub>2</sub>はいわゆる中小企業、中小企業と大企業の仕分けをどこに引くかにもよると思うんですが、約20%ですね。20%ぐらい出しているというわけですから、そこに例えば将来キャップ・アンド・トレード的ないわゆる排出権取引制度のようなものが導入されたときに、当初対象となるのはいわゆる大会社ですね。大きな会社です。その大きな会社、エネルギー多消費型の大きな会社、そういう会社は自分のところで一生懸命に削減すると同時に中小企業に小規模な投資をするというだけで塵も積もれば山となるというやつで、結構な削減量になる。そういうCDM的なことですね。それを考慮に入れるとか、そういうようなこととか、そういう制度的な面であるいはシステムの面でまだまだやり得ることがあるし、同時にまたその効果は大型技術の開発に勝るとも劣らないほど大きいのではないかと思います。

○薬師寺座長 茅先生は今、佐和先生がおっしゃったようなCCSに対するコストとか、先生もコストの問題をきちんとこの中に入れなければいけないとなると、例えばどういうふうに試算をすればよろしいでしょうか。

○茅委員 CCSの場合は本質的に言って温暖化という問題がなければ絶対に導入しない技術なものですから、その意味で言うとやはり国の関与が前提条件になって、国と排出企業がどう

分担するかをやはりどこかで議論していただかなければいけないと思います。

○薬師寺座長 今、ヨーロッパでもCCSはすごく叫ばれてきましたね。

○茅委員 ええ。ただ、全部自分のところでやると言っているところは環境税が大きいといったことになっていて、例えばノルウェーのスライプナーという天然ガス田の場合には、結局、環境税を取られるものですから、それを取られないほうが安くなるというインセンティブがあるわけですね。

それからイギリスでやろうとしているのは、EORをやって、それで何とか賄おうというのがあるんですね。環境税もちろんやっているわけです。日本の場合は環境税がありませんのでインセンティブは何もないので、やはり何かの形のものがなければ国が援助するしか答えは出ないということだと思いますが。

○薬師寺座長 ほかに補足的に。

西岡先生。

○西岡委員 すでに何人かの方が発言されていますが、途上国に対する技術をどう考えていくか。この計画の中であるかどうかはわかりませんが。しかしながら非常に多くの金額の援助をこれからやっていくことを首相も明言なさったわけです。それですと今後、日本がどういう形の技術援助を途上国にやっていくか非常に注目されるし、またそれが大きく途上国の今後を決めることになると思います。

この前も申し上げましたが、キャッチフレーズとして「ロサンゼルスを輸出するな」ということを常に言っておりますが、現在の我々が行ってきた技術多消費型の社会を助長するような援助ではなくて、日本がやはり自分たちはこういう具合にあなた方に進んでほしいという、押しつけになるかどうか非常に難しいということはあると思いますが、そういう明快な目標を持って投資をしてもらいたい。ロサンゼルスではなくて地下鉄は何でも任せてくださいというような意味での方針をきちんと定めていただきたいと思います。

○薬師寺座長 何かございますか。

○村上委員 参考資料2でございますが、ここに環境エネルギー技術の分類がございます。これはこの下の社会システムを含めて、いずれもハードをベースにした技術ということになっております。先ほどから佐和先生を含めて私も申し上げましたが、再生可能エネルギーの支援制度とか家庭単位のキャップ・アンド・トレードとか、社会的イノベーションのためには、行政などのソフトに係わる技術も同様に並べて評価する必要があるのではないかと思います。WGのミッション上仕方がないのかもしれませんが、ややハードに偏ったリストという印象を持つ

わけでございます。

○薬師寺座長 ほかに。

○猪野委員 個々の技術同士が相互に関係したり、連携したりする場合は必ずあると思います。例えば太陽光発電や風力発電などは、バッテリー技術と並行してうまくかみ合っていく必要があると思います。

CCSについても、地中貯留する技術と、回収する技術など、相互に連携したり場合によっては両方重なるものがあります。個々の技術を整理する際は、そのあたりを明確にしておいたほうがいいのではないかと思います。

○薬師寺座長 ありがとうございます。ほかに。

○山名委員 2つほど補足させていただきたいのですが、まずいわゆる基盤技術ですね。ここでは材料ということで、中期的に革新、資料3の中で2.の中長期的にの中で2つ目のポチに材料というのが入っているんですが、実はすべての技術はほとんど材料でクリティカルパスがあるというのは皆さん共通認識だと思うんです。そういった基盤部分で、あるいは基礎部分での、基礎分野、基盤分野でのある画期的発明というのが全体をガラッと変えるポテンシャルというのが常にありまして、そういう基盤技術がこういう応用面での並びと一緒に出てくると、実はよく見えない。本当は縦横の関係にありまして、もっと基盤的な革新、超伝導が1つの例ですが、が前面に出るような書き方ができないのかなと思いながら、このたくさんの中の個別の応用工学のワン・オブ・ゼムでは決してないわけです。ですから、基盤の扱いは何か工夫できないかと思います。それが1つです。

もう1つは、先ほども何人かの方がおっしゃっていますが、例えば私は原子力関係の人間なんですけど、原子力の場合はそもそも原子力というのは京都議定書でCDMに入っていない。何かと評判が悪い。「嫌われた横綱」というそうなんです。私は原子力の人間としてまず嫌われた原子力が嫌われないようにすることが最大の貢献なわけですよ。それは決して中長期的なものでも革新的なものでも何でもなくて、この大きな力を持っているものをきちっとみんなが使えるようにする。これは最も基礎として大事。足腰を固めろということなんです。そうすれば途上国でも原子力を入れやすくなる。今まで敬遠していた国も原子力を入れやすくなる。それは今、原子力というのは全世界の9%の削減をしているわけです。2006年基準で。日本では20%ぐらいの削減効果を持っていますが、これが例えば世界で倍増すれば18%ぐらい下げることになりますから、やっぱり嫌われた横綱の状態なわけです。ですから、そういう今本来ポテンシャルがあるものが力を出し切れていないものをちゃんとみんなが力を出しきれるように

するという開発もとても大事である。当たり前の話なんです。

そういう意味であまり先の革新的な効果だけではなくて、きちんと今ある力を発揮できる開発にも十分力を出す。我が国はその分野で得意であれば、例えば原子力、日本は世界に使える原子力をつくる技術があるんだということであれば、それを主張すればいいですし、そういうきちんと現状で足腰を固めるという視点も何か入れていく必要なのではないかと思っています。以上です。

○薬師寺座長 ありがとうございます。原子力に関しては先生方のご指示に従って中にどう入れるかは考えないといけないと思います。今、ヨーロッパはご存じのようにフランスを中心にドイツもフランスから電力を買っています。ある国際会議でドイツの産業界に聞いたら、ドイツ国内で原子力発電できないので自分たちのお金でフランスに原子力発電所を作って、そこから全部独占的に、その産業の出資したグループに電力を出す。そういうのはヨーロッパ的なかどうかよく分かりませんが、各国ごとのパーキャピターを横にして、上に炭酸ガス排出量みたいなものを炭素換算などで出してみると、先進国の中でもフランスは非常に低いわけです。それは原子力の影響力が非常に大きくなっているわけです。猪野先生がさっきおっしゃったように柏崎も含めて、原子力をきちんとやっていくためのいろいろな社会システムも非常に重要で、それをどういうふうに書けばいいのかというのは、あるいは書く必要がないのか、よく分かりませんが、いずれご議論をしていただきたいと思います。

核融合と言ってしまうと、今現実にはないので書きやすいなどというのでは、世の中全然解決にならないと私は思っております。前に、茅先生にリストアップしていただいたとき、原子力が重要だと茅先生もご理解していただいたけれども、入れるのがなかなか困難なので、そうすると原子力委員会のほうできちんと出していただくことになるのか、その辺は調整をさせていただきたいと思います。

それから、資料2のいろいろな○が置いてありますが、この中である種のメリハリといいですか、これを少しプライオライズして、メリハリをつけるといういろいろな素材としての革新技術、ハードの部分が乗りやすいというふうになるのか、あるいは猪野先生がおっしゃったように参考資料2のリストが三十幾つあるわけです。それをリンケージも含めて整理をするのか。あるいはここにあります民生用と書いてあるものが、村上先生的に見ると、これでいいのかどうかというのがありますし、その辺のフレームワークと軸についてご議論をしていただければ幸いです。それが最終的に資料3の中身を、どういうふう構成を作っていくかということにも関係します。

いかがでしょうか。最初に西岡先生がおっしゃったのは、成熟段階は少し後のほうに入れるとおっしゃっていましたが、コストの話が書いていない。それから二酸化炭素削減ポテンシャルで、茅先生もほかの先生も4以下はいいのではないかと、①のところは少し整理を、少し分けたほうがいいのではないかとご提案がございました。そうすると、どこら辺を中心に、メリハリをつけるかをご議論していただきたいと思うのですが、いかがでしょうか。

○西岡委員 資料3のほうと関連しますが、やや長期的シナリオ、経時的なイメージを持つ必要があります。

○薬師寺座長 時間軸みたいな？

○西岡委員 そうですね。時間軸が要ると思います。なぜかといいますと例えば時期ごとの主体を考えると、当初10年は多分社会の受容の問題であり、次の時期には企業が頑張っ、最後は国が頑張らなければいけない。そういうことを念頭に入れたものが要るだろう。

そうしますと例えば今度は技術の問題もありますし、資料2の一番上のところで技術はどこでどう入れていくかという話は時間軸の中に割りつけていく段階の話ではないか。

ついでになってしまいますが、多分2番目の段階、すなわち2030年から50年ぐらいの段階で技術システム全体、これはどういうことかといいますと、二次エネルギーをどういう形で持っていくかとか、それから分散型にするか集中型にするか、もちろんそのコンビネーションだと思いますが、そういったものが例えば出てくる。これはだれが一体やるのだろうか。これは多分民間がやっている間にだんだんそういう形が出ていくと思うんですが、そういったことを考えるときに、資料2、評価軸の一番上の現時代での成熟段階といったものが必要になってくる。

それに比べますと、私は先ほど申しました2番目の二酸化炭素がどれだけ減るか、国際競争にどれだけ我が国に勝ち抜くか。省エネ社会にどれだけしたか、どれだけエネルギーを減らしたかということは、エネルギーセキュリティとの関係から必要。それが一番上位段階の指標であると思います。

2番目はオペレーションなところの問題として一番最初の技術の成熟段階であるとか、技術の汎用性等々にかかってくるのではないかと考えています。

○薬師寺座長 分かりました。それから山名先生がおっしゃったように材料とは素材ということでしょうか。総合科学技術会議としてはきちんとした革新的な環境エネルギーのリストを整理してきちんと提示しなければいけないということになります。よろしくどうぞ。村上先生。

○村上委員 資料2につきまして、先ほど西岡先生が幾つかご指摘されましたが、大事なことはどれだけ実効が上がったかということであり、過去において、これだけうまくいきます

よという計画があっても、なかなか計画どおりは実効が上がっていない例が多かったわけです。日本の場合、エネルギーの利用効率は上がったけれども、実際にエネルギー削減は達成されていないということがよくあります。エネルギー削減の実績を評価する仕組みをしっかりと作る必要があると思います。

例えば建物で申しますと、実際のエネルギー消費量の実績を開示するという事は、オーナーに対して大変なインパクトがあるんですが、現在は個人情報ということで開示が難しいという状況です。ものすごく効果があるんです。ただ開示するだけで。

それからもう1つ、この資料2に関連して、どこの資料にもストック型社会というキーワードがないのでございます。総理なども200年住宅とおっしゃっています。実を申しますと、建築関連の施策というのは新しい建物を対象にすることが多いわけです。ところが例えば住宅の場合、新築住宅の戸数は100万ちょっとだけれどもストック住宅は4千数百万戸あるわけです。しかもリプレースは4、50年かかるということですね。だから、ストックに対してどういうふうに省エネ技術を浸透させるかというのは最も大きな課題の1つでございます。技術が進歩しても普及しないと意味がないわけでございます。ストック社会でどれだけ実効を上げることが非常に大事だと思います。

○薬師寺座長 参考資料2ですが、大項目の中で二酸化炭素固定技術の中に入っていますが、木(材)質に固定というので、ここに200年住宅がここに入っています。そういうストック社会とかはそういう中に入れ込むということは可能だと考えています。

○茅委員 この参考資料2についての半分質問、半分意見なんですが、ここに書いている項目をそのまま、最終のアウトプットの技術項目にするのではないのでしょうかという、このままだとちょっと……。

○薬師寺座長 それは違います。

○茅委員 それなら少し安心なんですが。

○薬師寺座長 これは結局、我々事務局サイドのデータベースとしてきちんと持っておかなければいけないということです。

○茅委員 分かりました。それからコメントというかポイントは水素に関連することなんですが、この中で水素が絡むものが幾つかあるんですが、水素の場合、例えば燃料電池を使ってどれだけ減るといったときには、水素の元が何であるかによって全然意味が違うわけです。現在、例えば家庭用の定置型燃料電池は天然ガスをベースにして水素を作っているケースが多いんですけど、こういうケースはコジェネであるということで唯一のメリットが出ている。しかし、

将来は当然これを例えば原子力から作るといったことを考えたいので、そうなる と 全然意味が 違うわけ です。

ですから、水素が どういう ソース から作るか という こと で 仮定 を して 分け ない と 書け ない と 思 う という こと が 1 つ。

それから この 中 に 水素 の 製造 輸送、貯蔵 と 分け て あり ます が、今 申 し 上 げ た よう に 要 す る に 非化石燃料 から の 水素 製造 という の と、それ から 輸送 ・ 貯蔵 技術 が 現 在 の 段階 で は 非 常 に 高 い と か、ある い は 非 常 に 大 き い の で、これ を 転用 す る 技術 と か、ある 程度 内容 的 に 分け ない と 実 際 に は 取 り 扱 え な く な っ て し ま う と 思 い ます の で、その 辺 は 少 し 細 か く 考 え ら れ た ほ う が い い と 思 い ます。

○薬師寺座長 分かりました。では少し技術的な問題で、水素は石油精製のときに出てくるものとか、高温ガス炉からのものとか、いろいろございますね。それをきちんと整理したいと思います。ほかに何かサジェスションはございますか。猪野先生、それから佐和先生。

○猪野委員 資料2「評価軸」の一番下のところに「エネルギーセキュリティに資する」と書いてあります。現状は、何とかいろいろなエネルギーをミックスして利用しておりますが、2050年など、先行きはある程度資源制約を受けてくると思います。そうすると資源小国日本としては、どのような生き方があるのか、残すべき技術は何なのかということを考える必要があると思います。そうしたエネルギーセキュリティの観点は大事にしておかないといけないのかなと思います。

○薬師寺座長 ありがとうございます。佐和先生。

○佐和委員 まず1つは、先ほどお尋ねして、まだお答えいただけていないのですが、経済的インパクトというのは何ですか。それが1点。

もう1点はエネルギーとか環境の問題を考えるにあたって、今何かにつけ話題になる原油価格がどこまで高騰するかということが1つ大きな問題です。今現在の時点で可採年数は41年ですから、仮に時間的なシェアを2050年まで長期の支払いを考えるとときに、結局、石油価格の上昇というのは結果的にこういう低炭素社会づくりに向けてのまさにエンジンになるというのか、だから石油が、ガソリンが例えば1ℓ 500円なんていうことになれば、これはおそらくガソリンエンジンの自動車に乗っている人は大変贅沢な人だということになって、やはり自動車はそうなる と 電気で走るか、あるいはフュエルセルで走るかしかなくなるということで、結局、資源の枯渇が近づき、かつ価格が上昇する、急騰することの結果として低炭素社会のほうにおのずから我々を導いていくのではないか、そういう見方もできるのではないかと思います。

○薬師寺座長 経済的インパクト、これは革新的な環境エネルギー技術による我が国における経済的なインパクトはどうかというのは、きちんと書ける場合には書いていこう。私はそういうふうに思っているのですが、事務局としてはそういう理解でよろしいですか、審議官。

○岩橋審議官 若干補足させていただきますが、基本的には今、薬師寺座長からご説明いただいたとおりでございますが、この計画は前回資料でお配りさせていただきましたけれども、総理の施政方針演説の中における経済成長戦略、その中での革新的技術創造戦略の一環として位置づけられてございます。経済財政諮問会議とは革新的技術創造戦略について連携して策定する。今、薬師寺先生にご説明いただいたとおりでございます。

さらに施政方針演説でありました環境エネルギー技術革新計画については革新的技術創造戦略の一環として総合科学技術会議において作ってほしいというのが総理からのご指示でございます。

したがって一部として環境エネルギー技術、基本的には地球温暖化対策に対応するというのが最大の課題でございますが、併せてその環境エネルギー技術を使って日本の成長戦略ということも視野に入れろということでございますので、この経済的インパクトというのはここで市場規模と書いてありますように、それを海外に展開することによって日本の有体に言えばGDPを稼ぐということも視野に入れているという観点で、こういうことを書かせていただいたというものでございます。

○薬師寺座長 それに関連してほかの先生もコメントをいただければ。

○佐和委員 要するに①～④まであるわけですが、要するにある技術が例えば1兆何千億の付加価値を生むというか、GDPの伸びをもたらすであろうという意味ですか。

つまりこれはδのGDPというのでしょうか、何ていうのでしょうか、例えば1兆円以上というところである技術が2030年というところに、ずいぶん先のことを考えているわけです。ある技術が登場したことによって、それが例えば海外に輸出されるとか、あるいは国内でどんどん利用されるというようなことを通じて、①のところ、1兆円以上のGDPを増やすだろうということでしょうか。

○岩橋審議官 増やすかどうかというのは、厳密に言いますと代替する場合には必ずしも増えないかもしれませんが、その技術として生産額あるいは販売額という、どちらで評価するのはちょっと……。

○佐和委員 そうすると市場規模みたいなものですか。

○岩橋審議官 そうです。市場規模的なものでございます。併せまして実は並行して総合科学

技術会議では革新的技術創造戦略の策定作業を進めておりますが、その中ではその技術が総理の施政方針演説の他の追随を許さない技術というものを今選定の作業を進めていただいておりますけれども、その中ではその技術がどれだけの市場規模を持つのかという観点からでも検討しておりますので、それとの整合性という観点でこういう書き方をさせていただいたというものでございます。

○薬師寺座長 環境エネルギー問題によって、ライフスタイルの変化とか、あるいは、例えばヒートポンプとかに移っていくと考えています。そうすると多少コストは上がります。茅先生もおっしゃるように、それが社会コストなものもある。しかしながら、それが解決する方向で行くとなると、コストは非常に高くなるのですが、それがデファクトみたいにだんだんなってくると、それは普及のほうに回ってくる。そうするとどれだけの市場ができるだろうか、こういうふうに考えるのが適切ではないかと個人的には思っているのですが。

西岡先生。

○西岡委員 私どもはご承知のとおり70%削減できるかという検討をしております。そのときのコストをGDPの1%ぐらいとはじいたんですが、それは従来型の技術を取り入れるのではなくて、やはりこの問題に対して限界的にどれだけプラスしないといけないかという話で、その1%。

しかしながら世界中のエネルギーのコスト、あるいは二酸化炭素のコストが非常に高くなりますと、その部分は黙っていても入るわけですから、それはコストにならないわけです。ですから、そんなに損という意味ではないだろうということが1つ。

それから、現在、世界の状況を見ますとヨーロッパなんかは明らかに低炭素社会にいくということを前提にして技術競争を仕掛けてきているわけです。そういう面から多分高い炭素コストを前提としてそっちの方向へ行くことを必然と見てやっているということで、そういう方向でこの技術の問題は考えていかなければいけないだろうと思います。

それから3つ目ですけれども、これまた別の観点で経済学者には怒られる素人の考えですが、これからは例えば同じ明るさがほしいのではあって、エネルギーがほしいわけではなくて、エネルギーはむしろ減っていく方向にあるだろう。しかしながらGDPが電力の売り上げだけで計算している分にはGDPは減っていくでしょう、しかし世の中の効用というのはむしろプラスになるところも出てくるのではないかと思いますので、単にGDP計算だけの話ではないから、これは単に環境の立場から。

○薬師寺座長 山名先生、何か。

○山名委員 話題が違いますので、また後で。

○薬師寺座長 先生方のご議論をお聞きしながら、事務局がこの経済的なインパクトは少し進めていきたいと思えます。

西岡先生、何か。

○西岡委員 小さいことですが、中央環境審議会と産業構造審議会は今、京都議定書の見直しをやっています。それが多分5年か10年ぐらい前にこの問題は大変になるぞということで多くの予算を分捕るために提案された技術がいっぱいある。しかしその技術の見直しをするとほとんど効かないのもあるので、委員長の茅先生、非常に苦勞なされた。そういう意味で茅先生のおっしゃるこの部分ですね。この表について、本当に実効性があるのかという面から十分精査をお願いしたい。

○薬師寺座長 山名先生。

○山名委員 ちょっと別な話題になりますが、まずこの中には人間とか研究を行うフィールドの話は出てこないんです。もちろん技術の話をしていきますので。しかるに2050年を目指していくときには、今から40年後なわけでありまして、私たちはそのころ生きていないわけです。結局、若い次世代の人間が低炭素社会に向かって鋭意研究に励んでいる状態を作ることが一番大事であります。その意味では人間開発といいますか、研究の母体のあるベクトルに向けてしっかりと組む。そこで次の頭脳を持った研究者を育てるという国際的な提案というのはおそらくあってしかるべきではないか。これは安い投資で大きな効果と大きなポテンシャルということで、非常に意味があると思うし、我が国の中での技術開発にとっても非常に大事なわけです。

ですから、やはり次世代をにらんだ人材育成と研究の枠組みの構築、これを効率的に、また先進的なものを狙うという方向に向けるということを技術の項目ではないですが、どこかに触れる必要があるのではないかということを思いました。

○薬師寺座長 ほかに何かございますでしょうか。

○村上委員 前回も出たかと思いますが、この委員会での検討結果は最終的にどんな形に纏まるのかという質問です。例えば座長のレポートになるのか、総理のコメントになるのか、最後のアウトプットのイメージについて何かお聞かせいただけたらありがたいと思えます。

○青木参事官 まず総合科学技術会議の本会議で最終的に取りまとめさせていただくということでございます。

○岩橋審議官 手続き的にこのWGでおまとめいただいたものを総合科学技術会議、今日薬師

寺座長、奥村議員にご出席いただいておりますけれども、前回ご説明しましたがこのWGの上に基本政策推進専門調査会というのがございます。そこに上げた上で若干いろいろな議論があるかと思いますが、それで必要な場合には修正を行った上で大臣有識者会議を経て総合科学技術会議にご報告いただいて、ご了承いただく。その後どういう形でこれを、例えば総合科学技術会議決定にするかどうかということについては今後またいろいろな関係のところと調整をした上で決まるということとっております。

○薬師寺座長 資料3にございますような中間取りまとめか何かを出すんですね。

○岩橋審議官 失礼しました。前回の全体の流れの中、それから補足説明資料でご説明させていただきましたけれども、この環境エネルギー技術基本計画は先ほどもご説明させていただきましたけれども革新的技術創造戦略の一環をなすということでございます。革新的技術創造戦略については経済財政諮問会議と総合科学技術会議が連携して取りまとめるということございまして、総理からは3月中に方向性を示してほしいということが言われております。それを踏まえまして、その一環でございますので、この環境エネルギー技術計画についても3月中に中間的な取りまとめをして、総合科学技術会議にご報告する。その後、さらに最終的な方向に向けてこのWGでご検討いただいた上で、先ほど申し上げましたように基本政策推進専門調査会を経て本会議のほうをさせていただくということでございますが、革新的技術創造戦略、それから環境エネルギー技術革新計画は通常骨太と称しておりますが、平成21年度、具体的に政府として取り組むべき課題を盛り込みます骨太の2008ですか、それに反映されるという形になってございます。その反映のプロセスということから見ますと、5月の中旬ごろまでにはある程度の結論を出していただくことが必要になってくるということでございます。

○薬師寺座長 結局、経済財政諮問会議が最終的には骨太方針を出します。それで次の年の予算の大枠が決まるわけです。そういう中に革新的な技術戦略というものが入ってくるわけです。その中に特に目玉として環境エネルギーに関する革新的な技術というものが大きく経済財政諮問会議の中の骨太の中にいずれ入ってくるというふうに我々は予想していますし願っているわけです。

そのときにプロセスとしては総理を座長とする我々の本会議というのがございまして、そういう中に特に環境エネルギーに関しては洞爺湖サミットがございしますものですから、そこで中間取りまとめをWGの中から出すということです。出るか出ないかは先生方の賛同によりますけれども、出るとなると総理の認証ということになりますので骨太の中としては全面的に入ってくる、こういうことでございます。

ただ、こういうリストだけを出して、そんなことで世の中は簡単に動かないと私も思います。事前に全部ヒアリングを私自らやりまして、もっとこれ以上あったのですが整理をいたしました。その中で参考資料2にいろいろなものがございまして、これに整理学をして、プライオタイゼーションをきちんとする必要がある。そのときの軸が資料2でありまして、資料3の枠組みみたいな中に最終的には入れ込んで、それで中間取りまとめみたいなものにしていきたい。

ただ、これをどういうふうにプライオタイゼーションすればよいか。あるいはもっと重要なものはないか。こういうのも含めまして経済システム、佐和先生などおっしゃったような、茅先生もコストと市場みたいなものは一体どういうふうに肉付けすればいいのか。おそらく経済財政諮問会議の骨太の中に議論を入れる場合、すんなりといくわけではなくて、彼らはこの技術は環境にはものすごくいいのだが、いわゆる経済的な浮揚には一体どういうふうに関係するのか、こういう浮揚する技術と世界に貢献する技術をどういうふうに分けていくのか、日本のセキュリティについてはどのような順番で重要なのか。そういうような説明の仕方をせざるを得ないのではないかと個人的には思います。

ですから、先生たちもご議論していただいたように貢献をする部分と、それからポテンシャル、コストはどれだけかかるのか。あるいはどのような制度改革をし、そして最終的に経済的にはどのような市場があるのか。こういうような論理でいくのも1つの考えではないかと思えます。最後時間が押し迫ってまいりましたが、何かご意見はありますでしょうか。

○山名委員 今、薬師寺先生が奇しくもおっしゃいました開発コストという指標がここに入っていないんですが、いつまでに幾らぐらいかければ技術をもものにできるかという指標はここで議論をするのでしょうか。

○薬師寺座長 それは逆に言うとも国がどれだけ出すかということも関係するわけですから、きちんとしたコストは当然あるわけです。

○山名委員 例えばこの評価軸の中に大雑把な開発コスト、何年、どの程度という数字を載せることは必要ではないのでしょうか。

○薬師寺座長 先生方が必要だとお考えかどうかによると考えています。

○山名委員 私は今悩んでいるんですが、載せないほうが良いような気もしているんですが。

○奥村議員 すでに出ている議論なのですが、もう一度強調したいのはどうやってこの技術をデプロイするか、世界的に。これは全く異論のないところだと思うのですがけれども、そのメカニズムをもう少しはっきりしないと、すでにある技術でもさっきの原子力なり、火力発電所、これもすでに高効率発電所を持っているわけですし、あるいは製鉄業でも現在の日本の製

鉄技術をだれかが受け取れば数億トンレベルで下がるとか、将来、今議論されているような新しい技術開発としても、その開発コストを含めてだれが負担するのか。どう途上国にデプロイするのか。これは常について回る問題で、デプロイしないとまた意味のない領域の議論なので、デプロイのメカニズムをもう少し議論していただくとより実体感が出てくるのではないか。

今議論していますのは、これから国内で開発しよう。どのテーマに研究開発費をつけるみたいな、やや頭出しになっているものですから、同時に研究開発も必要ですし、でき上がったときの開発コストを含めてどうやってデプロイするのか、途上国へ、特に。ここのメカニズムについても少しお知恵をいただくのは大事なのではないか。今のところやや影が薄れている、個別の技術課題に対して。

○薬師寺座長 最近R&D、DDということで、デモンストレーション、デプロイメントという議論が非常に重要になってきて、実際にこれを普及させるためにはコストがかかってくるので、その辺は少しここでも議論をしていただきたいと思います。

最後、奥村議員の問題提起に関して何かご議論はありますか。

○佐和委員 さっきご紹介しましたね。アメリカのリーバーマン・ウォーナー法とかあるいはオバマ、クリントン両候補が80%削減を言っているわけです。実は80%を全部国内でいうのではなくて、一定の上限を設けて、それは海外でやるということで、そこでおのずから技術移転ということは資金の、それはアメリカ政府が負担するのか、民間企業がどうするのかということは制度の在り方によって違ってくると思いますが、いずれにせよ国外も含めて80%削減するというので、そこに1つの資金の流れができる。

それからもう1つは、インド、中国が今のところは附属書I国ではないわけですが、仮に今年新しい議定書で義務を負うことになると思います。そうすると当然、削減義務というよりはむしろ抑制義務だと思うんですが、そうすると今までは仮に中国やインドに投資をして、そこにCO<sub>2</sub>の排出削減、あるいは温室効果ガスの排出削減をやろうとしても、それがCDMとして承認されるまでに結構時間がかかるしコストもかかる。

ところがインドや中国は附属書I国になれば二国間交渉で、つまりこれだけの投資をして、これだけ削減しましょう。じゃあこれだけの分は日本の半分は日本の削減分はカウントにしましょうということで、二国間交渉にすべて任されるということで、非常にやりやすくなるということで、しかも中国やインドが参加することによって、実は先進国からの助けを借りることによって大幅削減ができる。そうしたら余った排出権を売ることもできるということにもなる

のではないかと思います。

○西岡委員 今回のフォローですけれども、先ほど佐和先生がおっしゃいましたが知的所有権の関係ですね。これをものすごい先端なものでい範囲で、かなりプールして使えるようなものにするというのは非常に重要だと思っています。

先ほどの日本が出す幾らかのお金もそういうところにうまく使えないか。

もう1つは明らかにターゲットはここ20年ぐらいはインド、中国ですので、この際アジアバブルといいましょうか、EUバブルはもののやりとりだったけれど、ここでは技術をやり取りするような仕組みをこのお金をシーズにしてやるとか、そういう打ち出し方ができないかなと思っています。

○薬師寺座長 経済的なインパクト、市場規模とかそういうのは我々もいろいろなプログラムでチェックいたしまして、プログラムを出す以上はみんなそれぞれややインフレ的に出していきますので、それは少し精査して、できる限り次回にお出しできればいいなと思います。

それから整理学についてはいろいろご提案がございましたので、その部分を整理させていただきます。

時間的なタイムスケジュールですが、事務局どうですか。

○青木参事官 そうですね、次回は21日を予定してございます。そのときに今日先生方からいただいたご意見に従ってもう1回再整理して、またこの取りまとめの姿と申しましょうか、これをご議論いただく、そういうことを考えてございます。

○薬師寺座長 今日はすべての情報をお出しいたしまして、先生たちの非常に重要なポイントも資料2、資料3、参考資料2を中心としていただきましたので、こちらのほうで次回までに整理させていただきます。申し訳ありませんけれども、事務局から個別の案件に関しては先生方のお知見をいただきたいと思います。それでよろしゅうございますでしょうか。

参考資料2みたいな中をどういうふうに整理するかという提案などもさせていただきます。

○岩橋審議官 本会議については前回は申し上げたようにオープンでやっておりますが、机上資料については公表しないという前提でございます。したがって机上資料についても持ち帰りいただくということでは、そういう扱いだということでご理解いただければお持ち帰りいただいても結構でございますし、これにつきまして次回以降、必ずこの会議のときに事務局で先生方の机上に用意させていただくという形にさせていただきたいと思っております。

○薬師寺座長 先生たちだけの資料でございまして、ほかのところに出すものではないので、まだまだ決まっていないリストでございまして、そういうことをご理解をしていただきたい

と思います。私は分かっているというのなら置いていただければ結構でございます。よろしく  
お願いします。

どうもありがとうございました。非常に重要なお議論をしていただきましてありがとうございます。  
また次回、よろしく願いいたします。

○青木参事官 若干事務的な連絡で恐縮でございます。次回は21日と申しましたが17時から2  
時間、19時までを予定してございます。場所は未定でございます。ご連絡申し上げます。

修正させていただいた資料はメール等でお送りいたしますので、またご意見をいただければ  
と思っております。よろしく願いいたします。

午前11時52分 閉会