

総合科学技術会議 基本政策推進専門調査会

第 3 回

環境エネルギー技術革新計画WG

平成20年3月21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

午後 5時00分 開会

総合科学技術会議 基本政策推進専門調査会  
第3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21日（金）17：00～19：00

場 所：共用第三特別会議室

出席者：薬師寺議員、相澤議員、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革新計画の中間とりまとめ（案）について

（2）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 環境エネルギー技術革新計画の中間とりまとめ（案）

参考資料1 環境エネルギー技術革新計画の中間とりまとめ（案）の概要

参考資料2 環境エネルギー技術のリンク

参考資料3 革新的環境エネルギー技術の普及予測

参考資料4 環境エネルギー技術評価（案）

議事概要：

○青木参事官 定刻になりましたので、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3回会合を開催したいと思います。

初めに、本WGの座長である、総合科学技術会議の薬師寺議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 今回もどうぞよろしくお願いいたします。

○青木参事官 ありがとうございました。

本日は、6名の委員の先生方のご出席をいただいております。石谷委員、山下委員がご欠席でございます。

この会議は公開でございますので、資料、議事録はホームページに掲載します。

それでは、議事に入る前に、資料の確認をさせていただきます。

配布資料といたしましては、座席表をめぐっていただきまして、資料1が委員の先生方の名簿でございます。資料2が環境エネルギー技術革新計画中間とりまとめ（案）でございます。次が参考資料1、環境エネルギー技術革新計画中間とりまとめ（案）の概要でございます。参考資料2が環境エネルギー技術のリンクでございます。参考資料3が革新的環境エネルギー技術の普及予測でございます。参考資料4が、A3横長の図でございますので、環境エネルギー技術表（案）でございます。

それから、机上資料1といたしまして、第1回の環境エネルギー技術革新計画WGの議事概要でございます。机上資料2といたしまして、第2回のWGの議事概要でございます。それから、机上資料3としまして、環境エネルギー技術、CO<sub>2</sub>削減効果一覧という表を準備させていただきました。それから、番号は振ってございませんが、緑色のファイルにございます「大学における環境科学技術分野への取組に関わる調査」がございます。

後ほど、WGの開催日程の紙をお配りいたしますので、よろしくお願いいたします。

足りないものがございましたら、事務局にお申しつけください。

資料は以上でございます。

○薬師寺座長 今回は資料を整理してご用意申し上げますけれども、過不足等ございましたら、ご連絡いただきたいと思いますのですが、よろしゅうございますでしょうか。

最初にお諮りしたいのは議事概要でございます。第1回のWGの議事概要は、机上の資料1のとおりでございますので、先生方には既にご確認をいただいておりますので、これで決定させ

ていただきたいと思いますが、よろしゅうございますでしょうか。

ありがとうございます。

それから、第2回の議事概要は先生方にご確認中でございますので、次回の会議で諮らせていただきたいと思います。

それでは、早々に議題に入りたいと思いますけれども、今、参事官から説明がございましたように、大学における環境科学技術が一体どういうふうになっているのかということで、文部科学省に指示をいたしまして、この緑色のファイルを机上資料としてご用意させていただきました。

きょうの中心的な議題は環境エネルギー技術革新計画の中間とりまとめの案でございます。これまで先生方のご意見をいただきまして、具体的なお提案もいただきまして、環境エネルギー技術革新計画中間とりまとめ（案）として整理いたしました。それから、それに伴う資料も用意いたしましたので、事務局から説明をさせたいと思います。

岩橋審議官、よろしく申し上げます。

○岩橋審議官 それでは、お手元の資料に基づきましてご説明をさせていただきたいと思えます。本日の議題は、今、薬師寺座長からご説明申し上げましたように、中間とりまとめ（案）についてご審議いただくということでございますけれども、参考資料から先にご説明をさせていただきたいと思えます。

参考資料1をごらんいただきたいと思えます。これは、環境エネルギー技術革新計画中間とりまとめ（案）の概要という形で、骨子だけではございますけれども、最初に日本が更なる省エネ国家の実現と、先進国をリードし途上国発展の指針を提示するという目標を掲げております。その下に、この計画の中で温室効果ガス排出削減に資する技術を整理するという事。それから、その技術の普及策や必要な制度改革についてとりまとめる。さらに、温暖化対策に係る国際展開・国際貢献の方策をとりまとめる。こういう大きな内容で中間とりまとめをするということが示されております。

下に基本的考え方として示しておりますのは、温暖化効果のあるガスを削減するというのが第一義的ではありますが、その際にエネルギーセキュリティの問題とか、食料との競合を回避する、あるいは、我が国が国際的枠組みに積極的に役割を果たしていくという観点が必要であろうということで、これまでのご指摘を踏まえてここに書いてみたものでございます。

その下でございますが、省エネ国家を実現するときに技術がベースであるということで、供給、需要、あるいは、社会システム、二酸化炭素、その他、こういった技術と普及策・制度改革

革をかみあわせまして、更なる省エネ国家を実現する。これを日本のモデルとして先進国をリード・途上国の発展につなげていくということですが、国際展開としては、我が国としての環境産業という観点も必要であろうということを含めて、技術展開、知的財産戦略、国定的枠組み作り、こういったことを念頭に置いて中間とりまとめをするという考え方を整理したものでございます。

次に参考資料2でございませう。これは、前回お示ししました、今のところこれらの技術については、議論のためのベースになるものという位置づけでございませうけれども、34の技術、エネルギーの供給、需要側、二酸化炭素固定、社会システムという形で、技術をベースとして34をリストアップさせていただいているわけですが、それらの技術については、エネルギーの供給であっても、需要と供給に絡んでくるもの、あるいは、社会システムとの絡みの中で考えるべきもの等々があるのではないかとということで、共通集合になっているところはいずれも複数の要素が絡んでくるものであろうという形で、このいろいろな技術がどういう役割を担うのかということが分かるようにということで、事務局で整理をしてみたものでございませう。

その次をごらんいただきたいと思ひます。次の図は、革新的エネルギー技術開発のための計画ということですが、技術開発が当然出てくるわけですが、これまでのWGでも縷々ご指摘がありましたように、普及が非常に大事だということですが、左に温暖化効果ガス排出量という棒があります。右は、見づらくて恐縮でございませうが、2050年のところに温室効果ガス排出量を半減するということが大きな前提の議論になっております。その際に、技術によっては、太陽電池のように、今のシリコン結晶型から薄膜型、あるいは、量子ドットと、いろいろな計画がございませう。そういったものをある程度あらわすために、34よりは少し細かく分けているところもありますけれども、そういった技術がいつの段階で普及に回っていくのかということを示す意味で、楕円でお示ししてみたものでございませう。

楕円の左側はその技術が普及の段階に入っていくだろうというものを、これまでに各省庁からいただいているもの、あるいは、公表されているものを基に、事務局で整理してみました。緑色のところにはめておりますのが、既にある技術であって、これから普及する、あるいは、さらに技術向上によって温暖化削減効果等、機能を高めていくことが期待されるものでございませう。革新的技術につきましては、2020年から30年代ごろにかけて普及の段階に入るであろうというものを示しております。それから、2050年には完全に実用化に至っているかどうかということについては、現段階では不確かではございませうが、抜本的・究極的にCO<sub>2</sub>排出を削減していくという観点から、長期的に取り組まれている技術をかいてみました。

以上が参考資料1から3のご説明でございます。それからお手元に参考資料4としてお配りさせていただいております資料についてご説明をさせていただきます。

前回第2回までのWGにおきまして、事務局で先生方のご指摘を踏まえまして、技術評価軸（案）という形でお示しさせていただいたものを、議論のベースになるものとして34、この技術は、先ほどの参考資料3と同じで、ものによっては細分類されているものがありますが、それを縦軸に、横軸には技術評価軸を幾つか大きく括っております。例えば、CO<sub>2</sub>の削減効果、日本、世界、この分類につきましては、10万トン未満の量の少ないところは不必要である、1,000万トン以上を分けるべきであるという、先生方のご指摘を踏まえまして、下のほうは100万トン未満で切りまして、日本の場合は3,000万トン以上と1,000万トン以上をさらにそこで区分しております。

その次が国際力ということで、国際競争力あるいは技術がどの程度海外にも適用し得るのか、それから、経済的な評価ということで、市場規模でどの程度が想定されているのか、コストのハードルがどの程度あるのかということで括っております。その他、技術の普及段階、あるいは官民の役割分担、社会システムということで、普及させていくための観点からの評価軸をまとめております。最後にその他ということで、エネルギーセキュリティその他ということでまとめております。

この評価軸の中で、ここに挙げているものは必ずしも同じベースではなかなか議論がしにくいところがございますが、机上資料の3をごらんいただきたいと思います。参考資料4をまとめる前提といたしまして、特に今日はそのうち「CO<sub>2</sub>削減効果の一覧」（暫定版）として机上資料3に、参考資料4の一番左の欄、CO<sub>2</sub>削減効果として、ここに①から④を事務局で整理してみたところ、その基になるデータをここに記載させていただいております。

日本のところ、あるいは、世界のところをごらんいただきますと、かなりのところは、第1回のWGでも薬師寺先生からご説明がございましたけれども、2年前に総合科学技術会議温暖化対策WGで茅先生を座長におまとめいただいたときのバックデータがございますので、それを基に先ほどの3,000万トン以上、1,000万トン以上、100万トン以上、100万トン未満という形で評価したらどうなるかということが、机上資料3では数字とその根拠、参考資料ではそれを①から④という形で表示しております。それから、2年前のWGの後に各省庁から試算等で公表されているものについてはそこに書き込んでおります。

参考資料4にお戻りいただきまして、例えばCO<sub>2</sub>の削減効果だけで見ますと、原子力発電は日本、世界で見てもいずれも、①3,000万トン以上、10億トン以上という評価になっており

ますけれども、ここの小分類に掲げておりますのは、現在あるいはこれから研究開発に進むというものでございますので、右のほうの普及のための評価の成熟段階というところでは基礎研究段階であったり、応用研究の段階であるということをごさいますして、前2回のWGにおいては次世代軽水炉の前に現在の軽水炉を拡充するべきであるというご意見もあったと承知しております。

それから、火力発電のところをごらんいただきますと、天然ガス、石炭とも、日本では比較的削減効果は少ないけれども、世界で見ますとかなり高いということをごさいます。これも後ほどご議論いただきたいと思いますが、技術の汎用性というところではかなり高いところに位置づけられておりますので、こういったものの海外展開をどう考えるかということをご議論いただくときの資料にさせていただければということで、整理したものでございます。

その他、電気自動車、ヒートポンプ、あるいは、省エネ家電につきましても、2年前のデータを基に、削減効果としてはかなり大きいという形でここにお示ししております。

以上が参考資料のご説明でございます。この参考資料を基にいたしまして、事務局でこれまでの議論を基に整理させていただきました資料2の中間とりまとめ（案）について、本文を読みつつご説明をさせていただきたいと思っております。

まず、目的のところでございます。最初のパラグラフでございますが、地球温暖化問題を解決するためには、総理が提案しました「クールアース50」、世界全体の温室効果ガス排出量を現状に比して2050年までに半減するという長期目標を達成する必要がある。

第2パラグラフでございますが、国際的には、我が国が7月に洞爺湖サミットを開催する、この会議の重要課題が環境エネルギー問題であって、我が国は世界の地球温暖化対策に技術面から貢献して、2050年CO<sub>2</sub>半減は十分可能であることを示す努力をしていく必要があるという認識でございます。

したがって、本中間とりまとめにおいては、我が国が誇っている温室効果ガスの排出削減、さらに今後研究開発を進める技術は何であるかということをも明らかにするとともに、それら技術の普及策や必要な制度改革をまとめる。さらに、先進国と協調し、途上国においては成長とCO<sub>2</sub>削減の両立が技術面からも可能であることを示していくということ、基本的な考え方としてはいかがかということをごさいます。

科学技術の革新がCO<sub>2</sub>削減の鍵となることは論を待たないと考えておりますけれども、技術の導入、普及のための制度的枠組みも同時並行的に進めていくことが不可欠である。一方、ポスト京都議定書の枠組み作りに日本としてもこれまで以上に積極的に貢献していくことが求

められているわけですが、革新的な技術が生かされることを特に重視する必要があるのではないかと考えています。先ほど参考資料で申し上げましたように、その際にエネルギーセキュリティの確保、食料との競合回避等にも留意する必要があるということを最初に掲げております。

その上で、本文でございますけれども、大きく1、2、3に分けた案を事務局で整えてお話ししたいと思っております。

1. は1ページの中ほどから4ページの頭までということで、分量的に一番多うございます。まず、1. では、我が国が世界一の省エネルギー・低炭素社会となるための技術戦略ということで、我が国が率先して世界に範を示していくべきであるというご指摘が第1回にあったと承知しております。

その中で、特に短中期的対策に必要な技術。先ほど参考資料3でお示した緑色のところでございますけれども、今ある技術の普及促進と更なる性能の向上によって、短中期に温室効果ガスの排出削減が期待できる技術については、当面、普及促進を図ることに注力すべきなのではないか。その場合にあつて、市場原理のみではコスト面等の問題により円滑に普及しないものについては、インセンティブの付与等により早急な普及を図ると。このところにつきましては、従来の補助金タイプよりは、行政のコストの安いインセンティブのほうがいいのではないかとご意見があったと承知しております。併せまして、一層の効率の向上とコスト低減のための技術開発を進めるということでございます。

その次に、これもご指摘があったかと思っておりますけれども、大きな排出削減を達成するためには、個別技術の削減効果だけでは十分に目的を達成することができないだろうということで、普及に必要な制度改革、コスト等も勘案しつつ、導入の時期、技術に実際に普及に移せる時期に留意しつつ、常に最適な技術の組み合わせを図る必要があるのではないかと。

それから、先ほどちょっと触れましたけれども、日本の場合には、例えば火力発電等、かなりエネルギー効率がよくなっているということで、経産省の試算でも40年ぐらいの寿命をもって更新されるという想定もしているようでございます。そういったものについては、更新時期に合わせて、計画的により削減効果の高い技術を導入することが必要であると書いております。

その次でございますけれども、特に強調しておりますのは、これまで取組が遅れている民生部門及び運輸部門についてでございます。これについてはより積極的に取り組む必要があるのではないかと考えています。

その次は、基本的考え方で触れましたように、特にバイオマス利用等の場合においては、食

料と競合しないように、そういったことを回避するための技術開発を進めるということの特記してはどうかということでございます。

次の①から④に、短中期的な対策として展開する技術を4つに分けて整理してみました。

まず、第1は削減効果の大きな技術でございます。ここは技術をどういう形でここに書き込むかどうかということの是非を含めてご議論いただきたいと思っておりますけれども、前回までは事務局で例として書いておりましたが、参考資料4等を基にご議論いただいてからということで、今回、資料2ではそこは削除しております。ただ、分かりにくいということもございまして、例えば「給湯・給熱技術など」という形で書かせていただいておりますけれども、削減効果の大きな技術については、その効率向上と普及促進を早期に図る必要があると。

次の②でございますけれども、地域全体で省エネを図るための技術ということで、エネルギー需要をさらに減少させることが必要であるというご指摘がございました。それを受けまして、この項を起こしてはどうかということでございますけれども、この場合には、システムとして全体でのエネルギー効率を向上するという技術が幾つかございます。そういう意味で、個々の機器レベルだけではなく、住宅・オフィス・地域、そういったレベルでのエネルギー効率を一層向上するためのエネルギー管理システム、あるいは、必ずしも排出量が十分評価できない部分もあるということございまして、評価手法の開発と普及を進めるということではいかがかということでございます。

③は、技術だけではなくて、社会システムやライフスタイルの変革を通して省エネルギーを図るための技術ということでございます。交通とか物流の効率化といったことを通して、あるいは、量的には大きくなくても、地域内で地産地消的にバイオマス等、そういった形でCO<sub>2</sub>の削減を図るといった取組、あるいは、ストック型社会への転換、こういったものを含めて、③という形でまとめてはどうかということでございます。

最後の④は、前回のWGの中で先生からご指摘のあったところでございますけれども、1つの技術より、組み合わせたときにその効果が発揮されるというものを特記してはどうかということで、④として整理してみました。

その次でございますが、国内対策の中長期的対策に必要な技術ということで、この場合には、大体において、先ほど参考資料3で触れましたけれども、2020年から2030年ごろに普及の段階に入る、現在研究開発段階の技術でございますので、そういったものについて。それから、産業構造を大きく変える可能性のある、それによってエネルギー需要を大幅に削減する効果が期待される技術がございました。そういったものをここにまとめてはどうかということござい

す。

中長期的に見ても、①でございますけれども、削減効果の大きい革新的技術ということでございます。ここにつきまして、革新的技術ということでございますので、この表現ぶりがいいかは別にいたしまして、現在、基礎的な研究段階にあるものも従来技術の延長ではなく、かつ大きな削減効果が期待されるという形で革新的技術を性格づけて、2030年ごろの実用化を目指して、研究開発を進めていくという形。特に水素につきましては、水素をどういう形でつくるかによって大きく変わってくるというご指摘もございましたので、化石燃料に依存しない水素の利用技術を開発するということについても書いてみました。

その次以降は全般にかかってくることでございますので、どういう形で整理するかということについてもご議論があるかと思いますが、1つは、基盤技術が必要で、材料技術はすべてに関わってくるのだと。重要な技術、基盤技術であるというご指摘がございましたので、ブレークスルーを実現するための技術開発という形で、こういう項目にはいかがかということでございます。

さらに、2050年を超えるものにつきまして、先ほどの参考資料3では一番上のところに記載されているものでございますが、そういったものにつきましては、二酸化炭素の排出を究極的にゼロとする観点からと。この「究極的にゼロとする」という表現につきましては、総理の施政方針演説を基に、こういった観点から長期的な研究開発を戦略的に推進していくということも必要なのではないかとという形で、こういうふうに表記をさせていただきました。

その次が、社会への普及策とか必要なシステム改革でございます。ここでは、第2パラグラフでございますけれども、優れた技術であっても、その普及には国の政策が大きく影響するということが縷々言われております。その次にありますように、海外では政府の政策に誘導されて環境エネルギー技術が急速に普及しつつある、こういったご指摘もございました。それを踏まえまして、我が国の強みである技術を生かすために、技術と政策のミックスが不可欠であるということで、このような記載をしてはいかがかということでございます。

具体的に社会への普及方策としては調達、税制優遇、金融等書いてございますが、これも導入する場合のコスト、とりあえず「ソーシャルコスト」という言葉で書いてございますけれども、導入される場合、CO<sub>2</sub>を削減する効果があっても、事業者側にとっては導入するインセンティブが全くないような場合のコスト負担のあり方、それから、前回も先生からご指摘のありました、中小企業への普及策、それから、製品の認定制度等々について、こういった普及方策が必要であるということを書いてはどうかということでもあります。

次の②の官民の役割分担でございますが、これは研究開発段階と普及促進段階と両方あるのかと思われまますので、2つ書いてございますけれども、特にリスクも大きく長期にわたる研究開発には国は関与する必要があるのではないかと。さらに、実証・普及段階では企業が活動しやすい環境を整備するという観点での役割分担が必要なのではないかということでございます。

③以降につきましては、制度改革と社会システムということで、この中では、エネルギーの消費量や二酸化炭素排出量の評価手法を確立すること。それから、一部、取組が始まっておりますが、実際の使用時のエネルギー効率を可視化する。一般国民に分かるようにする。そして、省エネルギーの認定制度、こういったものの必要性。それから、法律があっても、実際には遵守状態があまりよくないというご指摘がありましたので、そういった徹底を図る。また、このような観点からはエネルギー環境教育も必要であろうという形で記載しております。

それから、地域モデルにつきましては、ご案内のように政府で環境モデル都市構想を始めることになっております。それから、先生方のお話の中でモデル事業の重要性についてもご指摘がございました。こういったものは技術開発の成果を実証し、国民への成果の啓発を図るという観点から重要ではないという形で、このように書かせていただきました。

それから、人材開発もご指摘がございました。こういう書き方がいいかは別にしまして、大学等における基盤研究を推進し、同時に人材の育成を図っていくことが必要であるということを書いております。

2. 以下が国際的な削減への貢献でございますが、我が国の優れた環境エネルギー技術のタイムリーな世界への展開を図っていくことが必要であろうということございまして、(1)として、環境エネルギー技術の国際展開及び国際貢献。

その第1番目は、海外の削減効果が期待される技術の展開。ここは少し例として書き込んでしまっておりますが、先ほど触れましたように、我が国内においてよりも、途上国等海外への展開によって、温室効果ガスの排出削減が期待される技術。具体的には石炭火力等々については、技術移転の際の知的財産権の保護、資金メカニズムの確立を図って、積極的に国際展開を図っていく必要があるのではないかと。我が国の排出削減の実践を途上国のモデルとして貢献していくことができるのではないかとということ。

それから、植林等による二酸化炭素固定は、次にありますように、乾燥地に強い樹木を開発することによって、緩和策として役立つばかりでなく、適応策としても有効なのではないか。特に途上国への応用が期待される技術ではないかという形で書かせていただいております。

さらに、国際展開のための基盤整備として、国際標準化、省エネルギーの基準とか排出量評

価基準、幾つかの省庁で国際標準化の流れにおくれることなくリーダーシップを発揮するための取組を始めつつあります。そういった面からのリーダーシップを発揮する必要があるのではないかと。それから、トップランナー方式やセクター別アプローチなど、我が国で効果があった対策の活用を世界に広めていくことも必要ではないか、等々のことを書いております。

それから、(2) 国際的枠組み作りへの貢献ということで、新たな削減の枠組みに対する技術開発。現在、国際取り決めの中では規定されておりませんが、今後新たに二酸化炭素排出削減の対象となることが見込まれる国際航路の船舶や航空機などの二酸化炭素排出削減技術も積極的に推進し、国際的標準の策定など国際的枠組み作りに積極的に役割を果たす必要があるのではないかとこのことをございます。

②は地球観測・シミュレーション・気候変動予測への国際貢献でございます。IPCCの第4次報告書、第3作業グループの報告書でも、温暖化について地域ごとの気候変動予測はまだ不十分であるということで、第5次に向けての期待が述べられております。そういった面で日本は日本の持っている科学技術力をもって第5次報告書に向けてより一層の貢献を果たす必要があるのではないかとこのことをございます。その他、日本の持っているインフラを使って、途上国を中心として、そういったデータを提供するという形の国際貢献もあり得るであろうという形で、このような表現とさせていただきます。

3. でございますが、エネルギーセキュリティが重要であるというご指摘もありました。これについてはどういう形で書くかというのは難しゅうございますけれども、とりあえずのたたき台として、このような形で文章にしてみましたところでございます。

CO<sub>2</sub>削減を目指した再生可能エネルギー、原子力利用の拡大を図ったとしても、当面の主たるエネルギー源の化石燃料への依存傾向は続き、このことは我が国のエネルギーセキュリティの脆弱な構造を根本から変えるものではない。まして、新興国のエネルギー需要は増大しております。我が国の脆弱性は引き続き起こるのではないかとこのことをございます。したがいまして、我が国の優れた環境エネルギー技術を国際的に展開することによって、世界全体の化石燃料依存を減らし、エネルギー供給構造の多様化を図ることが、我が国のエネルギー安全保障を増すとともに国際社会の安定と平和に資するものであるというような形で書いております。

以上、少し長くなりましたけれども、参考資料及びこれまでの議論、私ども事務局で理解できた範囲内でございますので、必ずしも先生方のご指摘を十分反映し切れているか分かりませんが、本日ご議論いただくたたき台として整理させていただきました。

説明は以上でございます。

○薬師寺座長 参考資料1から4、それに加えて机上資料がございます。それから、今の中間とりまとめ（案）も、先生方のご意見を最大限、縦と横にいろいろ議論いたしまして、このようにまとめさせていただきました。

本日、説明をかなり丁寧にやっていたので、先生方、お分かりになったと思います。本日の議題は、資料2にありますこの構成案でございます。この構成案でよろしいか、内容の文章も含めましてご意見を頂戴いたしたいと思います。もう1つ、先生方にぜひお願いしたいのは、時間的に残りを半分に分けて、いろいろな技術オプションがございますので、それをどのように中間とりまとめの中に入れ込めばいいかということも含めまして、ご議論をお願いしたいと思います。

それから、これはできるかどうか分かりませんが、こういうようなものを実際に動かすときの政策の具体的なオプション、重要なものは一体何か、特に社会システム、技術のプロセスがありますけれども、政策オプションとして、今我々がやらなければならないのは、具体的には何なのかということも含めまして、我々は3つの疑問がございますので、ぜひ先生方にご議論をしていただきたいと思います。

どなたからでも結構でございます。

茅先生、挙がりましたので、茅先生。それから、西岡先生、山名先生、猪野先生、佐和先生の順でお願いします。では、茅先生、よろしくお願いいたします。

○茅委員 全体のとりまとめの方式はこういう形でよろしいのではないかと思います、正直言いますと、最初に全体の目的と書いた部分と後半の部分がちょっと書きすぎではないかという気がしているわけです。なぜかという、これは政府の言ったことですから、よく分かるんですが、例の「クールアース50」の世界全体の温室効果ガスの排出量を2050年までに半減するという目標はものすごく厳しい目標なんですね。

お分かりと思いますが、先進国の排出を6とすると途上国が4というのが現状で、これを半分にするというと、先進国を0にしても、途上国は1.2倍にしかできないんです。ということは、現実的に途上国が成長することを諦めてくれない限りこれは実現できないというのが実際の話で、そのためにこの目標をどうやってうまく矛をおさめてもらうかということで、私もいろいろなところで議論しているんですが、今のように途上国がこの目標だと苦しいということは、アメリカ側にも伝わり、バリ島の会議でも途上国にも伝わって、今は広く知られ出しているんですね。

そのときに、この最初の目的のところを見ますと、ここに書いてある技術で途上国は経済成

長とCO<sub>2</sub>の削減の両立ができるということ、ここではっきり示したということが書いてありましてね。ものすごくオーバーに感じちゃうんです。ですから、気持ちは大変よく分かるんですけども、書き方としてそういう方向に向けて努力するとか、少しやわらかくしていただけないだろうかというのがお願いです。

○薬師寺座長 十分可能であるということですね。

○茅委員 現実にそういう事情があるものですから、少しやわらかいトーンで出す方が、後で引っ込みつかなくなるということだと思います。個別の技術については後にいたしまして、今は全体だけです。

○薬師寺座長 はい。ありがとうございます。

次は西岡先生。

○西岡委員 今の茅先生のご意見に全く賛成でありまして、ここでの意見というより、首相が確かにそう言ったということを書くのはいいけれども、ここでそういう結論を出すのはまだ早いなという気がします。それと同時に、今の途上国の問題。これはこの計画の範囲外かもしれませんが、温暖化防止が全体に技術的な進歩をもたらすことは途上国にも役に立つといった方向をこの中で示す必要があると思っております。

○薬師寺座長 西岡先生、文章か何かで、その辺何かご指摘ございますか。国際貢献というところで。

○西岡委員 あちこちに最終的に国際貢献という形は書いてございます。今、茅先生が指摘なさった、これから途上国をどう低炭素社会に、先進国型でないほうにもっていくかといったことは、もう少し書かれてもよい。

○薬師寺座長 そうすると、前文のところにも少しきちんと書く必要があるというご指摘でしょうか。

○西岡委員 はい、前文のところ、第一に日本の計画としてまず脱炭素、すなわち低炭素にするということ。2つ目が3. に書かれたエネルギーのセキュリティ、3番目がそれをベースにした産業力の強化といった3つの大きな目的が頭に書かれているといい。それを踏まえて世界の技術革新をリードし、かつ途上国に対してもそれをうまく使っていくということが前文に書かれているのが一番いいのではないかと思います。

○薬師寺座長 エネルギーのセキュリティは一つ文章を入れているけれども、きちんとその中に書くと。

○西岡委員 ええ、これは我が国にとっては非常に重要な話だと思いますので。ぜひまずそれ

が第一段階に書き込む。

○薬師寺座長 はい、分かりました。ありがとうございました。

では、山名先生、それから佐和先生。

○山名委員 先生方と同じようなことを感じまして。まず、全体的なポリシーとして、供給側での取り組める最大のアプローチをどうする、需要側でのアプローチをどうする、エネルギーセキュリティを日本だけではなく国際的にどう考えるか、そして、対象を先進国と途上国でどう見るかというマトリックス上の理念なりポリシーが、今の表現だと多少見えにくいのではないかなと思います。

我が国として、供給側での低炭素を徹底して頑張る、それから、需要側で削減効果の大きいものをできるものからどんどん入れていく。さりとて、国民あるいは世界の人たちのクオリティ・オブ・ライフを落とさないで経済的に成立するものを目指すと。資源獲得競争というのは今後予想されるので、国際社会の平和・安定を目指して、資源をうまく安全保障して使っていくという、その全体の理念がもうちょっとここに書かれてしかるべきではないか。それがメリハリがないために、突然技術の話でぼろぼろと言っているような気がするんですね。そのベーシックなポリシーをもう少しメリハリがつく文章を入れられないかと思います。

○薬師寺座長 はい。

では、佐和先生、それから猪野先生。

○佐和委員 私は茅先生のおっしゃったこととは全く意見を異にします。まず、半減というのは、おおむね森林とか海洋に吸収量と排出量をほぼイコールにするという根拠から出てきた数字であります。言い換えれば、2050年以降はネットの排出量をゼロにすることによって、徐々に大気中のCO<sub>2</sub>の濃度を減らしていこうというわけです。随分と時間はかかりますけどね。現在の調子で推移すれば、大気中のCO<sub>2</sub>濃度は1年間に2ppm上昇するんですね。実際、京都会議の直前ぐらいには360ppmと言われていたのが、その10年後の今、380ppmと一年間に平均して2ppmの増加ですよ。2050年には、仮にあと40年とすると、現状のままで排出を続ければ80ppmぐらい上がる。2020年ぐらいにピークアウトして、それ以降は、徐々に減少させてゆこうというわけです。

それはさておき、アメリカが現在、大統領選挙の真っ最中ですがけれども、オバマ候補もクリントン候補もアメリカのCO<sub>2</sub>の排出量を2050年までに80%削減と言っています、これはどういうことかという、別にアメリカ国内だけで80%削減するということではなくて、海外に投資をすることにより削減した分も含むということです。イギリスの気候安全保障法によると60%

削減として、海外での削減は10%までということです。国内で半減して、10%分は海外でやりなさいというわけですね。

申すまでもないことですが、途上国には、もちろん経済発展の只中にあるわけですが、安い費用での削減ポテンシャルが随分とあるわけです。問題は資金なのです。仮にCCSのような技術が実用化されたとしても、例えば中国全土の石炭火力発電所にCCSを取りつけば大変な削減になりますよね。しかし、そのコストをだれがどういう形で負担するのかが非常に重要な問題になってくると私は思います。

アメリカは、今現在、CO<sub>2</sub>に限ってのことですが、世界全体の排出量の22%を占めています。それを80%削減するということは、22%の0.8倍ということは17.6%、世界全体の排出量の17.6%をアメリカの責任で削減しますよと言っているわけです。その中身は、繰り返しになりますけれども、国内での削減と外国、特に途上国への投資による削減の両方が含まれている。以上が第一点。

第二点は、参考資料の図には、社会システム技術というところに何も書いてない。いろいろ書くと差し障りのあるようなこと（例えば排出権取引や環境税など）があるからあえて書いていないのでしょうか。環境税とまでは言わなくても、自動車の保有税を燃費効率に比例させ、低燃費車を税制面で優遇するくらいのことは書いていいのではないのでしょうか。それから、これは文章の中にも出てきたことですが、英語で言えば“カーボン・ディスクロージャー”ぐらいのことは、せめて書いておかれたほうがよろし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。

では、猪野先生。

○猪野委員 全体的に見たときに、例えば1.の(1)で短中期、(2)で中長期の対策が出てきます。そこに例として挙げられている技術は、需要側がほとんどのように見受けられる。本来、原子力であったり、高効率の石炭火力など、削減効果の大きな技術を例として挙げていく必要があるのではないかと思います。

それから、下の(2)の中長期の説明の中では、「エネルギー需要を大幅に削減し」としか書いてありませんけれども、供給側の技術革新というものがあるのですから、そこも一緒に並記すべきだと思います。。

それから、2ページの下、「化石燃料に依存しない水素の利用技術を開発し」と書いてありますが、化石燃料から作った水素を利用しても、CO<sub>2</sub>削減には全く寄与しませんから、「利用技術」の前に、まず「化石燃料に依存しない水素の製造技術」という表現が必要なのかなと思

います。

最後に、最後頁のエネルギーセキュリティのところですが、最初のパラグラフを見ますと、「我が国の脆弱性は減少しない」とあり、不安のままで終わってしまっています。そうではなくて、エネルギーセキュリティを高めるために、原子力とか化石燃料の高効率利用を進めることで、結果的に化石燃料の海外依存度を減らしていくといったストーリーになるべきだと思います。加えて、原子力や高効率石炭火力の技術を海外に移転すれば、世界レベルでのエネルギー安全保障にも貢献するということだと思います。現状、心配するだけの書き方になっておりますので、工夫をして頂ければと思います。

以上であります。

○薬師寺座長 ありがとうございます。

村上先生、何かございますか。

○村上委員 最初に茅先生や西岡先生が言われたことに私も大筋で賛成でございます。一つ細かい点で指摘があります。民生の場合、ストックへの対策が非常に重要なわけです。ストックは一般に私有財産ですから、規制的措置というのはあまり適用できませんから、ユーザーの自発的行動を促すような方法でないと効果は上がらないわけです。そのところに対する指摘がもうちょっと明確であってもよろしいかと思えます。

○薬師寺座長 分かりました。

それでは、先生方のご議論を少し整理させていただきますと、最初の目的をきちんと書く。途上国とか先進国の問題、それから、供給とか需要をきちんと書くということ、それから、エネルギーセキュリティももうちょっと具体的に書いたらどうかということで、最後の具体的なご提案もいただきました。そこは直させていただきます。先生方のご議論、それから、村上先生のおっしゃったようなユーザー側の問題点をきちんと書きます。普及及び民生部門をどういうふうに書けばいいか、ちょっと議論いたしますけれども、そこら辺に入れたいと思います。それから、何といても先進国と途上国の問題をどういうふうに仕分けするかという問題もきちんと前面に書きたいと思えます。

少し先に進めさせていただきますと、リストの中で、茅先生が最初にお話していただいたときに、具体的にこの中にどういうふうに入れ込むかということですが、それについてご提案を。後でおっしゃって結構でございますけれども、ちょっと前に進ませていただきまして。茅先生、どうぞ。

○茅委員 個別の技術について2つだけ申し上げたいんです。1つは、今、猪野さんからもお

話が出ました水素の問題です。この中に水素の書き方がちょっと不十分だという気がするんです。1つは、猪野さんのおっしゃった部分なんですけど、例えば参考資料4の表、これは最後のアウトプットとしては参考資料以上に大事なんだろうと思うんですけども、ここのところで水素製造・輸送・貯蔵と社会システム技術の中に入っているんですね。ところが、実際には製造をどうするかという問題と、輸送・貯蔵の問題とは全然意味が違うものですから、これは分けたほうがよろしいのではないかと。

なぜかと言いますと、水素がなぜ利用したほうがいいのかという話のときに、最終消費でゼロエミッションということはあるんですけども、例えばF C V、燃料電池車のような場合はトータルの効率がよくなるという可能性があるんですね。したがって、化石燃料ベースの水素でも使ってもいいという考え方が自動車会社にあるわけです。ただ、長期的に考えると、水素は非化石燃料からつくるという形にしないと広がらない。そのためには、今の段階で考えられるのは原子力、そして今実際に検討されているのは、ほとんど唯一、高温ガス炉を使ったI S法なんですね。

そうした場合、そのことを本当に強調するつもりなのかどうか。これはお覚悟が要ると思うんですが。というのは、現実にはガス炉は今でも文科省で多少干され気味でして、その意味ではお金の投入についてはいろいろ問題があると思うんですが、総合科学技術会議で高温ガス炉をエンドースするということがはっきりしているならば、明確にエネルギー供給技術の中に水素と書いて、水素も原子力からの製造と書いていただくのが一番筋は通っていると思うんです。そうでなければ、製造のことをうやむやにしちゃうということなんですけど、それだと全体として意味が分からなくなるので、私個人は水素の非化石燃料からの製造というのをエネルギー供給技術の中に含めるということをお願いしたいというのが1点です。

2番目は太陽光です。ここではNEDOのシナリオをベースにして、日本の場合、例えば参考資料4では3,000万トン以上の削減能力があるということにしているんですが、これは正直いって過大だと思います、余りにも。というのは、1億キロワットという量は現在の日本の発電容量の半分なんですね。こんなに太陽光発電があると、それに見合う程度の調整用の火力が必要になってしまうので、現実的な意味はほとんどない。ですから、今回の経産省のエネルギー需給予測の2030年にあるような、1,200万とか300万キロワットぐらいが限界ではないかと思っている。少なくとも①にすべきではなくて②だと思います。NEDOが言ったからといって、それを取り上げるのはおかしいと思います。

それと同時に、太陽光を大規模に使うというのであれば、超長期的には宇宙発電のようなも

のが必要になると思うので、ここで核融合を超長期のものとして入れておられるようですから、それならば並行して宇宙発電も入れていただきたい。SPSですね。それが私の意見です。

○薬師寺座長 猪野先生、今、茅先生がおっしゃった水素製造のことについて何かご提案ございますか。

○猪野委員 まさにおっしゃられたとおり、化石燃料からつくるというのは先行きあまり意味がなくなってくるだろうと思います。

○薬師寺座長 石油化学からの水素製造、精製のところにありますけれども、それもあまり…

○猪野委員 それよりも大事なものは、もし本当に水素を使っていくのであれば、原子力というような非化石のエネルギーで製造しないと、先々意味がないのだろうと思います。。

○薬師寺座長 なるほど。

ほかに具体的に技術の評価に関しまして何かご提案。

村上先生、どうぞ。

○村上委員 参考資料4は今回の報告書と一緒に出るものなのでございますか。

○薬師寺座長 これはどういうふうになりますか。それは先生方がお決めいただいて。

○村上委員 ああ、そうでございますか。

○薬師寺座長 基本的には中間とりまとめの中にどういうふうに入れ込むかというベースでございませう。

○村上委員 これは2年前の茅先生の委員会の報告をベースにしているわけでございますね。

○岩橋審議官 先ほどご説明させていただきましたけれども、参考資料は机上資料3に詳しく書いてございます。特にCO<sub>2</sub>削減効果のところでございますが。2年前の温暖化対策WGの資料と、先ほど茅先生からコメントがございましたけれども、一部、その他にその後公表された資料と合わせております。

○村上委員 参考にした資料が2年前ぐらいということになりますと民生部門の関連では最近の動向が十分反映されてない恐れがあります。ここ2年IEAで民生用エネルギーの研究を随分やっております。また最近、アメリカでもヨーロッパでもゼロエネルギー住宅とかゼロエネルギーオフィスの企画をかなり具体化しております。この資料に省エネビル・住宅とあります。これは正しいですけど、省エネの目標に対して表現がシャープじゃないということなんです。

それから、社会システムの欄の中に、都市システムと、その下に都市（評価技術）とあります。これからはストックをどうするかということが一番大事ですから、この表でなければ本文

でもいいんですが、「ストック」という言葉をいれていただけるとありがたいと思います。

○薬師寺座長 「ストック」という言葉を。

○村上委員 それから、この表の都市システムについてですが、ここでは具体的には面的エネルギーのことを言っているんでしょうかね。省エネ化、省CO<sub>2</sub>となると、面的エネルギー利用ということを書けばより具体的にはなるのかなと思います。都市システム、都市（評価技術）という言葉ですが、これも全部正しいですが、目的に対して的確に中身を表現していないという印象でございます。

○薬師寺座長 分かりました。

事務局、今までの議論で何かお聞きしたいことありますか。

○岩橋審議官 若干補足させていただきますと、今、村上先生からお話のございました都市システムは、先ほどもちょっと触れましたいわゆるHEMS、BEMSからもっと広げた都市レベル、面的にとらえるということで最近言われているものを書きました。

それから、評価のほうは、冒頭のご説明のときにお示しさせていただきましたけれども、評価手法そのものがまだ十分に確立していないということがございましたので、大変分かりにくい表記で大変失礼いたしました。（評価技術）としたのは、評価する手法も課題であろうという意味で書かせていただいたものでございます。

○村上委員 表の中で省エネビルのところが③となっています。日本の建築分野のCO<sub>2</sub>削減効果でございますが、これは今の目達計画でも、住宅、一般建築両方で3,000万トン弱でありまして、さらに追加して数百万トンというのが最近出た数字です。その意味では、これは③でなくて②でもいいのではないかという感じがします。

○薬師寺座長 わかりました。

佐和先生と山名先生。では、山名先生、それから佐和先生、西岡先生。

○山名委員 前回の議論でディプロイメントというものをどう見るかという議論があったように思うんですね。この報告の中では、参考資料4の中で普及のための評価という項目が、ディプロイアビリティにかかわるパラメータを載せていると思うんですが、市場原理、①がついていけば自動的に入るということと理解するんですけれども、削減ポテンシャルと、それがどれぐらい入っていけるかという障壁がどれぐらいあるか、そこにどれぐらいコストがかかるかということが、もう少しはっきり出るべきではないかと。

市場原理だけで見ますと、削減ポテンシャルが①で、市場原理が①であって、ダブル①がついているというのはそうそうないでしょう。家電の省エネとか、その辺で。これはだれもがそ

う思うんですが、それがトップにくるのかということなんです。例えば削減効果でも、①でも1億トン以上というのがあるんです。さっきの縦長の机上資料3に1億トン以上を超えているものが幾つかありますね。そういう横綱級のもの、原子力とか太陽光とか幾つかあったと思うんです。結局、削減ポテンシャルとディプロイアビリティのバランスを我々はどう見るんだと、これがものすごく大事だと思うんです。

これが世界に出ていったときに全然ディプロイアブルでないじゃないかという皮肉を得る結果も当然出ますし。そういうことがあると思います。その中の1つの例として、これは専門家の先生にお聞きしたいんですが、CCSを比較的地立つような書き方にこの中間とりまとめになっているのでしょうか。例として出てきたからそう感じたのかもしれませんが。

○薬師寺座長 それは先生方が選んでいただくわけです。参考資料3の中にもいろいろな技術が出ています。

○岩橋審議官 先生が今お尋ねのCCSの件ですが、2.の海外展開のところに書かせていただいております。石炭火力については、先ほど申し上げましたように、日本の火力発電はかなり効率化になっているということと、経産省が先週発表されましたのも、先ほど触れましたけれども、40年ごとに更新するという前提、当面更新がないと。薬師寺先生をヘッドにして私ども事務局で経産省からお話を聞かせていただいたときも、石炭火力については当面国内の展開より海外、特に今エネルギー需要が非常に高まっていて、石炭火力の割合の高い国での展開が重要なのではないかと考えているというお話がございました。

それから、CCSについても、いろいろな資料を見ますと、日本国内の場合には地形的な問題等もあっても、必ずしもすべての発電所に付加できるわけではないという話もございましたので、ご議論いただくためのたたき台という形で、海外展開のほうに少し書かせていただいたということでございます。

○山名委員 供給側に限定してお話しますと、再生化エネルギーと原子力とCCSと3つの横綱がいる。このどれを横綱に、どれを大関にという議論が問われるわけですね。我が国はCCSでいくと、あるいは、ヨーロッパのように再生化エネルギーでできるだけという考え方もあるんでしょから、供給側の3本柱の組み合わせの考え方のようなものが要るんだと思うんです。CCSは海外向けであると、我が国の中では何か、原子力と再生化かなと。ヨーロッパではどうかという議論になったときに、その3つの横綱の取組についての考え方というか、我が国は何が目玉だということと言わざるを得ないのかなと思ってまして。それが今のところメリハリがついていないかなという印象を持っているんですが。

○薬師寺座長 佐和先生のお話を聞く前に、茅先生、猪野先生、今の山名先生のお話はどうかうふうにこの中に入れ込むのがよろしいでしょうか。

○茅委員 CCSは世界的にはポテンシャルが高いということになっていて、例えばIPCCのスペシャルレポートですと、2100年までの世界の排出されるCO<sub>2</sub>の15～55%までがCCSで処理できると、「経済的ポテンシャル」という言い方をしていますが、言っております。これは相当に大きな数字で、私は少し大きとりすぎているなど思っているんですけども。そういうことで、世界ではここにあるように非常に大きな数字が入っていると思います。

ただ、日本で言いますと、私の研究所でもこれを中心にやっているわけですが、1つは地震の問題ですね。そういった問題があってもまだ調査が十分進んでいないということを考えますと、例えば2030年、50年に3,000万トンを超す容量がCCSでできるということはちょっと考えにくい。というのは、今まで行われているのは1ヶ所、年100万トンぐらいなんです。世界で計算されている一番大きいのはオーストラリアの500万トンというのがあるんですが、これはまだやられていないわけです。ですから、100万トンから150万トンというのがせいぜいのサイズじゃないかと思うんです。例えば100万トンとして、3,000万トンという30ヶ所ですよ。日本の大陸棚に30ヶ所つくれるかという、私はちょっと自信がないので。私の立場からすると日本には②で、世界が①というのが正直なところではないかと思えます。

○薬師寺座長 猪野先生、何かありますか。

○猪野委員 CCSにつきましては、国内では適地が見つかっていないというのが現状でありまして、仮に使えたとしても、将来、導入後のモニタリングも含めて、世の中に受け入れられるまでのリードタイムも必要だろうと思っております。そういう意味では、国内では例えば5年後にすぐ何かができるかといったイメージではないのだろうと思っております。

それから、一方で、技術的には、石炭火力から発生する排ガスからCO<sub>2</sub>を分離しないといけないのですが、分離技術についてはある程度進んでいるとは思っております。ただ、将来的に考えますと、排ガスの中からCO<sub>2</sub>を分離・回収するのではなくて、燃やしたものがすべてCO<sub>2</sub>になってしまい、そもそも分離する必要がなくなるという新しい火力発電のシステムも想定されます。従って、仮にその新しいシステムとCCSをセットにして普及を考えると、2020年以上先ぐらいにならないと実用段階にはなかなか入らないのかなという気がいたします。

○薬師寺座長 佐和先生がおっしゃった、CCSを世界で普及させるにもコスト負担をどうするか、だれがやるかということについて、佐和先生、よろしく願います。

○佐和委員 資料2の1の(1)に書いてあることが、私のような者からみれば分かりにくい

というか、書き方として非常に稚拙な感じがするんですね。「市場原理のみではコスト面等の問題により円滑に普及しないものについてはインセンティブの付与等により早急な普及を図る」と書いていますね。まず市場原理というのは何を意味するのかですね。市場原理というのは、例えば何かの理由で供給が減れば価格が上がって需給が均衡されるといった意味ですよ。逆に、需要が増えれば価格が上がって需給は均衡する。ですから、この部分は、「市場原理のみでは」というのではなくて、「市場に委ねておくだけでは」というふうを書くべきだと思います。「市場原理で」の代わりに「政府が何もせずに放っておけば」ということですね。

例えばプリウスなんかもある意味ではそうかもしれませんが、普通のガソリン車に比べて何十万円かの価格差がある。だけど、プリウスなどの低公害・低燃費車に税制面で多少の優遇措置が講じられましたが、無論、それも販売促進力になったのは事実ですが、最初、月産1,000台で始まった生産計画が、10年間で100万台も売れたというわけですから、予想を上回る普及ぶりですよ。それは市場原理でも何でもなく、ガソリン価格は、ごく最近は大値で推移していますが、ついこの間まではそれほど上がっていなかった。にもかかわらず、プリウスが普及したのはなぜなのかというと、要するに、ライフスタイルの美意識ゆえのことなのです。できるだけCO<sub>2</sub>排出量を減らすようなライフスタイルが格好いいという美意識のおかげで、プリウスをはじめとする低燃費車の販売が予想以上に好調なわけですよ。

それはさておき、この車に買い替えれば、あるいは、この電化製品に置き換えればCO<sub>2</sub>の排出量が何十パーセント減りますよという情報が伝わっても、値段が高いから買うのを見合わせざるを得ないとしますと、買い替えのインセンティブを与えるためにはどうすればいいのかというと、1つは、ガソリンの値段をもっと上げるとか、電気料金をもっと上げる、これは環境税的発想ですね、高くすることによって普及を促そうという考え方です。

あるいは、さっき申し上げたように、燃費効率に比例するような形で自動車税制を抜本的に改革する。そうするとプリウスなどの場合の保有税を、標準的な1500ccの車に比べて安くする。僕の記憶が正しければ1500ccの車の保有税は年間3万8,500円ですけれども、今から7～8年前に、当時の運輸省が自動車諸税の改革ということで、自動車取得税の負荷軽減ということで、燃費効率の悪い車には、5段階に分けて5,000円ずつ税金を上げていく。平均的な燃費の車の保有税はそのままにしておいて、いい車について5段階で税を軽減する。そうするとプリウスの保有税は8,500円になります。低燃費車の普及を促すインセンティブです。

インセンティブを付与するためには、何らかの税制改革と、後ほど出てくる社会の啓発とがあります。社会の啓発の結果としてライフスタイルの美意識が変わる。それは既に相当程度変

わってきていると見ていいでしょうね。つまり、CO<sub>2</sub>をじゃんじゃん出すようなライフスタイルは格好悪いという意識が、かなり広範に定着してきていると思います。要するに、インセンティブの付与との関連で、「市場原理のみではコスト面等の問題により円滑に普及しない」という文章は、もうちょっと修正してもらいたい。

○薬師寺座長 西岡先生の前に、村上先生、今、車の例で美意識とかライフスタイルみたいな話をしましたよね。住宅なども同じように考えたほうがよろしいでしょうか。

○村上委員 住宅でも徐々にそういう機運が出てきています。ただ住宅というのはプリウスのように簡単に買い替えられるものではございませんし、ライフスタイルというのは、皆さん同じだと思うんですけども、保守的なものでございます。我々が暖房のスタイルとかお風呂に入るスタイルをそう簡単に変えるわけではございませんね。ですから、これは時間をかけて、佐和先生おっしゃるように、じゃぶじゃぶ使わないライフスタイルがカッコいいんだというような文化をつくっていくべきで、それは必ずやらなければならないことだと思います。

○薬師寺座長 お亡くなりになった渡辺茂先生に昔お伺いしたときに、「人間が買うもので一番高いのは住宅だ、その次に自動車だ、その次は冷蔵庫だ。そういうところから技術開発の難しさと効果が大きいのを考えたらどうか。薪を燃やして、住宅の中でそれをICでコントロールしたらどうか」というふうに渡辺茂先生がおっしゃったんですね。そういうことを思い出して、今、プリウスの話がかかなり進んできたので、住宅もいずれそういう方向に行く方向には考えられるわけですね。

○村上委員 それから、プリウスが非常に普及して美意識を刺激したのは、ちゃんと性能が表示されていることにもその原因があります。ところが、住宅の場合には性能の表示は一般に大変遅れています。今日の案にも書かれていますけれども、「可視化」が大事で、事前の性能評価でもいいし、測定結果でもいいから、建物の性能を表示すれば美意識の刺激に大変効果があります。特別な誘導策がなくても、それだけでも随分効果はあると思います。

○薬師寺座長 可視化をするということですね。分かりました。

○村上委員 今日の案にも可視化のことは書かれています。

○薬師寺座長 なるほど、では、西岡先生。

○西岡委員 簡単に3点でございます。まず最初に、山名先生から「供給側での太陽光とか、原子力、それからCCS等の選択を明快にするべきだ」というお話がございました。前にも議論しましたが、そういう技術レベルのもう1つ上位概念として、我が日本が省エネ国家でやっていくということを明確にするというために、需要と供給の間でどういう分配にするのかとい

う方針もきちんと出したほうがいい。そのためには、社会システムのところも、先ほどからも議論がございましたけれども、もっと書き込まれていなくてはならない。公共投資をどうもっていかということ是非常に重要なので、省エネ面からそれらについても言及していただきたいというのが第1点です。

第2点が、バイオエタノールのことに関しまして、農産物との競合、食料との競合回避。まさにそれはそのとおりであるんですけども、生物起源の新しいエネルギーの方向を探っている間に、環境とのコンフリクトが非常に大きくなってきています。食料との競合回避だけではなく、熱帯雨林等々の伐採でそれをバイオ燃料にすると生態系あるいは多様性との競合が出てくる。食料との競合というよりも、もう一つ大きな意味での生態系との競合、あるいは、我々はよく「サステナブル・ローカーボン・ソサエティ」という言い方をするんですけども、そういう上位概念で考えていただきたい。これは評価の観点にきいてくるかと思います。

評価の観点についてですが、もう一つ抜けている。議論のあるところだと思いますが、社会におけるアクセプタビリティを評価の欄に書くかどうかということについては議論が要るかと思えます。

最後でございますけれども、適応技術というのをここで扱うかどうか。これは「環境・」あるいは「環境・」がない、環境エネルギーと、両方の表現がこの書類の中にはありますが、「環境・」ということになりますと、これから適応、すなわち品種の改良とか、もちろん灌漑等々の問題もございまして、そういうものについてもここで考えるかどうかということについては、また議論していただきたいと思っております。

○薬師寺座長 少し先のスケジュールをお話しながら議論を進めていただきたいと思うんですけども、あらゆることをきちんと議論しながら最終報告書をいずれ出す予定でございます。今回は中間とりまとめということでございますので、先生方が今おっしゃったようなことを、基本的なワーディングも入れまして、この中間とりまとめの中に入れさせていただきたいと思えます。それは事務局のほうで、どういうふうにするか、構成なども変えるのかどうかということも検討したいと思います。

先生方のポイントは、参考資料2にありますような、供給側と需要側、社会システムがどこに位置するのか、そういうことで整理すべきであるということをおっしゃられる先生方が多い。また、先進国と途上国の問題をきちんと議論する。それから、エネルギーセキュリティの中に、いわゆるエネルギー産業の競争力、それから、途上国に対する支援、そういうものも含めてきちんと書くことにいたします。

具体的な政策オプションも既にいろいろご議論いただいておりますので、大変ありがたいと思うんですけども、ポイントは、先生がどういうふうにお考えになるかで進めたいと思うんです。それは表がございますが、この表の中の幾つかの技術をこの中間とりまとめに入れ込んだほうがよろしいでしょうか。前の報告書のように添付資料としてつけることはもちろん可能です。

それについて何か具体的なご提案をいただきたいと思うんですけども、いかがでしょうか。○岩橋審議官 中間とりまとめにつきましては、今縷々ご指摘いただいたところを含めまして、引き続き事務局で先生方のご趣旨に沿うようにまた整理させていただきたいと思います。それがある程度整理されたという前提で、資料2の2ページ目以降でございますが、今、薬師寺座長からご提起いただきましたように、削減効果で見た場合に重要な技術、あるいは、地域全体で省エネルギーを図るための技術という観点から見た場合に、削減効果とは別な観点で重要と思われる技術、あるいは、③のライフスタイルのところは書き方をもう少し工夫する必要があるというご指摘がございました。そういった観点から必要な技術を仮に例示するとしたら、どんなものがあるだろうかということでございます。

冒頭申し上げましたように、前回の資料では「例」というふうに書いていたわけですが、今回資料から落としてございますけれども、先ほどのように、例えば削減の大きな技術として、次世代型の軽水炉は研究開発段階ということで、原子力のさらなる利用の拡大といったものを書き込むのかどうか。太陽光発電の問題につきましては、先ほど茅先生からご指摘がありましたけれども、民生用の住宅とか、あるいは、ハイブリッド自動車のようなものをここに例示として書くのはどんなものであろうかと。

それから、②のところは、文言では書いてありますけれども、個別というより、システム管理技術、評価手法という形で、ヘムスとかデムスとか、あるいは、村上先生がつくっておられますCASBEEのようなものを、こういった面で書くのはどうかということでございます。

③のところは、交通や物流と書いてありますけれども、渋滞等を少なくする、あるいは、人間の移動を効率化する等により省エネを図っていくという形で、ITSとかテレワークのような話をどういうふうに扱うのかということでございます。

④のところは、こういう形でよろしければ、表題が分かりにくいので書かせていただきましたけれども、例えば太陽光発電と、先ほど茅先生からご指摘ございましたが、電力系統に悪影響を与えない形で太陽電池をもう少し導入するとすると、電力貯蔵技術と組み合わせるといったようなことを書くのがいいのかどうかと。風力についても、経産省のヒアリングでも、風力に

については技術開発要素はあまりないということで21に入っておりませんが、ある程度の普及は期待しているという話でございました。これもそういった面での変動がございますので、自然の現象によって変動する場合に蓄電技術と組み合わせるといようなことを例示するのはどうかということについてご意見がいただければ、それによってここに例示等を書いていいだろうかということを考えているところでございます。

それから、海外のところは、先ほど申し上げましたようにちょっと先走って書いてしまったんですけども、石炭火力、先ほどもお答えさせていただきましたように例示で書いているんですが、そのほかに、海外展開、特にエネルギーセキュリティの観点からも、非常に急速に成長してエネルギー需要が拡大し、資源価格が高騰している等とのことを考えて、何か具体的に書いてもいいということがあれば、そういったこともぜひご指摘いただきたいと考えているところでございます。

以上でございます。

○薬師寺座長 いかがでしょうか。村上先生、どうぞ。

○村上委員 参考資料4で、中分類、小分類とございます。この表現、特に「小分類」、「中分類」がそうですけれども、かなり一般的な言葉で書いています。これをそのまま本文に持ち込んでも、表現としてあまりパンチがきいてないわけです。だから、「小分類」の中の言葉をもう少し具体化して、よりインパクトのある記述にしたほうが説得力があるのではないかと思います。

それから、話は違うんですが、国際のところ、アジアというキーワードが一つもございませんけれども、それはよろしいんでございますか。

○薬師寺座長 アジアですね。

○村上委員 特に民生用エネルギーについては、アジアでものすごく増えていまして、このまま放置することは一種の脅威でございます。

○岩橋審議官 こここもご議論いただきたいんですが、先ほど国を挙げずに、「非常に急速に成長してエネルギー需要が拡大している」という、少し曖昧な言葉で書かせていただきましたけれども、具体的に名前を書いたほうがいいのかということもございまして、先ほどそういう曖昧な表現でご説明させていただきましたが、そこもご指摘いただければと考えております。

○薬師寺座長 いかがでしょうか、アジアという名称をきちんと書いたほうがよろしいでしょうか。

山名先生、お願いします。

○山名委員 別な視点でよろしいですか。

○薬師寺座長 はい、どうぞ。

○山名委員 (1)と(2)の削減効果の大きな技術、①というのがどちらにもありますが、ここについて、先ほど言いましたように、供給側の例と需要側の例を並べて書くと。どちらも大事なのは分かっていますし、書くべきだと思っております。

それから、(1)の短中期的対策の中では、供給側に再生可能エネルギーと原子力の2本の位置づけが出てくるべきなんだろうなと思っているんですね。太陽光発電は第一世代が中短期で、第二世代太陽光が中長期になるのでしょうか。これはどちらに分かれるのか分かりませんが、削減効果としては太陽光関係が①で非常に大きいポテンシャルを持っているというのは出ているので、太陽光をどちらに書くかというのは決めないといけないのかなという気がしております。

それから、原子力についてお話しますと、原子力は少なくとも今でも大幅な削減をやっていると。ただし、この間言いましたように多少人気がないと。大事なことは、既にポテンシャルを持って活躍しているんだけど、この力を最大限に発揮するためのことというのは非常に大きな成果を出すんですね。ひょっとすると風力もそれに入るのかもしれませんが。その表現がこの短中期のところに入る必要があるということが1つ。

それから、先ほど審議官からお話がありました海外への期待される技術の中には、これこそまさに原子力が入ってくるのではないかと。と言いますのは、開発途上国の今後の成長の中でさっきのCCSがどれぐらい役割を出すかというのが、私の頭の中でまだ不明確でありまして、茅先生のおっしゃるように世界的なポテンシャルとしてはあると。ただ、アジアを中心に各地の地層条件などを考えて、どれぐらい入るかというある種の不確定性があるのであれば、本来は、原子力というものが途上国にさしたる問題なく入っていくような世界をつくるのが、非常に大きな日本の役割ではないかと私は思っているんですね。ですから、海外への貢献という意味での原子力技術としての我が国の貢献ポテンシャルは非常に大きい、これは胸を張って言っているのではないかと思っております。

以上でございます。

○薬師寺座長 ほかに何か。佐和先生。

○佐和委員 このとりまとめの案についてですが、3ページの(3)の①社会への普及方策というところで「政府調達、税制優遇」とありますね。その次に突然「金融」というのが出てきますね。場所が悪いというか、金融に何をしろと言っているのかが分かりませんよね。これは

中小企業への普及策などに関連することであって、ソーシャル・リスポンシビリティ・インベストメント（SRI）というようなことを明確に書いたらいかがですか。環境問題における金融機関の役割が非常に大きいことを強調すべきです。

例えば、非常に老朽化した設備で製造している工場の設備を更新したいと、経営者は考えているんだけど、手元資金がない。銀行も信用がないから貸してくれない。そういうときに、そこで削減されたCO<sub>2</sub>を炭素クレジットとして銀行の利益に組み入れる、金利プラス炭素クレジットが手に入るというふうにすればいい。世界全体の資金メカニズムと同じような意味で、国内での資金メカニズムを、どういうふうに書けばいいか、今いい案はありませんが、何らかの形で……。

○薬師寺座長 国内CDMという言葉がいいかどうかは分かりませんが、そういうことでしょうか。

○佐和委員 そうですね。

もう1点は、前々回かな、私は、アメリカの京都議定書離脱との関連で、こういう長期的な大型技術の開発を国際連携でやる、ITERのようなものを他の温暖化対策技術についても構築したらどうかと申し上げましたが、それには全然触れられていませんよね。もちろん同じような技術を、資金がかかるわけですから、バラバラでやるよりは望ましい点が1つ。もう1つは、先進国がお金を出し合って開発した技術は国際公共財になるということで、途上国も無料で使えるという点を強調しておきたい。そういう点につき、はまりどころがあったら組み込んでいただければと思います。

○薬師寺座長 ありがとうございます。

先生方のお考えでは、参考資料4に番号を振ってございますけれども、これをベースにこの中に入れ込むということによろしゅうございますでしょうか。これについて、需要側と供給側という話がありますし、今、先生が言った長期のものは国際公共財として国際協力のスキームを入れると、そういうようなトーンでよろしゅうございましょうか。

事務局からいうと、この文章の中にどれを入れるかというよりも、むしろ参考資料4を我々のほうできちんと精査します。それから、参考資料の2は供給と需要技術のリンクを中心に書いたわけでございますけれども、これも資料として考慮するというところによろしゅうございますか。どうですか、これは。

西岡先生。

○西岡委員 結構だと思います。真ん中の入り組んだところが、まさに「社会システム」とい

う言葉がここに入り込んでいるといいと思います。そうすると、そういうつなががないと全体が生きないなということが分かるので。

○薬師寺座長 分かりました。

茅先生、どうぞ。

○茅委員 先ほど山名さんが言われたことと近いんですが、この中に特定の技術のことを書かれる場合は、内容を詳しく書かれたほうがいいと思います。そうしないと分からないと思うんです。例えば、今ここに書いてある例で言いますと、2ページの削減効果が大きな技術というのに「給湯・給熱技術」と書いてある。これを見てもなぜだろうと思っちゃうんですね。これは恐らくヒートポンプの効率を上げて、しかも周辺熱源も大気だけではなくていろいろなものを使うということを考えているんじゃないかと思うんですが、例えばヒートポンプのCOPの向上とか何かを加えるとか、要するに技術開発らしい言葉がついていないとおかしいと思うんです。

私も供給と需要と両方書くのは賛成なので、供給面だったら、火力のコンバインドサイクルの効率の向上というのが一番大きいですから、そのことを石炭でも天然ガスでも書くとか、その辺、何か工夫を考えたらいかがでしょうか。

○薬師寺座長 ありがとうございます。

どうぞ、猪野先生。

○猪野委員 今言われた「給湯」という言葉ですが、これはちょっと昔っぽいようなイメージですが、ヒートポンプという既に世の中で一般的になっている言葉を使って頂きたいと思います。

それから、質問ですが、4ページの上から2行目のところで「また、省エネルギーの認定制度を導入する」と言い切っておりますが、これは何か新しい制度を入れようということはこのWGで提案したい、あるいは検討したいという意味合いなのでしょうか。どういう意味で断定した表現を使っているのか教えて頂きたいと思います。

○薬師寺座長 これはトップランナー方式でしょうか。

○岩橋審議官 一部、既に家電製品等についてはエネルギー効率でトップランナー方式は入っていると思います。それを拡充していく必要があるのではないかと書いてありますが、「する」というところは書き込みすぎかなと思います。「そういったことも進める必要がある」という程度でありまして、この「導入する」ということをここで決定していただきたいというところまで踏み込んだものではございません。

○猪野委員 分かりました。

○薬師寺座長 どうぞ、村上先生。

○村上委員 今、省エネ法の改正の原案が経産省、国交省の協力できていまして、5月ごろの国会を通るのではないかと予想されています。それができると建物関係の省エネの展望がぐっと進みます。先ほどからの話に関係することにも大きな進展が期待されます。従って、その法案が国会で承認されるという前提で書くか、まだ国会を通っていないという現時点をベースにして書くのかで、トーンも違ってきます。スタンスをはっきり決めたほうがよろしいのではないかと思います。

○薬師寺座長 それはやや踏み込んで書いたほうがよろしいというのが村上先生のご意見でしょうか。

○村上委員 多分通ることは間違いないと思います。この問題は、今までは全会派一致しておりましたから。

○薬師寺座長 全体的にややティビットに書いておりますけれども、先生方のご指摘を踏まえ、全体的にもう少し具体的に書かせていただきたいと思います。

それから、先生方、この図はややビジーな図ですが、資料としてこれを使ってよろしいでしょうか。

○岩橋審議官 これは、冒頭ご説明しましたけれども、左が排出量、現状放置した場合の将来見通し、2050年のところに温室効果ガス排出を半分にしなければいけないということを、対外的に政府としては発言しておりますので、それに向けてこういった技術を活用していきたいという趣旨でございます。ここににつきまして、先ほどちょっと出ましたけれども、量的な裏付けがあるということで示したものではありません。

○薬師寺座長 研究開発の結果として何ができ上がるのかということと、その場合にソーシャル・インフラストラクチャーとか、経済的なインフラストラクチャーみたいなものがどういうふうになっているかと、そういうような2つの難しい図を一遍にかいたので。自信がないものですから、点線でかいているわけですが、そういうニュアンスでございます。

○茅委員 そういった意味でこの絵を見ると、私ちょっと分からなくなりましたが、縦軸が温室効果ガス排出量と書いてあって、それを既存技術で減らすのがこれだけと、排出を減らす量が縦に入っているんですか。ところが、上のほうを見ると、将来見通し、現状放置というのがあって、これが出量らしいんですが、この絵だと、もし排出量だとすると、革新的技術があればあるほど増えることになっちゃって、ちょっと変なんで。これはどういうふうに読むんで

すか。

○岩橋審議官　そういう意味ではまだ未整理なところがございます。もともとは、先ほどご説明しましたように、既存技術が当面は普及、ディプロイメントが重要だというご指摘を踏まえてかいているわけですが、革新技術はいつごろから入ってくるだろうという意味で、緑と青、それから、黄色というか橙色の線については、そういった技術の積み上げで減らしていく必要があるということを示したものです。

それから、今、薬師寺先生からご説明いただきましたけれども、一方で減らすという目的を重ねてしまいましたので、分かりづらくなっております。

○薬師寺座長　後ろから見ると何となく減っているような感じが見えるわけですが、一緒に入れるというのは。これも先生方、後でご議論いただきたいと思います。

はい、どうぞ。

○佐和委員　僕は非常に分かりやすいと思いますね（笑声）。まず、技術の革新性ということで黄色いところとブルーと緑に分けていますね。そして、2050年のところに温室効果ガス排出量と書いてある、これが目標なわけですね。ビジネス・アズ・ユージュアルというか、現状のまままで放置しておけば上の点線のように。ところが、既存技術をどんどん活用・普及させることにより、さらには新しい技術を開発・普及させることにより、こういう方向に減らしていきましようということ……。

○茅委員　だけど、ここに削減量が入っていませんからね。

○佐和委員　いや、これですよ。

○茅委員　いや、こちらに下がるのはいいんです。絵がこうなっているから。

○佐和委員　この緑でね……。

○西岡委員　普通は、これはくさび図といって、ビジネス・アズ・ユージュアルと温室効果ガス削減の直線との間にいろいろな絵をかき込むんですよ。

○茅委員　そうなんですね。それが逆になっているから分からないんです。

○西岡委員　この下にいっぱいあるやつはもうちょっと上のほうにこなればいけない。

○薬師寺座長　名前がもうちょっと上に。

○西岡委員　ぐっと詰めなければいけないから難しいかもしれない。

○茅委員　この図をひっくり返しにするといいですよ。

○薬師寺座長　逆に。こういうふうにすると分かりやすい。

佐和先生、前向きにサポートしていただきまして。経済学者はこういう複雑な図を慣れてお

られますので。どうもありがとうございました。

○岩橋審議官 お手元に配布してございますWGの開催日程というA4の1枚紙でございます。

本日が第3回目ということでございます。第1回目のWG、それから、前回は申し上げましたように、今回までのWGの検討を中間とりまとめとして、総合開発会議本会議に中間的なとりまとめ状況ということで報告をさせていただきたいと考えております。その後、今のところ先生方にご都合を伺っておりますが、5月中旬ごろにWGの上にごございます基本政策推進専門調査回に報告し、その後総合開発会議の本会議でお決めいただいて、前回、前々回に申し上げましたように、通称「骨太2008」に反映していくということを念頭に置いておりますので、今後あと3回程度、4月の中旬、2日ないし4日に第4回、第5回目を中旬の16ないし17日、第6回目は、連休明けの8日ぐらいに開催させていただきたいと考えているところでございます。

○薬師寺座長 その前の一番大事なところ、中間とりまとめ。

○岩橋審議官 今、薬師寺先生からご注意いただきました、大変失礼いたしました。

中ほどに総合開発会議報告とございますけれども、第1回目にも申し上げましたが、この環境エネルギー技術革新計画は、もう1つ、総合科学技術会議と経済財政諮問会議で検討を進めております「革新的技術創造戦略」の一環を成し、それが経済財政諮問会議でとりまとめます「経済成長戦略」の中に織り込まれるということから、3月中にある程度の中間的なとりまとめをして、経済財政諮問会議に説明をいただきたいということが求められております。

そのような観点から、本日ご議論いただきましたところで見直した上で、また先生方にそれをメール等で送らせていただきたいと思いますと思いますけれども、時間的なタイミングもございますので、ご了解が得られれば、先生方からいただいたコメントを踏まえまして、修正したものをもって、とりあえず薬師寺座長から総合科学技術会議の本会議に中間的な審議の状況という形でご報告をいただきたいと。もし先生方のご了解が得られれば、そういう形にさせていただきたいということでございます。

○薬師寺座長 次回は4月2日、その次は4月17日でよろしいでしょうか。

きょうのご議論で先生たちのお考えを大体いただきましたので、事務局で早速用意させていただきます。中間とりまとめといたしましてファイナライズいたします。資料も先生たちが言われたように参考資料を添付資料として入れさせていただきます。総合科学技術会議の本会議に、中間とりまとめとして、発表させていただいてよろしゅうございますでしょうか。まだファイナライズしていないのにお聞きするのもやや苦しいわけでございますけれども、そうさせていただきたいと思います。

と言いますのは、環境エネルギーに関する革新的な技術というのは、洞爺湖サミットも含めまして、非常に重要な案件ですので、WGの結果は本来基本政策推進専門調査会の下にWGがありますので、それに報告した後で本会議で発表させていただくというのが普通でございますけれども、緊急と言いますか、重要性が高いWGでございますので、中間とりまとめを本会議で発表させていただきたいと思います。よろしゅうございますでしょうか。

それでは、ファイナライズした中間とりまとめを先生方に個別にお聞きいたしまして、これでよろしいかということでご意見も頂戴して、中間とりまとめをまとめたいと思います。

どうも本日は長くご議論いただきましてありがとうございました。今後ともどうぞよろしくお願いいいたします。

午後 6時56分 閉会