

総合科学技術会議 基本政策推進専門調査会
第8回エネルギープロジェクトチーム議事概要

日 時：平成20年11月28日（金）16：00～18：00

場 所：中央合同庁舎4号館 共用1214会議室

出席者：薬師寺議員、赤井委員、石谷委員、須藤委員、本田委員、松村委員、村上委員、
武藤委員、山下委員

文部科学省科学技術政策研究所：藤本特別研究員

事務局：原沢参事官、朴木、中村他

1. 開会

2. 議題

(1) 第3期科学技術基本計画における中間フォローアップについて

(2) その他

3. 閉会

(配付資料)

資料1 論点メモ（案）

資料2 『エネルギー分野の人材問題に関する調査』についての報告

資料3 平成19年度エネルギー分野の戦略重点科学技術の概況

参考資料1 平成21年度概算要求における科学技術関係施策の重点化の推進について
(エネルギー分野抜粋)

議事概要：

午後4時00分 開会

○原沢参事官 定刻となりましたので、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エネルギープロジェクトチームの第8回会合を開催したいと思います。

初めに、本プロジェクトチームの座長である総合科学技術会議の薬師寺議員よりあいさつがございます。よろしく申し上げます。

○薬師寺座長 どうも足元のお悪いところというふうにごあいさつ申し上げようと思ったら、天気になりましたものですから、お帰りは足元が軽くなると思います。

いつも先生方にはお忙しいところありがとうございます。石谷先生に座長をお願いしてまいりますので、先生、どうぞよろしくお願ひいたします。

○原沢参事官 ありがとうございます。

議事に入る前に、本日の出席者ですけれども、田中委員、田井委員、松橋委員がご欠席ということでありまして、山地委員、須藤委員におかれましては、ちょっとおくれてこられると思います。

この会議ですけれども、公開でございまして、資料、議事録はホームページに載せます。

それでは、議事に入る前に、まず資料の確認をしたいと思います。お手元に、座席表の下に議事次第があるかと思ひます。その下にエネルギーPTのメンバーリスト、資料の1が論点メモ（案）、その下に資料の2、資料の3があるかと思ひます。その下に続きまして参考資料の1というのがあるかと思ひます。以上がきょうの主要な資料でありますけれども、参考までに机上資料といたしまして、青いファイルに入っておりますけれども、エネルギーPT関連でこれまで用いてきました資料をファイルにしております。このファイルは机上に残しておいていただくことになるんですが、資料としてぜひということをお伺いしたので、関連の資料をCD-ROMに焼きましたので、このCD-ROMにつきましてはお持ち帰りいただいて結構でございます。そのほかに机上の配付の資料ということで、1、前回の議事録から始まりまして資料、机上配付2、前回のメンバーの意見取りまとめ、さらに最後のほうに技術ロードマップというのが、机上の資料3と書いてありますけれども、これは机上配付の資料3でございます。

以上がきょうの資料でございますが、もし不足等ありましたら事務局のほうにお願いいたします。

では、石谷先生、よろしくお願ひいたします。

○石谷委員 本日はお忙しいところありがとうございます。

それでは、最初に前回の議事録の確認をさせていただきます。机上資料1のとおりでございます。それぞれの先生方の発言の部分に関しましては、既に確認がとれておりますので、これで議事録として確定してよろしいでしょうか。どうもありがとうございます。

それでは、早速議題に入りたいと思います。

前回から議論を開始しております第3期の中間フォローアップについて、前回のPT委員の発言を取りまとめたものと、事務局で事前に論点メモを作成してもらいましたので、事務局からご説明いただきます。その後、文部科学技術政策研究所から、本件に関する議論のために20分程度ご説明いただきまして、その後、前回同様フリーディスカッションにしたいと思います。どうぞ。

○原沢参事官 それでは、資料の1、論点メモ（案）と、机上配付資料の2、前回のエネルギーPTメンバー意見取りまとめをもとにいたしまして報告したいと思います。論点メモ（案）のほうでございますけれども、前回のPTでもお諮りしたように、ことしが第3期基本計画の3年目に当たるということでもありますので、中間フォローアップをするということでもあります。こちらのフォローアップは、計画全体のフォローアップとともに、分野別推進戦略について分野ごとのフォローアップも行うということでありまして、特にフォローアップについては、毎年やっておりますフォローアップに加えまして、かなり内外の状況の変化があったということ踏まえて、特にエネルギーの分野で現状の課題とか問題点を洗い出さしていただき、さらにそれに対する対応方針をお示しいただきたいということでございます。得られた結果につきましては、次年度以降の各種の取り組みについて反映させるとともに、具体的には資源配分方針ですとか、またきょう最後のほうにご報告いたしますいわゆるSABC評価、あるいは第4期の立案のほうにインプットという形にさせていただきたいと思っております。今回が論点についての第2回目ということで、きょう用意しました資料をもとにいろいろご議論いただければと思いますが、もう一回12月17日にやりまして、一応中間取りまとめという形で取りまとめをし、今年度末には最終報告という形でしたいと思っております。

それで、資料の1の最初のページでございますけれども、第3期科学技術基本計画ができた後に、内外かなり大きな動きがあったということで幾つか書いております。1つは、やはり温暖化問題が深刻化したということで、今年の7月には、北海道洞爺湖サミットにおきまして、2050年で温室効果ガスを現状に比べて半減するというのを共通の認識にしようというようなことがございましたし、また、それに先立ちまして、環境エネルギー技術革新計画というものを

内閣府のほうでつくりました。そういったいろいろな計画を受けまして、7月には福田ビジョン、それを受けまして低炭素社会づくり行動計画といったものができて、温暖化対策等々につきましても、非常に速い速度で内外が動いているということがあります。一方、国際的には、最近ですと国際エネルギー機関が「世界エネルギー見通し」2008年版を出しましたですけれども、引き続きエネルギーセキュリティーの問題があるというようなことが報告されていたわけでありまして。

こういった内外の動きがありますし、各省庁につきましても、そこにございますように、薬師寺議員も委員として参加されております地球温暖化問題に関する懇談会というのが進められておりまして、現在ですと中期目標検討委員会が進んでいると聞いております。そのほかに経産省関係では、環境エネルギー技術関係に関連して、その普及あるいは技術開発の加速についてのいろいろな検討会が進められているということでもあります。こういった状況を念頭に置きまして、課題や問題点の洗い出しということを各分野ごとに進めるということをございますけれども、事務局のほうといたしまして、きょう用意いたしました資料といたしましては、これまでのいろいろなPTにおける議論のご意見等も踏まえて、重要な研究開発課題ごとに取りまとめたかどうかということで案をつくっております。さらに、その研究課題それぞれについての課題と問題点に加えまして、推進方策というものについてのコメントをまとめております。

それで、現段階で、第3期の科学技術基本計画のエネルギー分野の全体像をちょっと思い出していただくという意味で、資料の3の4ページをごらんいただきたいと思っております。こちらはまた後でご報告いたしますが、19年度のエネルギー分野の概況ということなんですが、4ページに、現在進めております第3期の科学技術基本計画の、特にエネルギー分野の全体像を書いております。4ページの下の方ですけれども、エネルギー分野におきまして重要な研究開発課題の体系ということで、「エネルギー源の多様化」「エネルギー供給システムの高度化・信頼性向上」「省エネルギーの推進」といった大きな3つの枠の中に、さらに原子力ですとか再生可能エネルギーとかの位置づけをして、研究開発あるいは普及を進めているということでもあります。この小さな課題は39課題ございまして、そのうちの特に14課題を中心といたしまして、戦略重点科学技術ということで、その4ページの上にある図がそれに相当するわけでありまして。ですから、39課題をある程度絞って、14課題が戦略重点科学技術の体系ということになってございます。

これが全体像でございますけれども、論点メモの資料1に戻っていただきまして、2ページ目を開いていただければと思っております。今ご紹介いたしました例えば重要な研究開発課題ごとに、

これまでいただいたご意見ですとか、各省庁から出てきたいろいろな課題等について、事務局のほうでまとめさせていただきました。大分類というところは、さっきご紹介したエネルギー源の多様化ですとか、エネルギー供給システムの高度化といったような項目立てでありまして、その中に中分類といたしまして、2ページですと原子力関係、3ページでは再生可能エネルギー関係ということで、中分類ごとにこれまでの課題や問題点等を事務局案としてお示しております。その横に低炭素社会づくり行動計画、さっきご紹介したものでありますが、こちらにはかなり環境エネルギー技術関連の目標が詳しく書いてございますので、参考までに欄を設けて入れ込んでおります。右端の課題や問題点等につきましては、一重丸につきましては事務局の案ということですが、二重丸につきましては、今見ていただきました資料3の平成19年度のエネルギー分野における概況という、これは中に各省庁がそれぞれの中分類ごとの課題等を記載しておりますので、二重丸につきましては、各省庁で課題と考えている項目についてリストアップしております。そういう形で、この2ページ、3ページ、4ページと参りまして、5ページまでが先ほどご紹介した大分類及び中分類ごとの各省から上がってまいりました課題や問題点、さらに事務局で若干つけ加えたものがございます。

例えば3ページの「水素／燃料電池」につきましては、本田先生のほうで連携施策分のまとめをしていらっしゃいますので、第5回エネルギーPTの会合の資料ということで、この資料1のちょっと後ろのほうになります。9ページから取りまとめ資料という形で添付してございます。

以上が、各個別技術に対応するということに関する事務局案でございます。

もう一度前に戻っていただいて、6ページからは、それぞれの課題を推進するという方策が12打ち出されておりますので、その各方策につきまして現段階で、これは第1回目の2006年12月ですから、ちょうど2年前に第1回のPTを開きまして、そこでの各委員からのコメントを黒丸印でリストアップしております。白抜きの丸が、これはやはり事務局案ということで、これまでの環境PTの議論等を踏まえてリストアップしているという状況であります。

例えば5番目の「エネルギー研究者・技術者の育成・維持」につきましては、第5回の会議までに、特に人材育成について議論をいただいておりますので、その資料ということで、13ページからの資料として入れております。「エネルギー研究者・技術者の育成・維持について」ということで、こちらのメンバーの方々の意見の取りまとめをしたという資料を入れております。そういう形で、推進方策につきまして事務局あるいは委員の先生方のご意見を一覧にしているということでございます。

8ページに行きますが、こちらに「その他」ということで、前回のエネルギーPTの中でいろいろご議論いただいたことを机上の配付資料の2という形で少し詳しくまとめておりますが、その中で主要なコメントにつきまして、8ページの「その他」というところで二重丸という形で書き込んでございます。黒丸につきましては、推進方策と同様に、2年前の議論でいただいたコメントを入れているということでもあります。資料の1につきましては、そういった中間フォローアップに向けての現状の課題と問題点について、事務局案という形でお示したものであります。これについてまたいろいろご意見あるいはご批判をいただければと思っております。

資料の1の説明は以上であります。

○石谷委員 どうもありがとうございました。

それでは、引き続きまして、資料2について先にご説明いただくのでしたね。

○原沢参事官 そうです。

○石谷委員 よろしく願いいたします。

○藤本（科学技術政策研究所） 科学技術政策研究所の藤本といたします。本日はどうぞよろしく願いいたします。

それでは、「エネルギー分野の人材問題に関する調査」についての報告をさせていただきます。それでは、2ページ目を見ていただきたいと思います。まず、本調査の概要について簡単に触れさせていただきます。

約2年前になりますけれども、いろいろな学会、ワークショップ等でエネルギー関係者が議論する中で、ここに示しました背景で記されたようないろいろな問題、懸念が各方面からいろいろ上がっておりました。例えば社会的な背景としましては、よく言われる団塊世代のリタイア、それから、少子化に伴う労働力不足、それから、技術継承の問題、大学の工学部離れ、それから、高学歴人材像に関する産学間のミスマッチ、こういったものがよく聞かれました。一方、人材要件に関しては、エネルギー分野は、特に環境、ライフサイエンス、情報、材料など、多岐にわたって関連するわけですが、それがさらに融合してどんどん広がっていくということで、非常に幅広い問題が多方面から寄せられておりました。

そういう状況をかんがみまして当研究所では、調査研究として、将来どういう方向性をめざしていくべきか検討することとしました。目的は下に示した2つです。まず、エネルギー分野に固有な人材問題というのは一体何だろうかということ。問題はかなり混沌としておりましたので、俯瞰的に現状を把握しようということが一つの目的でした。それから、2つ目は、そういった状況を把握した上で優先度の高い課題は何かということと、政策提言につながるような

一つの方向性を何とか見出したいということです。

右側のチャートのPhase 1、Phase 2につきましては、今までのPTの中でご報告させていただいております。Phase 1は、今述べましたような問題点を改めて座談会、それから、電子会議を活用した中で幅広く抽出したということであり、Phase 2では、このPhase 1の結果を踏まえて少し定量的にアンケート調査をしました。今回これからご報告する内容は、これらを受けて、さらにこういう方向で考えていくというのはどうだろうかという仮説をもとに開催した、エネルギー関係者を集めたワークショップの結果です。また、その結果を踏まえて最終的に我々が目指すべき方向性についても報告させていただきます。

では、3ページ目ですが、本論に行く前に、これまでの概要についてももう一度簡単にキーワードだけ列挙させていただきましたので、確認させていただきます。まず、Phase 1で座談会、電子会議等で上がってきた懸念、問題提起というのはこういった内容でございます。よく言われるキーワードが並んでいるかと思えます。これを受けましてPhase 2では、仮説の切り口として、人材ニーズというのはこれからどういうところが求められるのかというところを定量的に聞こうとしました。それから、もう一つPhase 1で上がっていた問題で、大学と産業の間の人材像に関するミスマッチというものがありましたので、それについてもPhase 2でアンケート形式で答えていただきました。

Phase 1で挙がっていた懸念として、エネルギー分野といったときに、いろいろな業種や業界ごとに、想像するものが多岐にわたっており、右側の下にあるようなエネルギー分野の定義というものを設定いたしました。横軸にエネルギーの利用段階、縦軸に技術から社会還元までの普及段階と、こういった非常に素直なマトリックスをつくることで、混乱せずにエネルギー分野について存分に意見を述べていただけました。

Phase 2のアンケートのうち、エネルギー分野にとって特徴的な結果というもののみをここで列挙させていただきましたが、エネルギー分野に求められることは、組織としてはグローバル、それから、社会背景の熟知、環境マネジメントなど、ビジネス展開といったところのニーズが非常に強いということでした。重要教科につきましては、環境工学という幅広い専門性を取り込むということが求められているということでありました。適応力に関しては、グローバルコミュニケーション力、政策に展開する力、が改めてニーズとして挙がっておりました。次に、産業界と大学間のコミュニケーションについてアンケートで答えていただきましたが、やはりこれは、アンケート上でも両者の思いに乖離があるということがはっきりしました。

こういったことをもとに、最終的な段階としてワークショップを開催いたしました。次のペ

ージ、4ページをめくっていただきたいと思います。ワークショップでは、今まで上がってきたいろいろな問題の所在、本質的に取り組むべき人材施策といったようなものを少し仮説として持ちながら、各領域を右の上に示しましたようなテーマ1から3の3つに分けました。3つに分けた理由は、全体で議論するには余りに広範であったということです。テーマ1から3まで、それぞれについて少し簡単に説明いたします。

まず、テーマ1の「資源・開発」というところですが、ここは、科学技術確立まで非常に時間がかかって、政策支援が不可欠だという領域であります。論点としては、資源に乏しい我が国が、こういった特有の背景のもとに、現状どのような問題が生じているか、このワークショップで議論をしていただくということを考えました。

テーマ2は、エネルギーの製造、転換、供給、利用に至る非常に幅広い領域です。ここについての特徴は、産業界主導である程度進展する領域だととらえております。ここについての論点は、産業界主導でいろいろな人材施策が試みられておりますので、そういったものを披露していただいて有効性を議論するとともに、他業界からの示唆を得るということを目的としました。それから、この領域に対応する大学での取り組みはどんなものがあるかというものも披露していただきました。

それから、テーマ3、これは非常に幅広いところを扱うわけですが、社会還元に向けて、社会システム・政策について論じてみようということを試みました。ここについては、非常に多くのステークホルダーがかかわってくるわけですが、それだけに人材育成といったときに、だれがどのように担っているのかというのが良くわかっておりませんでしたので、これについての議論をしようということで、ワークショップを設計いたしました。ワークショップでは、こういった特徴的な3つの領域に分けて、それぞれご専門の方から現状の問題や、現状実施している人材育成策について披露していただきながら、皆さんでディスカッションしたということでございます。

5ページ目に、そのワークショップで事例を発表していただいた方のリストをここに記しております。全体では、こういった非常に幅広い領域から、合計32名の方に参加していただいております。

次に、6ページ目からそれぞれのケーススタディーごとに特徴的な結果を少しピックアップして説明したいと思います。左側の欄には現状の人材問題、右側の欄には育成策や今後の方向性について記してあります。まず、テーマ1の「資源・開発」のところであります。原子力については国内プラント計画が皆無だという中で、そもそも企業がどうやって人材育成をするか

ということ自体が非常に問題であるというようなことが述べられました。したがって現在は、国際展開を図るという中で、そういった場に対応できる人材が必須だということが述べられておりました。原子力の右側の欄を見ると、明確なロードマップの提示と共有が必要だということが改めて述べられました。これはやはり技術を1つ構築するのに10年という単位がかかりますので、そういった長い期間をどうやって乗り切るかというのが非常に難題だということをおっしゃっておりました。

水素につきましては、新たな水素社会インフラ構築というキーワードが出ておりました。水素のインフラ構築といったとき、特に安全がキーワードになるわけですが、そういった融合的な学問領域をつくっていくために、統合的な場、拠点をつくっているということをおっしゃっておりました。今後の方向性としては、その拠点そのもののプレゼンスを国際的に高めるということで、人を集めていくということを考えているとおっしゃっておりました。

資源開発につきましては、昨今の資源価格乱高下による採用環境の不確実性が問題だということをおっしゃっておりました。資源開発、大学のほうですが、非常に示唆に富んだ例を今回このワークショップで事例として得ることができました。右側の欄に海外インターンシップの充実ということがございますけれども、ここにつきましては、産油国である中東など、実際の現場に学生を数週間派遣するということをかなり前からやっておまして、これが非常にいいということをおっしゃっておりました。ここにも書いていますように、遊び感覚は通用しない本物の場を体感するということです。これを通してこの学部、学科は、志願者が非常にふえているということをおっしゃっておりました。

7ページ目に移りまして、エネルギーの転換、製造、供給、利用というところでございます。ここは多くの産業界がかかわっています。例えば石油資源のところではいきますと、石油と名のつく学科・科目が消滅してきたということです。それに対して、産業界から大学側に講師を派遣するというようなことも積極的にやられております。これはかなり長い年数やられているということです。

化石・再生可能エネルギーですが、右側の育成策で言いますと、単に企業が大学に研究を委託するというスキームだけではなくて、積極的に両方で研究テーマを発掘する場をつくっているという事例がございました。

電力につきましては、電気に関する人気は落ちてきているということは皆さんご存じの状況かと思えます。改めてそういったことが述べられました。

自動車につきましては、現在、電気自動車に代表される新しい領域がどんどん拡大していま

す。電気自動車となると車ということだけではなくて、まちづくり、社会システム全体にかかわってくるわけです。自動車会社から言われたのは、こういった新しい融合領域になったときに、実は社内にはなかなか対応できる人間がいないと。かといって新人にそれを求めることもできないということで、こういった領域が将来ニーズとしては高まるというご説明がありました。

一方、自動車の学会の活動ですが、ここにつきましては、初等教育からシニアまで、かなり一貫した取り組みがなされているという、非常に示唆に富んだ事例が示されました。右側にございますようないろいろな活動をされております。これはほんの一部で、実際にはもっとたくさんやられているということです。例えば、「キッズエンジニア」という非常に小さなころから実際に現物をいじって体感していただくということに始まって、シニアの教育というものまで、充実しているということでした。

一方、大学ですけれども、こういった産業のニーズを見越して、「学際的エネルギー科学研究者養成プログラム」というものを展開しているということが事例としてございました。これは単なる横断的なプログラムということだけではなくて、非常に広範な科目、教科を自分で組み合わせたりすることもできるということで、そこに企業が参画したり、より柔軟で幅広く、しかも深い専門性を養成するということが、示唆に富んだ取り組みだと理解しております。

8 ページ目です。テーマ3つ目の「社会システム・政策」ということで、幾つか事例が紹介されました。まず社会情勢分析、戦略立案というのは、少しわかりにくいんですけども、エネルギー情勢分析とか、そういったたぐいだと思ってください。ここで先ずお話があったのは、「エネルギー基礎講座」というようなことをかなり長くやっているシンクタンクからです。これも相当長い期間やっております、延べ参加人数で言うと2,000人以上ということをおっしゃっております。地味ではあるんですけども、こういったことも非常に重要な育成策として捉えています。一方で、シンクタンクとしてのコンサルティング業務に日々追われているということで、エネルギー情勢分析をやっていく人間としても、もう少し自主的な研究要素というものがないと、なかなかこの先は厳しいのではないかとということが言われておりました。

次に、ファイナンスビジネスのところでは、排出権取引に代表されるこれからの環境対応ビジネスというものが非常に高まりそうな気配ですが、実際にどのような状況であるかという提示がございました。環境対応ビジネスというものがまだ市場規模という意味で言うと非常に小さいものですから、企業内でこういった人間を育成するというのが現実には困難だということをおっしゃっております。かといって、大学で現在やられている環境関連学科の卒業生につい

では、まだ少し実力不足だということです。では結局、こういう環境ビジネス対応はだれがやっているかという、エネルギー、環境分野でかなり深い専門性を持っていた方が、幾つかのキャリアパスを経てプロになっているということです。

こういった現状を踏まえて、技術開発もわかって、国内外の経済、エネルギー情勢もわかって、全体を俯瞰できる、という難しい育成策をやっていかなければいけないということでした。こういうことを横展開できるエンジニアリングはないんだろうかという、そういったお話もありました。

政策展開です。過去に原子力の安全規制に携われた方からお話がありました。規制についてはこれからは国際的に協調していく時代だということで、こういった協調を考えると、コミュニケーションというのは非常に大事だと。理系教育でも文系並みというのはちょっとあいまいな表現ですが、いずれにしてもディベートができるとか、国際舞台で対等にやり合うということが必須だということをおっしゃってありました。

このような3つのテーマに分けて、ケーススタディーとして幾つかの事例をディスカッションしていただきました。その結果を、横軸にライフサイクルをとりまして、提示された事例がどういった領域に該当しているかというものを9ページ目にプロットしてみました。ご覧のとおり、大学、大学院というところは育成策が非常に集中しているんですけども、小・中学校については少し手薄ではないかということ、それから、社会人になってからの教育施策については、思ったほど多くはなかったという感想でございます。もちろん前提として、今回このワークショップに集まってご発表いただいたという、そういう限定になります。

一方、個々の事例について、産業界、学協会同士のつながりについてワークショップの中で伺いました。お互いの施策については、非常に示唆に富んだ結果が得られたというコメントはいただいたものの、異分野、異業種とのかかわりについてはまだまだ積極的ではないようでした。

では、10ページ目に移って、これまでの議論を踏まえて、特にワークショップでの議論を踏まえて、エネルギー関連人材の本質的な問題の構造はどういったことかまとめてみました。

まず1番目に挙げられるのは長期展望です。現状の認識としては、やはり将来の長期展望についての社会的な合意形成が不十分であるというのが、改めてディスカッションで浮き彫りになったと理解しています。下の絵にもかいてございますように、今見えている将来展望というのは、個々に少しずつ違う方向を向いているということです。将来のエネルギー政策、低炭素型社会への転換ということは、最近盛んに議論され始めましたけれども、まだ合意というところ

ろには至っていないと思います。ですので、そういった方向性が少しずつ違っているということに起因して、それを踏まえたキャリアパスがしっかり設計されていない、共有されていないということでもあります。長期展望を社会的に合意形成していくためには、イラストの真ん中に青い字が書いてございますけれども、やはり先ほども述べました個別の業界・団体・学協会で行っている閉じた取り組みというものを乗り越えなくてはいけないと考えております。これを乗り越えて将来の展望に関する合意がもう少し得られれば、キャリアパスについても共有できるのではないかと考えております。

11ページ目に移ります。こういったことを踏まえて、今後の育成のポイントとして2点示したいと思います。今まで出てきた問題の裏返しになりますが、まずライフサイクル上の一貫性ということがございます。「小中学校からの教育の拡充」と書いておりますが、ここで言わんとすることは、大学でエネルギーを本格的に学ぶ前に、もう少し社会とエネルギーのかかわりについて理解しておいていただきたいということがございます。もちろん、今、初等中等教育で環境エネルギー教育がかなり盛んに行われ始めているということは理解しておりますけれども、一貫性という意味で見ますと、もう少し積極的な対応があってもいいのかなど。例えばエネルギー研究者を教師として招聘するとか、そういった思い切ったこともアイデアとしてはあるのではないかなど考えております。

一方、「プロフェッショナルの拡充」ということです。社会人になってから特にそうなんです、国際的リーダーというものが最近どうも少ないのではないかなというのが、ワークショップでよく出てきました。もちろん各分野でのプロフェッショナルというのはいっぱいいるわけですが、国を牽引するとか、エネルギー領域の重要テーマを担っているというような方が少ないのではないかなということです。これには、一企業あるいは一業界の枠を超えたマネジメントのもとに、幾つかのキャリアパスを戦略的に経験させるということが必要だと思います。ただ、これだけ広範囲な枠組みを超えた動きとなると、それなりに個人のキャリアを担保するものがなければいけませんので、行政からの旗振りというのは必要だと思います。

12ページ目に移りまして、もう一つのポイントとして、業界や専門領域を超えた活動連携というものを具体的にどうやっていくのかということがございます。1つ目としては、各業界や専門分野から見て境界領域にあるような、なかなか今まで扱いにくかったテーマ、それから、全体を包含するようなテーマというようなものを国レベルで特定する。そういった特定とそれに関する議論を、下のイラストで言うと黄色い丸「活動連携の場」を設定するということがまず必要だと考えております。その場をつくるための考え方としては、今の機能で言えば、一つ

は学会をもう少し活性化させて、複合領域であればジョイントシンポジウムを開くとか、ワークショップを企画するというようなことがあるかと思います。将来的には、複数のジョイントシンポジウムということだけではなくて、将来型の学会のあり方とか、あるいは連携母体・機関というようなものの設置が、象徴的な動きとして必要になるのではないかと考えております。

それでは、13ページ目、最後になりますけれども、この調査のまとめを述べさせていただきます。エネルギー人材問題の現状に関して、現在の問題の多くは、長期展望の社会的合意が十分ではないということ、それから、個別の業界・団体・学協会の中で、活動やキャリアパス設計が限定されているということが原因だと考えております。それから、ライフサイクル上の育成施策に一貫性がないのではないかとということも少し懸念しております。そして、人材育成策の方向性として、そういった枠組みを超えること、それから、ライフサイクルレベルで一貫性を持つこと、短期的には、学会を中心としたプロジェクト的な取り組みが効果的ではないかと考えております。ただし、そういった動きをスタートさせるには、行政の呼びかけや牽引が必要です。中長期的には、小・中学校での環境エネルギー教育をさらに強化する。教育者自身の質の向上、エネルギー関係者との連携といったものが重要かと考えております。

右側に移りまして、さらに国際的舞台上で活躍できるリーダーということを考えて場合には、さらにもう少しスキルが高まる活動が必須になってくると考えております。戦略的なキャリアパスが必要だということでもあります。そして、複数の学会やあるいはその連携機関によって、将来長期展望の社会的な合意を図っていくということが必要になると思います。将来型の学会とか、新たな連携機関といったようなものにつきましては、知識だけではなくて人材をマネジメントするようなハブとしての機能も期待されるものと考えています。

将来型の学会とか新たな連携機関というものが少しわかりにくいと思いますが、例えば、IPCCとかIEAがございませけれども、その下に位置づけられる。我が国として代表的な合意形成をするようなものではないかなと考えております。

私からの説明は以上で終わります。

○石谷委員 どうもありがとうございました。

ただいまの2件のご説明に関して、質問や現状における課題や問題点について自由に討議いただきたいと思います。発言される方は、いつものように名札を立ててご自由にご発言をお願いいたします。

どうぞ。

○松村委員 非常によく体系的にまとめられたと思うんですけども、ここで言っているエネ

ルギーというのは、どういうところを皆さんイメージされていたんでしょうか。つまり、今までは原子力、石油、石炭、天然ガスというようなところで、例えば石油であれば上流、原子力であれば原子力の技術者が不足だという、そういう基本的な認識があったわけですが、ところが最近では太陽電気とかバイオだとかいろいろなものが出てきていますよね。技術の領域も広がっている。そういう中で、ここでの議論された範囲というのを伺いできればもうちょっと理解しやすくなると思うんですけども。

○藤本（科学技術政策研究所） 3ページ目に示しました、エネルギー分野の定義ということでマトリックスを示しておりますけれども、今ご指摘いただきましたような上流側だけではなくてもう少し下流側の、エネルギーを利用する需要家サイドの話も今回は含めておりますので、供給側だけではなくて、利用する側というものも含めた議論を今回はしております。

○松村委員 それは、基本的には石油、石炭、ガス、電力、原子力という分野という。

○藤本（科学技術政策研究所） エネルギー種で言うと……

○松村委員 石油だったらガソリンができたりするんですけども。

○藤本（科学技術政策研究所） エネルギー種という意味で言うと、およそそういった範囲でございます。

○松村委員 ここで書いてあることは、エネルギー分野だけではなくて、技術全体の底上げという意味合いでも、かなり活用できる内容だとは思いますが、それで、一番最後にまとめられているんですけども、やっぱりこのいろいろな範囲が、今言った原子力とか、それから、石油の探鉱とかという非常に特殊なんで、これは目的を持った育成をしなきゃいけないんですけども、そのほかの全体的なことというのは、この13ページに書いてある4つ目のポツの小学校からの分母の拡大といいますか、それが一番大事なところかなという感じが最近しているんです。

それから、社会人になってからの教育とか、キャリアパス閉鎖性ということについて、これは今のバイオだとか、それから、太陽電池だとかいうとちょっと違うと思うんですけども、さっき言いましたエネルギーの分野に限るとすれば、かなりエネルギー自身のライフサイクルが長いんです。家電などではライフサイクルが短いから、このキャリアパスもいろいろできたり、異動もあったりできるんですけども、電力にしても、石油にしても、物すごくライフサイクルが長くて、なかなかキャリアパスというふうなのが生まれにくくて、ですから、今言った底上げしてきたいろいろなジャンルのエネルギーに興味を持った人を企業で育てるという方向も一つあって、そういった意味で、社会人になってからの教育に加えて全体の分母の拡大と

いう、これはエネルギーに限らないんですけれども、そこが最大の課題かなという気がしています。そのために企業が小学校に理科教師を送り込んだり、そういうのを経団連活動なんかでもやっていますけれども、その輪が今相当広がりつつあるんで、そういうのをもっともっと文科省から組織的に支援していただくとか、そういうのも大事なところかなと思います。

○石谷委員 どうもありがとうございました。

それでは、山下委員、どうぞ。

○山下委員 ありがとうございます。日ごろから人材育成について結構考えさせられることが多いものですから、感想を幾つか述べさせていただきたいと思います。

大変いろいろな観点からまとめていただきまして、ありがとうございます。一つ思いましたのは、実は科学技術を議論するときと同じなんですけれども、こういう人材育成についても、やはり短期・中期・長期といった、短期的にすぐ取り組めること、取り組まなければならないことと、長期的な視野から今すぐ取り組まなければならないことという視点が必要かなというふうに感じました。

あともう一つ、松村委員がおっしゃった底上げという意味で、一般国民というだけではなくて、エネルギー業界に身を置く人も含めてもう既にプロになっている人々、あるいはアカデミアの中で研究を深めている方々が、それぞれその理解を共有するですとか、異領域に、異分野についても理解した上でその理解を共有するという点での底上げ、あるいは情報共有と、もう一つは、リーダーの育成ということで、限られた数の人々にトップで走っていただくためにやらなければいけないこと、この2つを実はプロの間でもやらなければいけない。それは例えば、短期的に今もう既にさまざまな専門分野を持っていらっしゃる方が、異業種交流なり情報交換なり今すぐ、じゃ、低炭素社会というのはどういうものを描かなければいけないといったことを政策の世界だけではなくて産業も含めたところで広く戦略的に考える場が必要であるというのと、それだけでなくてお子様方が今から、じゃ、低炭素社会というのはどういうものかということを考えながら育っていく、そういう複層的な切り口をもう少し整理をしていただくと、今は全部平行的に並んでいますけれども、わかりやすくメッセージも伝わりやすくなるのかなというふうに思いました。

感想でございます。ありがとうございます。

○藤本（科学技術政策研究所） ありがとうございます。

○石谷委員 どうもありがとうございました。

じゃ、村上先生、どうぞ。

○村上委員 非常によく分析なされていると思います。ありがとうございます。

それで、背景にこれは人材不足ということがあると思うんですけども、これを見て、若い人がこういうものを見てそういう分野へ行きたくなるかというインセンティブが余り見えないんです、これね。もう一つはこれ、エネルギー問題というのは本音のところ工学部問題と同じじゃないかという感じがしまして、いずれにしてもエネルギー問題、エネルギー人材というのは、今工学部に行ったりする希望が極端に減っていると、そういうことと裏表になっていると思うわけで、若い人が行きたくなるようなインセンティブはどうして与えられるかということで、申しわけないけれども、これを見ても、若い人が本当にこれを見て、この立派な分析を見て若い人が来たくなるかなという、そういうふうな点はどうなんだろうかなという感じを抱きました。

感想でございます。

○石谷委員 どうもありがとうございました。

今の件で、ご意見に対して補足とかありましたら、余り長くならないようにしてお願いします。

○藤本（科学技術政策研究所） 若い方に対してということなんですけれども、若い方はかなり敏感だということは承知しておりますし、風になびきやすいということだと思うんです。長期展望が国として社会的に合意形成されているという状況で、いろいろな動きがそこに向かっていけば、将来の産業もきっと育っていくだろう、そういう機運といいますか、そういうものが感じられるようになれば、恐らく若い方も少しはなびいてくれるのではないかなと思います。単なる人気取りのための動きであってはいけないと思いますので、そのために中等・初等教育からの底上げというものもセットで理解できる若者をふやして、エネルギー理解者をふやして、そして長期的にも10年、20年後に、市場を含めた新しい姿があるんだ、というものがおぼろげながら把握できれば、エネルギー分野のことを考えてくれるのではないかなと思っております。

○石谷委員 松村委員がおっしゃったように、エネルギーに関する知識の底上げなどで、エネルギーに興味を持つようにし向けて、その中から何分の1か、何十分の1でも、そういうものを専門に持ちたい人ができてきたらいいだろうというのはよくわかります。しかし現実はこのエネルギー分野でどういった人材が不足しているかという、いままでここで議論していたのは、エネルギーには非常に高度な先端技術が必要になるものもありますが、それとは別に中級の技術者というのか、余り先端的ではないが、社会で重要な基盤システムをメンテしなければいけない部分があって、これが学生には新しく見えないんですね。資源採取から始まって、電

力にしろ、石油はどうか知りませんが、化学プラントをメンテするというのは若い学生にとっては非常に古くさくて余りおもしろく見えない。先生ですらそうでそういう部分で新しい論文を書くのは非常に難しい。そうなってくると何となくみんな離れていってしまって、何となく地盤沈下している。

これはさっき村上先生がおっしゃった一般的な工学部問題に通じるところがありますが、特にそれが著しい。しかし人材がなければ維持できない非常に重要なところだということです。簡単に考えると、それでも待遇をあげればおもしろくなくても人材は来るかもしれないので、原子力は多少それに近いことをやり出しているところがある。けれども、ほかのエネルギー分野ですべてそれをできるわけではありません。さっき松村委員がおっしゃったように、一般論として興味をふやすというのは正当ではあるけれども、短期的に間に合わないのではないかというのが問題意識ではなかったかと思います。現にここへ集まった大学の方々ですら、本当にエネルギーをまじめにやっているかということ、ご自分のやる分野は、もう少しおもしろいところをやっているのではないかというふうな感じもします。そのあたりの議論は何かあったのでしょうか。その点にはまだ現実とギャップがあるような気がしましたが。

○藤本（科学技術政策研究所） 今ご指摘いただいたギャップは当初から感じておりましたが、最終的な結論に至った段階でも、そこを埋めることは残念ながらできませんでした。暗黙の理解として、今回のこの調査のゴールは、どちらかというリーダー的な存在、それから、先端的な新しいエネルギー分野で研究設定とか牽引するような、そういうことにだんだんフォーカスされていきましたので、ご指摘があった真ん中あたりについては余り議論ができませんでした。

ただ、一つ事例として挙げた石油資源開発のところでの、現場へのインターンシップ、これは非常におもしろいということで人気があるんだそうです。ですから、本物の場を提供して本物の世界を体感させるということが非常に大事なんだということは、何らか示唆になっているのではないかなと思います。

○石谷委員 私は最も凋落の激しい資源開発工学科というところにおりまして、確かにおっしゃるようにそこへ入ってきた学生はそういうことで非常に刺激を受けます。しかしながらそれ以前にこういった学科に入る人がもういなくなっているというような状況がありまして、そこが問題かという感じがします。

また赤井さんのほうを気がつかず失礼しました。

どうぞ。

○赤井委員 時間はまだよろしいですか。

今の分析、いろいろな思いを抱きながら拝見したんですけれども、そもそも論で、エネルギー分野というのは基本的に学際分野ですから、私どもが最近見ていると、エネルギーとか環境とかいう名前プラスいろいろな修飾詞のついた学科とか、実際何をやっているのか外からわからないようなものがどんどんふえてしまって、それはいろいろな理由が、要するに学生離れとかいろいろな理由があって、何とか魅力のあるものをとということなんでしょうけれども、海外でそんな例は余り見ないんです。やっぱり昔ながらの機械工学とか化学工学とか、そういう本当に基礎学問に根差した学科があって、そこから出ていった人間がほかの分野にも興味、基本的に海外の人間はマルチの人間が多いですから、それでエネルギーをやっていると。バックグラウンドはと聞いても、若い研究者とかかなり年配のエスタブリッシュされた人も、自分のバックグラウンドはケミカルエンジニアだとか、そういうことをはっきり言うんです。

ところが、今日本でそういう、悪い言い方をするとわけのわからない学科を卒業した人は、何て言うのかなと今ふと思いました。何かそういうそもそも論があるかなという気がします。それは、ほかの分野にも幾つかキーワードがありましたけれども、例えば指導教官のあれが少ないだとか、それから、行政からの発信とかいうのもあったんですけれども、行政はと見てみれば、彼らもまた今の、役人の悪口を言えば世間が受けるみたいな風潮の中で、非常に居心地の悪い思いをしているし、それなりの意識はあっても、とにかくメディアにもたたかれ、政治家にもたたかれという状況の中で、彼ら自身の意気も上がってこない。

それから、もう一つ、数年前経産省の中でも、そういった支えてくれる人材を育成しなきゃいけないということで、民間シンクタンクの人材を育成するようなプログラムをつくって、かなり一生懸命やられていた例があるんですけれども、今の民間シンクタンクはと見れば、要は金がすべてというか、安ければいいというこの社会の中で、彼ら自身がやっぱり疲弊し切って、自分たちの能力をアップしていく前に、とにかく仕事をこなして稼がないと、企業自体がもたないみたいな状況になってしまっています、特に何でもかんでも入札という社会で。ですから、何か社会構造自体が、こういうことを議論する以前の風潮が支配してしまっているような気がして仕方がないというのが私の感想です。特定の、例えば何でもいいんですけれども、熱力学ですとか、機械工学でも電気工学でも、その分野でちゃんとしてきちんとわかって、その研究の仕方あるいは物の開発の仕方というのを一つの分野である程度わかった若い人間というのは、エネルギーという幅広い目を持たせるように教育するというのは非常に容易なんですけれども、そうじゃなくて、何か評論家みたいな人材が来ると、本当に実際には何の役にも

立たない。そういう人間が結構周りにもいるんで、ちょっと分析はいろいろおもしろいんですけども、何かそういった観点からのそもそも論のところをもうちょっと突っ込んでいただければなというふうに思います。

長くなりましたけれども。

○石谷委員 時間も限られてますのでこの辺で先に進みたいと思いますが、あ、どうぞ。

○本田委員 私は、このワークショップにオブザーバーとして呼んでいただいて、聞かせていただいていたのですが、こういうのをまとめるとなかなか難しくなってくるのかと思うのです。一番思いましたのは、石油、電気、石炭と、その時それぞれの方がおられたのですが、結局その中でもそれぞれが自分のことを主張して、要するに合意形成できていないという典型的な形になったのじゃないかなと、私は、ちょっと古いことなので記憶が正しいかどうか分かりませんが、そんな感じがしました。その中でこの13ページの1行目にありますように「長期展望の社会的合意が十分ではない」、まさしくそこが一番大きなことだったなというふうに思うのです、1点は。

それともう一つあったと思ったのですが、ちょっとここらを見ても出ていないのですが、結局、大学やいろいろなところでエネルギー分野にどれだけ学生が行くかと言えば、どういうところに就職できるかということが必ず出てきてしまうわけです。そのエネルギー分野のところは、電気もガスも石油もLPGもいろいろと分野がありますけれども、そういうところがどれだけ元気があるのか。そして、どれだけの人を採用できるかということが非常に大きなところじゃないかなと。それで、ここでもありましたけれども、いわゆるエネルギーと言えば、製造、輸送、貯蔵、利用と、あとは売るというところがあるにしても、そういう全部がそろって初めて成り立つ。特にこういうエネルギー分野の人材と言えば、どちらかと言えば製造、輸送、貯蔵のところ、上流側といいますか、中流側までかもしれませんけれども、そこらが大事だと思います。今エネルギー関係の企業といいますのは、エネルギーを売るためのところの人間をたくさん採用しますけれども、製造とか輸送とか、そこらについては非常に採用人材が少ない。だからそういう分野の大学に行かない。ということで、企業のそういう構造的な問題というのも大きいというようなことになったように思うのです。どういうふうにまとめるかという難しさはあったのかもしれませんが、ここにはこの点のことが出ていなかったなというふうに感じておりました。

以上です。

○石谷委員 どうもありがとうございました。それでは武藤委員。

○武藤委員 じゃ、手短に。

ちょっとポイントがずれてしまうのかもしれませんが、この人材育成機関で、例えば小学校、中学校とかそういうふうに書いてありますけれども、電力なんかで痛切に感じるのは、いわゆるメディアを通じての情報というのは物すごく多いわけで、例えば原子力なんかについて、小さいころからどういうイメージを皆さんが持ちながら育っているかというのは、非常に気になるところでございます。そういう意味で何か一つ、こういうメディアでうまく情報を発信してもらおうとか、正しいことを言ってもらおうとか、もちろん有力な人にきちんとそういった情報発信をしてもらおうとか、それがひいてはこういう大きなエネルギー分野における人材育成にうまくつながっていくんじゃないかなと、そんなふうに思いました。

○石谷委員 どうもありがとうございました。

それでは、須藤委員、どうぞ。

○須藤委員 どうもありがとうございます。

座長がまとめられました、報告内容にある意味では先端的なところを求められ、ある意味では技術的な底上げを求められるという、ギャップがあるという認識は全く一緒であります、その中で私が携わることがある石油産業関係の研修分野に照らし合わせながら感想を述べたいと思います。先端技術という点においては、石油上流部門ではJOGMEC、石油天然ガス・金属鉱物資源機構がありまして、そちらが既にことしの7月に、国の国家戦略を踏まえ2030年を見据えた技術戦略を策定しており、その中にきっちりと石油上流分野の先端技術に関して考えられる技術的な課題を抽出し、技術戦略を設定していますので、私の基本認識は、それぞれの分野、それぞれの領域が、どちらがより重要かという議論をしますとなかなかコンセンサスが得にくいと思いますので、餅屋は餅屋としてそれぞれの責任において対応し、コアプロジェクトを選定する場合には、個々の機関の専門性を尊重するのが、先端技術への取組みという点では適切でないかという感想を持ちました。

それから、底上げという意味では、私は石油、エネルギー関係の基礎知識を小・中学生に広く知らせるという活動をしている財団法人の出前授業という出張講義に時間のある限りおつき合いすることにして来ましたが、経験的に一番優秀な生徒さんがいるのは、鹿児島県の喜入小学校です。喜入小学校の生徒は極めて問題意識が旺盛ですが、それは地元には石油備蓄基地があり、問題意識が旺盛になる環境にあるからです。残念なことは、10年以上続いていた小・中学生を対象とする出張講義が予算の関係で、昨年からなくなってしまったことです。知識の底上げという点からは継続性がかなり重要な要素になるという認識を持っておりますが、そういう

観点で、例えば文科省がそういう石油産業で扱っていたプロジェクトを統合、あるいは補強するという点があるとよいのではないかという感想を持ちました。

以上です。

○石谷委員 どうもありがとうございました。

一通りご意見をいただいたのと、もう一つの議題もこのPTにとっては重要なので、ここで打ち切らせていただきます。この件は話し出すと切りがなくいろいろな問題が出てくるのですが、一言だけ感想を述べさせていただくと、やはりこれはさっき本田さんも言われたように、学生は就職先がどうかとか、将来何かといったようなことを見るので、企業の要請というか、どういう形でどういう教育を受けた者が欲しいのか、またそれをどう遇するかというのが非常に大きく影響しているように思います。

一つの考え方は、企業が新しいことをやられる場合にはもう学科にこだわらず、それに適した学科から人を採っていく。今自動車会社などはかなりそれをやっていて、機械工学科よりも物理とか電子とかが多い。ちょっと前は電気工学科も随分採っていましたが、どんどん先端の材料のほうに移っています。電池とかそういう話があるから、会社のほうが勝手にエネルギーの定義を変えている。それも一つのやり方で、そうなりますと、むしろ赤井さんが言われたように、従来エネルギーと言っていた分野が一体どうやって生き残るかがまた問題になります。そういったことを整理して、特に電力、石油、ガス、そういう産業分野が大学に対して一体どう考えていらっしゃるかを伺うほうがむしろ早いのかもかもしれません。

○松村委員 全くおっしゃるとおりです。

○石谷委員 それでは改めて、場合によったらヒアリングも行う。このPTにも企業を代表して多くの委員がいらっしゃるので大体見当はつきますが、その上で今度は大学はどう出ていくのかといったあたりを議論するほうがわかりやすいのかなという気もします。また改めて機会を持ってやらせていただきたいと思います。

実はこの資料1は、その後に2のほうのお話を伺うと話がつながりますが、本来このPTにとって重要な使命です。もう時間もあまりないのでこちらから伺いたかったのは、まずこの論点メモで各テーマは決まっている。その中で課題や問題点などが結構いろいろ出ていて、また我々もそれを感じているところもあります。そこでこういった問題点を中心に議論して行って、これらの課題に対してそれなりの対応を論じる。この推進方策というのはすべてまとめて一般論を書いています、テーマごとに推進方策が随分違うかもしれないので、そういうことを重点的に論じていく。このような基本的な考え方についてはご賛同を得られるでしょうかという

ことがまず1点です。それから、あとはこの中身について議論すべき点が欠落しているかもしれないし、非常に特異なケースもあるかもしれない。例えば原子力などはその典型ですが、それ以外でも最近の動きは非常に早くてついていけないところもある。そういったところをもう少し議論して追加していきたいと考えており、本当はそれを含めて5時20分まで議論したいと考えていましたが、実はもうあと五、六分しかない。それでももし今お気づきの点とか、あるいは全体の方向に関してでもご意見があるようなら、その辺についてご議論いただけたらと思います。今はちょっとわかりにくいということでしたら、場合によっては宿題ということで、これについてまた別途ご意見をいただいてもいいかと思いますが。

○松村委員　ここで既に戦略重点科学技術の種類が全部出てきており、クールアース50の21技術にも取り上げられております。大きな項目、方向としては、1年、2年で変わるものじゃないし、項目はもうよろしくて、むしろこれをどうやって目標を立てて早く達成するかというところが大事ななと思っております。

○石谷委員　ありがとうございました。

ですから、その中で個々、あるいは全体を通じて、一般論はよいがこのままでは達成が難しいというようなところがあったら、少し細かくなってもそういう話をさせていただきたい。

どこにはまるかわかりませんがいま大金をかけて推進をしようとしている新エネルギーなど新しい技術によるシステムが結構あるわけです。例えば太陽電池とか燃料電池とか。その一方でこれらのシステムを本格普及するには技術進歩がまだまだ必要であるし、また現に進めている。そういった状況で、いつの時点でそれらの技術が本格的な量産化に入るべきかという判断とかその議論が大変わかりにくい。松村さんはよくご存じだと思いますが、FCCJ、燃料電池推進協議会には、考えられる関連企業が全部入っていてコストから何からかなりよくわかって具体的に議論してきました。その上で実用化ロードマップというか、推進の方策を立てて、いつの時点でどこまで行ったら実用化するという話がしていますが、ほかの分野では余りそういう例は聞かない。太陽電池などは既に市販化して激しく競争していますからなかなかそれができない。だけれども、こういったシステムの本格的実用化を補助金もかけて踏み切るときには、やっぱりタイミングというか、満たすべき条件が相当あるかもしれない。要するに競合各社が互いに実情を知った上で議論しなければわからない部分もある。それにはそういった検討にメーカーが入っていなければ、国とかNEDOとかが幾ら限られた情報で検討しても絶対にわからないところがあるのではないかと思います。そういう判断を進める組織というのか、メカニズムの検討が欠けているように個人的には思うのですが、何かそういう点について議論で

ければ。

○松村委員 2000年にFCCJのもとをつくったときに、最初のターゲットを決め、経産省が作った最終的な、2010年、20年の目標、あの目標には全然達していないんですけども、そのときFCCJで立てたロードマップそのものは、実に目標どおりいっている希有な例なんです。それは今、石谷先生おっしゃったように、参画企業が全部共有してその基礎研究とそれから推進、要するに普及推進とが完全に車の両輪で進めていけたということと、それから、技術の課題を、いろいろなプレーヤーが共有できている仕組みになっているという、ここには先生にも入っていただいていますけれども、主導は企業がやっているんですよ。そこがかなり違うところで、企業が主導し始めると、目標達成しないとぐあいが悪いわけですよ。それから、もちろん社内でもそれだけの人も集めるし、それがうまくいっている例かなと思いますんで、そういうことも、ほかのセルロースバイオだとか、今言った太陽光だとか、いろいろなところへアプローチしていけばいい。だからその資金のベースは、NEDOとか国のネットワークでやって、支援が必要なんですけれども、その役割分担と目標を正確にするような仕組みというのを一つ一つ21技術あるいはこの13技術に対応させてはっきりさせればかなり推進は早くなるんじゃないかと思います。

○本田委員 今、石谷先生は、FCCJのいい点をおっしゃいましたけれども、私はFCCJができた最初の技術的な主査をしておりました。そのときに一番最初にロードマップを、今の形に作り出したのです。全体で護送船団でいくところと、それとやはり競争するところというのを、両方がそれぞれなかったらあかんと思うんです。ところが、ここに来まして、急に競争するところが弱くなってきたと思うのです。当初スタートしたときには、お互いが競争ばかりしてなかなか共通の課題を出さなかったのです。それがあるとき、これじゃあかんということになって、皆さんが共通の課題を持っていこうとしたわけです。それでそこそこ上手に来たので。定置式のコージェネレーションシステムを売り出そうとする場合、2009年初頭に売り出そうとすれば、そこでは競争が働かなければコストダウンは進まないわけです。その点において今、競争が少しおざなりになっていると思うのです。今恐らく定置式でしたら、四大プレーヤーというのに価格にかなりの差があると思うのです。それが見えてきていない。それで僕は、少しFCCJの今の進め方としてはマイナスの面があるんじゃないかということです。そこはやはりしっかりと見ておかないといけないというふうに思います。

○石谷委員 マイナーな話でもないでしょうが、そういう問題もあるのですが、私が言いたかったのは、大量本格普及のタイミングといったことです。エネルギーシステムの開発普及とい

うのは全体量が莫大なので、大量に本格普及させないと全く意味がない。そのためには、量産化し、またマーケットをつくっていかねばいけない。ところが、それをNEDOとか国が、一般論で進めようとしても、具体的なコストや技術性能などが詳細にわからないままやらなければいけない。しかしそういった場にメーカーが入っていると、メーカーは自分でコストを割り振ってきますから、まじめに考えるし、情報も持っている。ですからメーカーなどすべてのステークホルダーが入った組織などでそのキックオフのタイミングをしっかりと判断しないとイケない。コストが高いまま補助金でもってコストカットの努力が消えた状態に進むかもしれないし、逆に無理をして途中で消えてしまうかもしれない。そういうところの判断機構というか、何かメカニズムを何か新しく考えないと危ないのではないかという点が気になっています。それについてはFCCJというのは、もともと燃料電池という産業もマーケットもなかったから、比較的メーカーの協力ができて、具体的なコスト目標が立てられたので、一つのいい例だったかなと思ったのですが。

こういった新しい発展しつつある新技術を国が本腰を入れて量産普及しようと思ったら、タイミングを間違えたら大変なことになる。当初、少々無理でも同じ技術の延長で量産市場化まで自然に進んでいく話と、どこまでやっても無理なものを無理に進めようとするケースもあります。過去の電気自動車の実現普及はその典型例でして、今までどうやっても実現が無理なものをとにかく補助金を大量にかけてやってきたわけですが、結局はだめでした。今度は実現可能ではないかと思って今いろいろと推進しているわけですが、それでもやっぱり自動車や電池メーカーでないとわからない要素が多い。本当に採算が合うのかどうかを外から見るとわからないケースがあるわけで、こういった時に適切な判断ができるような組織というか、何か機構が必要なのではないかというのが私の印象だったのですが。

○村上委員 私も石谷先生の、このつくる話と普及させる話というのはかなり構造が違っていると、例えば定置型燃料電池でも、当分の間はあれは補助しなければ普及しないんですけども、その後どうするかというあたりは早目に戦略をつくっておかなきゃいけないと思うんです。これを見てみまして、やっぱりつくる側の推進方策は12書いていますけれども、つくる側の話はいっぱいあるんですけども、その後どう波及させるかというのは割合少なく、例えば2番に「府省間の連携」とございますけれども、これは普及と考えると、中央政府とローカルのガバメント、その連携なんか当然あってよろしいわけで、今、薬師寺先生も随分ご健闘、環境モデル都市なんかではもう非常に盛り上がってしまっていて、こういう民生の話なんていうのは、やっぱりどの自治体でも大体4割ぐらい民生なんです。そういう新しい機器の普及を含めて、僕

はそういう普及のメカニズムをどうするかということは、やっぱり機器の開発と同時に、新技術の開発と同時に最初から意識しておくべきだろうと思います。

○松村委員 全くそのとおりでして、例えば既にエネ庁がはじいている57兆円で90年比、2030年までマイナス13%の削減その金額と例えばこの技術とをきれいにリンクさせて、どうやってどういうふうに普及させて、研究にはこのロードマップ、そこまでいってそれを確実に達成するような方向性をきちっと出していけば、結構実現性があるんじゃないかと思うんです。それがなかったら、企業あるいは大学とかの技術開発も、タイミングが後ずれ後ずれになっていくと思うんです。ですから、ぜひ中身と普及の部分、研究開発の部分をぜひ明らかにしてほしいなと思いますけれども。

○石谷委員 どうもありがとうございます。

赤井さん、どうぞ。

○赤井委員 資料1でちょっと、やっぱり今の基本計画策定されたときからのこの2年ちょっとの間が一番大きな分野の変化というのは2つあって、1つは電気自動車絡み、それから、もう一つはやっぱりCCSだと思うんです。G8のプロセスでも異常なほどCCSに対する言及が多くて、私たちは本当にいいのかなと思っているんですけど、今57兆円というお話がありましたけれども、あれを内々につくっているときに私もそばにいたんですけど、あのときささと計算すると、大体CCSの値段と似たようなけたなんです。ですから、そういう意味では一つはいいインデックスにはなるんですけど、片や先ほどの燃料電池だとか、ここにほかに書いてある、原子力を除けば大体ユニットコスト、億円単位で想像がつくんですけど、CCSは、ユニットコストは多分1,000億とか2,000億とかという話になってしまうんです。

そうするとそういうものを、本当に効果は、入れば効果はあるにせよやっていくということについては、どのあたりまでその研究開発リスクを、あるいはその将来の実用化に対するリスクを見ながらやっていくのかというのは、単に科学技術への投資という意味だけじゃなくて、エネルギー政策上本当にどういう意義があって、どこまでやるのかという議論が本当は必要なんですけれども、そういったことはここでの議論ではないかもしれませんが、ぜひコメントとして書き加えたいなという気がします。

○石谷委員 最後にCCSがあればCO2削減は何でもいくような話が常に出てきます。確かに本気でやればそうかもしれませんが、関係者はみな躊躇していてだれも率先してやらないわけです。いざとなれば技術的にはあまり問題なくできるという、何か抜かすの宝刀みたいな格

好で、最後はそれだという話になってくる。本当は、松村委員を前に差し障りがあるかもしれませんが、ガスとか石油産業はこれをやらないと最終的には生き残れないはずだから、もうちょっとまじめに対応していただいてもいいのかなと思います。ただ現在の内外の状況では普通の企業としてまじめに対応できるような話ではないだろうと思うので、そのあたりもう少し具体的にCCSをやるとしたら、一体幾らかかっていつの時点でこれをやらなければならないか、いつから準備段階の試行や実証をやれば間に合うか、あるいはそれが失敗したらどのくらいのリスクがかかるのかとか、そういった検討がもう少しあってもいいのかなと思います。

○松村委員 6月にCCS会社ができ、今既に29社、電力、それから、石油全部入っていますね。それで、2020年に1億トン埋めようと、もう既に具体的に苫小牧、九州、それから新潟が候補にあがっています。貯留するための地層も何種類かあって、やりやすいところ、やりにくいところ全部リストアップされているので、それを具体的にやっていくふうな計画ができていまして、一応2020年に1億トンやろうというようなことになっているんですけども、だからこういうのも全体の中で、今のお話だと57兆円のちょっと別枠みたいな赤井先生の話ですけども、それらも全部含めて、やっぱり全体のロードマップを書いていく必要があるのかなという気がします。あれは企業ベースで進める。そのかわり最初の実証段階ではある程度国の支援を頼みますと、それができればその先の展望が開けるのではないかなと思いますけれども。

○石谷委員 最初に民間が自分の金でやるというのはまだ無理に決まっていますから、国の支援というのは当然かと思いますが、その先の見通しとか評価ですね。

○松村委員 あと、排出権取引の価値であるとか、そういうのがクリアになってこないとなかなか産業ベースではできなくなってくる。実証を通じてそういうコストは明らかになると思うんですよ。そうすると産業として成り立つというふうな。

○石谷委員 それは、太陽電池でも何でもみんなそうなのでしょうね。わかりました。

○松村委員 やっぱり普及促進策というのが一番大事なんです。技術は、これはかなりもう網羅されて、進捗されていると思うんですけども。

○本田委員 この資料の中、幾つか大事なことがあって、それがされていないということを感じるのでお話しさせていただきます。この資料の推進方策の4番、「国民への情報発信」ということで、結局やはり国民への公聴・広報活動が大事だと、より一層充実すべきというのはよく出てくるんですけども、私が聞く範囲においては、今経産省なんかでも、広報活動という言葉をつければ30%カットとか、そういうことで非常に広報活動というのについて、お金が厳

しくなっているということを言われているようです。ここについてはやはりこの推進方策の中、我々CSTPとしてもっと声を大に言うべきじゃないかなというのを1点目として思っています。

それから2つ目は、その下のページ6番の「基礎研究から応用研究までの一体的推進」ですが、これにつきましても、例えば燃料電池や水素につきましても、九州大学のいわゆるハイドロジェニアスのようなところであるとか、今度薬師寺先生のほうでやっていただいた来年度概算要求の優先度順位付けで唯一Sがついたというその蓄電池のやつとか、それもやはり次世代といういわゆる基礎研究です。これにつきましても、実はたしか私の記憶では、18年までリチウムイオンバッテリーのプロジェクトがあったのですが、非常に評価が悪かったです。Bとかそういうような評価のやつがあったのですが、時代の流れで今こうなってきたと。そうしたときに蓄電池の大事なところ、もう一度やはりその基礎、要するに次世代、今のリチウムイオン電池よりももっと進んだ空気電池のようなものも研究しなければいけない、そういうようなところに来ているので、やはりこの基礎から応用へ、基礎から実用化へというこのつながりについて、ここで是非声を大にして基礎研究が基礎研究で終わらないように続けるという、その点を大にして言うべきかなというふうに思っています。

それから、もう一点は、この分野別推進戦略をつくる時、第3期基本計画をつくる前のときにいろいろ議論したときに、実はCCSについては皆さんから賛同を得られなかったのです。それで、最初のときには評価はそんなによくなかったのですが、安倍総理が、当時クールアース50のときにCCSということ言われて急に盛り上がってきたと。もちろん世界的にもCCSに対する評価が高くなってきたとあるのですが、何が言いたいかと言えば、2年前にはプライオリティーが低かったけれども、いろいろな社会情勢の変化でプライオリティーが上がってきたというのにつきましても、やはり声を大にして主張していくということが必要じゃないかなというふうに思っております。

○石谷委員 どうもありがとうございました。

それでは、まだ後がありますので、一応この件の議論はここまでにさせていただきますが、これはまだ次回、もう次回はないのですか。

○原沢参事官 次回はあります。

○石谷委員 そうですか。それでは、このあたりを事務局で整理していただいて、もう一回この議論を中心にやらせていただきたいと思います。

それでは、次に議題2、その他ですけれども、戦略重点科学技術の概況について平成18年度

版を昨年度作成しましたが、今般PTメンバーのご意見をいただきながら、平成19年度の戦略重点科学技術の概況を取りまとめましたので、報告していただきます。その後、平成21年度概算要求における科学技術関係施策の重点化の推進について、最後に環境エネルギー技術ロードマップ、それぞれ5分程度でご説明していただきます。最後にまとめて質疑を受けたいと思います。

よろしく申し上げます。

○原沢参事官 それでは、3件ご報告ということで、まず資料の3、先ほどもごらんいただきましたですけれども、エネルギー分野につきましては、毎年年次報告に相当するようなフォローアップの結果を踏まえて、各省庁から原稿を出していただいてまとめたものであります。19年度版ができたということでありまして、8月に、本来ですと前回のPTでご披露するはずだったんですが、ちょっと編集等で時間がかかりまして、今回報告という形になっております。

これにつきましては、先ほどありました戦略重点科学技術について、位置づけと最新の成果と、さらに課題といったようなところで、計画部分はほとんど毎年同じということではあるんですが、毎年進捗していきますので、その都度成果を書き込んでいるということでありまして、これにつきましては、ホームページから公表という形になっております。ただ、余り宣伝をしていないものですから、どれぐらい読まれているかどうかというのについては、先ほど広報の話がございましたですけれども、今後そういった広報なんか少し力を入れていかなきゃいけないというのを先ほどの議論で感じた次第であります。それが1点目でございます。

2点目が、参考資料の1をごらんいただきます。ちょっと分厚目の資料になってございます。こちらが、平成21年度に各省庁から科学技術関係で出てきた施策について評価づけ、いわゆるSABCをやった結果を10月31日の本会議で報告したということでございます。そちらの本文のほうは少し分厚いものでございましたので、きょうはエネルギー分野について重要な点を、コピーをその裏につけておりますが、本会議で報告したパワーポイントに沿ってご説明をしたいと思います。

参考資料の1の1枚目でございますけれども、今回その基本的な考え方ということで、「最重要政策課題への重点化」「個別政策毎の優先度判定」ということで、特に今年度は革新的な技術、先生方にもいろいろご努力いただきました関係エネルギー技術、科学技術外交、科学技術による地域活性化、社会還元加速プロジェクトというのを重要政策課題に加えまして、特に「選択と集中」ということを図ったわけでありまして、1ページの下のほうに書いてございますが、さらにその新しい試みといたしまして、革新的な技術推進費ということで、こちらは科振

費と言われる1兆4,000億の1%、140億を要求してありますし、またこれについては現在制度設計をしているという状況であります。

さらに、すぐに成果を得られないけれども、また一たん落ちたけれども、いい芽については、常識を打ち破るような斬新でチャレンジングな研究課題については積極的に拾っていかうということで、「大挑戦研究枠」といったものも設定して、実際に科研費等で設定されて公募されるはずでございます。あと、これまでは各省ばらばらに予算要求という形であったわけでありましてけれども、今回から健康研究関係につきましては、4省庁があらかじめ相談をして優先受けするといったような、本質的な意味での省庁連携みたいなものが今年度から実施されているということでございます。

次のページへ行きまして、先ほどご紹介した最重要政策課題につきましては、それぞれ昨年に比べますと概算要求額は相当ふえているということでございます。その下のほうには、さっきご紹介した革新的な技術推進費140億円、大挑戦研究枠244億円、健康研究関係が177億円というのが出ております。

優先度判定の結果の特徴でございますけれども、昨年は、S判定という一番進めるべきという判定が6件あったんですが、ことしにつきましては「選択と集中」ということで、さっきもご紹介がありましたですけれども、革新型蓄電池につきまして、30億の要求につきましてS評価をしたということでございます。

その概要が、パワーポイントで言いますと4ページ目でありまして、こちらの中身はかなりはしょっておりますけれども、非常にやっぱり重要な技術だということでもS評価をしたわけで、本会議でもこれを報告したということなんですが、高性能かつ低コストな革新型蓄電池の実現により、2030年には航続距離は約500キロ、コストは40分の1を目指すといったようなことで、これは低炭素社会づくり行動計画の中にもうたわれていることを改めてお示ししたということでございます。

その下が主要施策の例ということで、新規のS及びA施策の例、継続につきましては加速、着実、減速というような3段階の評価でございますけれども、特に加速すべきというようなことで例を3つ挙げております。昨年度S評価という形で、社会還元加速プロジェクトの例ということで、バイオマス資源の総合利用については、今のところ63億円を引き続き要求しているということでございます。

その後ろに6ページが予算概算要求額ということで4兆858億円、今期第3期の目標が25兆円ということですので、まだまだ足りないということではあるんですが、そうはいつでも科学

技術関係の費用については増加ということで毎年来ているというわけであります。

以上が、科学技術関係の施策の重点化の推進についてであります。

もう一点、3点目でございますが、机上の配付資料の3というのがございます。こちらが、ことしの5月19日の本会議に提出して決定を見ました環境エネルギー技術革新計画というのがございまして、エネルギーPTの場でもご紹介していたわけなんですけれども、今非常にやはり環境エネルギー技術革新計画は重要性をさらに増しているということもありましたし、さらに洞爺湖サミットを経まして低炭素社会づくり行動計画というものができまして、実際にこういった技術をいかに早く開発、改善して普及を図っていくかという重要な局面に至ったということもありましたので、総合科学技術会議としても、つくったロードマップをさらに進めたらどうかということで、フォローアップというのを始めております。きょうはこういうことをやっているということのご報告でございますけれども、またいろいろご意見をいただければということでご紹介するところであります。

1枚めくっていただきまして、目的といたしましては、環境エネルギー技術革新計画にも書いてございますけれども、2050年までに半減、その研究開発を加速してさらに社会へ普及させるということで、どちらかといいますと研究開発だけじゃなくて、社会への普及策あるいは社会システム改革といったようなことをうたっておりますし、さらにそういった技術を国際的に普及させて、世界全体をよくしていくというような目的でつくられたものでありますので、さらにそれをフォローアップという形でいくということで、実施の内容ですけれども、2030年ごろまでに技術を確立して2040年ごろまでに市場化して、特に温室効果ガスの排出削減の大きなもので、かつ経済的にもよいものをベースにしていくということでございますが、ただ、36の技術を当初上げておりますけれども、これを全部やりますとなかなか大変だということで、ある程度まとめまして、9つにまとめた上で、いわゆるその主要な技術についての普及促進策ですとか社会システム改革等々についてロードマップを描いていったらどうかということで、これについてはこういったことが非常に重要だということで、定期的にやっていく必要があるだろうし、その結果を毎年の予算要求等に反映させていけたらということでございます。

まだそういう意味で案ということでございますので、まだちょっと熟していないところがございまして、2ページ目に取り上げました9つになりますが、技術、あるいは技術群を上げております。供給サイド、産業部門、運輸部門、業務・家庭部門、転換部門は再掲ということですが、9つの技術を上げまして4ページから、前回の計画では、特に技術ロードマップ普及シナリオのほうの、特に技術ロードマップを中心としていたわけなんです、今回は先ほ

どの議論もあったように、いかにどの時点で普及させるかというようなところであれば非常にいいかと思ったんですが、ちょっと我々のいろいろな情報量の問題もあつたりするので、現段階では、目標というところを書いてございますように、低炭素社会づくり行動計画にうたわれているような目標を達成するために、いわゆるその普及促進策、社会システム改革をどうやっていったらいいか。これにつきましては、洞爺湖サミット以降各省庁でいろいろな施策が出てきておりますので、そういったものを集めてこの中に書き込んでいるということで、先ほどの原子力の関係ですと、例えばCDMなんかもやっぱり重要な問題になってくるんじゃないかというようなことで、既にやられている普及策、さらに今後やられるだろう普及策と、やはり必要な普及策みたいなものを書き込んでいます。さらに、少しですけれども、技術課題というようなところも書き込んでおります。その下が海外動向と温室効果ガス削減効果ということでありまして、ある程度技術あるいは技術群でどれだけ2030年ぐらいに削減のポテンシャルがあるかというようなところを書き込んだいわゆる個表をつくってございます。これが先ほどご紹介した9枚あるということでありまして。

ということで、5月につくりました環境エネルギー技術革新計画のフォローアップを今始めていったということでご報告であります。

以上3件です。

○石谷委員 どうもありがとうございました。

ただいまのご説明に関して、何か質問、コメントございましたらお願いいたします。

○山下委員 今ごろ素朴な疑問で申しわけないんですけども、これはサミットの前に福田ビジョンを具現化するために取りまとめられたものだと理解していて、その後、低炭素社会のアクションプランができて、その中にも反映されていると。そのときに、これは長期的なロードマップを描いているわけですけども、指針ができたということで、前回のこの会議でも、ほかと一緒にご紹介いただいたときにコメントをした覚えがありますが、そのときに、じゃ、その戦略重点科学技術あるいは重要な研究開発課題と整合性はある程度とられているとは思うんですけども、それとの関係性というのはどのように考えればよろしいのでしょうか。

○原沢参事官 基本的にはある程度整合しているかと思うんですけども、今回のフォローアップそのものは、例えば石炭火力とCCS、これまでは別の技術という形で出してきたわけなんですけど、それはやっぱり合わせた形というので一つにまとめておりますし、あと民生の場合も、これまではヒートポンプあるいは省エネ住宅と別々にやっていたんですけども、一つの群という形で取りまとめをしたということでありまして、特に技術そのものにつきましては、

経産省のロードマップ等々がいろいろございますので、どちらかという技術のロードマップについてはそういったものを書いてきました。むしろ普及策とか技術的な課題といったものを今の段階で、洞爺湖サミット後ということもあるんですけども、それをもう一回しっかりまとめ直していこうという、そういう試みでございます。

○村上委員 今最後の資料3の1ページの普及促進策と社会システム改革ということを非常に明瞭に書いていただいているのは私は大変すばらしいことだと思います。ただ、この中身はぱらぱらしか見ていないんですけども、供給サイドの普及促進策とか社会システムの改革で、ユーザーサイドの視点がどれぐらい入っているかということで、例えば幾らいい自動車をつくるとか、幾らいい住宅を提供しても、ユーザーはじゃぶじゃぶそこでエネルギーを使うような利用の仕方をしたのでは、結果的に何にも成果は上がらないわけですね。実際そういう傾向が随分あるわけです。その入り口では随分いいはずなんだけれども、出口では全然悪いという、ですから、多少そういううまく使い方とか、節約型ライフスタイルとか、そういう視点も入れていただけるとありがたいと思います。

○原沢参事官 先生のおっしゃるとおりでありまして、いわゆるライフスタイルの変革といったようなところまで、この革新技术計画のフォローアップの中でどこまで、普及という中で、あるいはその国民へのいろいろな情報提供も含めて、やっぱり国民の目線での施策もしっかり入れていかないといけないなと思っておりますので、またいろいろご指導いただければと思います。

○石谷委員 冗談で言っていることではありませんが、需要部門における普及にとってインセンティブとして一番効くのは炭素税など、いわゆるCO₂の経済への内性化です。ただ、それはなかなか微妙な問題で、ここで議論するのは難しいでしょうが、やっぱりそれを外して高いエネルギー源を導入しろとか、安いエネルギーをじゃぶじゃぶ使うなというのは効果が出ないような気がします。そこまで含めて議論していいかどうかもまたぜひ改めて議論願いたいと思います。もう一つ、電気自動車の普及で結構心配しているのは、コストを下げようと思っただけでまず量産化しなければいけないわけです。電力業界は、1万台を2020年までに購入するとコミットメントされましたが、それでは現実に量産化の対象としてはまるで足りないわけです。この場合、需要をどうやって喚起するか、あるいは確保するかというのが大変で、それが十分ないと、幾ら量産化を促進しても今度はメーカーがつぶれてしまいます。そういう需給面をあわせた施策というのが、今後はかなり必要なのではないかと思います。そのために、さっき申し上げた炭素税などがあると非常に楽なのですが、そのあるなしに関わらず需要拡大まで計画

しておかないと途中で挫折してしまうので、そういったことを同時に考えていくのが一つの問題、ポイントじゃないかと思っております。

○村上委員 この社会システム改革ということで、以前民生で申しますと、東京都が2年後に大きな建物を対象にキャップ・アンド・トレードを決めたわけですね。これは世界でも実際にやるのは最初でございますけれども、これが与えたインパクトは、不動産業界とか金融業界とか、物すごく大きかったです。

○石谷委員 今、総合部会でもめています、規制か企業の自主的努力かという問題もあります。企業は基本的に規制は嫌いますが、今の炭素排出に何ら制約、罰則も規制もない経済枠組みで自主的努力を進めるといっても、企業は当然経済合理性を追うので自ずから限界があります。しかし規制というのは非常に重みがある話ですから、やっぱり企業として賛成はできない。今おっしゃったように、何らかのそういう規制があれば企業の行動も大分違うのではないかと思います。

○村上委員 いや、私が申し上げたいのは、規制はやっぱり国民の痛みを伴うから、国民がそこまで痛みを受けられるところまで成熟してもらわなきゃいけないと、そういう意味のことをにらんだ社会システム改革というような施策が必要だろうと、そういうことでございます。

○松村委員 そういった議論というのはこのPTでやってもいいですか。

○石谷委員 この問題は本来エネルギーPTの話題ではありませんが、こういうエネルギー分野におけるCO₂削減の技術の普及に対する障害が何かというと、結構そこが大きいので、それはやっぱり議論してもよろしいでしょうね。そうでないと、結局幾ら技術ができて活用されず無駄に終わってしまうことが、結構多いのではないかと思います。

○松村委員 そうですね。じゃぶじゃぶ使ったりですね。結局今までの環境規制すべてそうですけれども、SO_x、NO_x、すす、それからほかのいろいろな、規制物質、結局有害物質として扱うかどうかなんですよね。またリサイクルなんかでも、自動車だったら3万円ですか、家電だったら3,000円とか1,500円とか集めて、必ずもう廃棄コストが必要なんですということですよ。それが有害物質かどっちかと。そうしたら、それは有害を無害にするためのコストは当然皆さんが受け入れるわけです。だから、そういう位置づけをどうつくるかということに尽きると思うんです。だから、出したものをこれから処分するというのは当たり前よと、今までのように出しっ放しは良くないという考え、だからそれがいろいろ今言ったキャップ・アンド・トレードだとか、いろいろな形でやられようとしているんですけども、余りダイレクトにやってもなかなか難しい問題があるわけです。

イギリスではもうこれは有害物質と扱おうというような機運が出てきていますよね。だから、ロンドンの中にはもう、車はある一帯は入っちゃいけないとか、そういうふうな認識ができるかどうかですよ。前のオイルショックのときには、例えばアメリカなんかでも、車は1人の車と3人の車では、3人の車は高速道路がただだけれども、1人の車はいっぱい取るとか、エネルギー問題なんですけれども、そういった機運をどうやってつくるかじゃないかと思うんですよ。

○石谷委員 総論は皆さん理解できるのですが、各論になってきますとね。

○松村委員 そうなんですよ。

○石谷委員 今の枠組みがこういった外部性を考えずにできているから、それを維持しようと思ったら、基本的に環境改善の努力とは整合しないわけです。だから、どこまでの視点でそういうものを見るかというのがいつも議論になります。短期的にはこういった新たな規制は絶対に反対というのはよく理解できますが、長期的に一体どういう形でどう持っていくかが問題です。ただ余りそれを詳しく議論しようと思うと、確かにここで議論すべき範囲を外れてしまうわけでしょうが、それ抜きでは将来の方向を語れないところもあるということだと思います。

本田委員、どうぞ。

○本田委員 この机上資料3の中に、9テーマというのがあるのですがけれども、今ヨーロッパにしてもアメリカにしても、水素についてはやはりサステナブルハイドロジェンという、そういうサステナブルというのが非常にキーワードであるのですが、ここではそれが出していないのですよね。やはりここでは、我々のところでは、水素につままして燃料電池自動車とか定置用燃料電池という大きな項目があるのですが、その中でもやはり水素のいわゆる由来というのが記述されていないのですが、やはり今は時代が2年、3年前とかなり変わってきているのです。そこでこの点についてちょっと記述を入れるべきじゃないかなという気がするのですが、いかがでしょうか。

○石谷委員 それは非常に重要な点で、考えている人は考えていると思います。ドイツに先週行きましたら、もう既に水素起源のエネルギー効率評価をやっています。おもしろかったのはほとんど風力なんです。

○本田委員 はい、ドイツではね。

○石谷委員 ええ。本当に可能かどうかは、私も疑問に思いますが、そういった議論は同時に外部にすべて示しておかないと、一体水素は何だという話になります。アメリカは非常にはつきりしていて、CCSです。そこは、また日本は本当に大丈夫かなという問題はありますが、

その議論を含めて考えていただくということで理解しておいたほうがいいと思います。

○本田委員 ちょっとそれでいいですか。先生がおっしゃったように、「再生可能エネルギー（太陽光発電・風力発電）」で終わってしまっているの、ここからどのように水素へ行くという何か1行あってもいいかなと。

○石谷委員 その図はつながっているの、そのつもりで書かれたのだと思いますが、積極的にもし書き込むのであれば、電力と水素はCO₂ゼロ排出が可能だと示せばよいと思います。

○松村委員 先ほどの続きですけれども、そこは非常に重要なところ。一番最初冒頭に低炭素社会とエネルギー問題という、エネルギー問題も非常に重要になってきていると、両立させていかなきゃいけないとありましたよね。やっぱり30年、50年、2100年まで見て、エネルギーの世界の供給構造がどうなっているかというところをはっきり認識しておかないといけません。例えば、ある報告では2030年には、やっぱり化石燃料に7割は頼ることになる。50年でも5割は必要だろうと、核融合ができるまで2100年でも無理だろうと、そういった中でやっぱり水素をサステナブル水素に限定していくというのは、ほかの技術開発が進まないと思うんです。

つまり、わざわざ風力で作った電力で水素をつくるという効率の悪い話はなく、もしもそういった全体のエネルギーが、ある程度化石燃料に頼って、そこから電力をつくっているのであれば、それを水素にするのは効率の悪い話で、それは直接電力で使ったほうがいいわけです。勿論電力貯蔵としての水素は否定しませんが、それから、その根っこのところのエネルギーの全体構造をはっきりした上で、今言ったような議論はしないと、ちょっと間違っちゃうなと思います。

○石谷委員 確かにこういったことは、ここで議論している方々はその辺は完全に理解しておられると思いますが、やっぱり外に対してそういうことを言わないといけない。どこからか水素がわいてくるとか、非常に危ない議論がおきてしまいます。例えば、私には電気分解した水素で水素自動車を走らせるなんていうのは全くナンセンスです。だからそういったことは、むしろ外向けの啓発・啓蒙というのか、何かそういうところでも考えていかなければいけない。

○松村委員 そうですね。例えばサハラ砂漠とかパタゴニアの風力で、電力貯蔵ができないので、そこで水素をキャリアとして使う、こういうんだったらいいと思うんですよ。ですから、それは非常に特殊なケースで一般論ではないと思います。

○石谷委員 その辺については、赤井さんも随分昔からWENetでつき合っただけで議論できると思います。ところで長くなりますので、この辺でこの件は終わりにしてよろしい

でしょうか。

それでは、時間も来ましたので終了させていただきますが、ここにまとめということが書いてあります。先ほど持ち越した最初の資料1の件、これはやはり今後とにかく詰めてやらなければいけない。それから、もう一つの教育の件については、一度企業サイドから、一体何が問題で何が人材として課題になっているか、それに対してもう一つ言うならば、今どうやって対応しておられるかのあたりをぜひエネルギー産業の方々から伺って、その上で大学なり研究機関はどう対応できるかという議論にしたほうが現実的ではないのかなという気がします。もしよろしければ、そういう方向で次回以降考えていきたいと思います。

それでは最後に、薬師寺座長にまとめのごあいさつをお願いしたいと思います。

○薬師寺座長 どうもありがとうございました。

少しご質問があった件について、CSTPからのご説明で、例えば山下委員から、いわゆる今議論している資料1の第3期科学技術基本計画における中間フォローアップと机上配布3の環境エネルギー技術革新計画のロードマップとどういう関係があるのか。それはきちんと事務局のほうでも結びつけるようにするよういたします。それで、今CSTPとしては、第4期を念頭に置いて、その前の第3期基本計画のフォローアップをしております。特に戦略重点科学技術に関しては、共通のフォーマットで議論をしていきたいということで、いろいろな議論がエネルギーPTにはおありになると思いますけれども、石谷先生とご相談をして、きちんと議論して、こういう方向でぜひともお願いしたいと思います。エネルギー分野は、環境の問題等を含めて非常に追い風でございまして、新しいことがどんどん起こっている。きょうのお話もありましたように、普及についても新しい流れがあると承知しています。

それで、少し全体のお話を伺っていて私なりの感想でございますけれども、ドイツで日独フォーラムを終わってきて、向こうの国会議員がエネルギー関係の委員でした。石谷先生のようなご専門のドイツの調査と違って、政策畑の議論をいろいろしますと、ドイツ人は、コストはどうかと聞いてまいります。それで、ご存じのように、太陽電池に関しましてもフィードインタリフだとか、村上先生ご存じのように、住宅に対して炭酸ガスを、ダス・イスト・ノルムというDINで基準を決めて、新築と改築とそれから人に貸す場合には入れます。村上先生のCASBEEも宣伝しておきました。やはりある種の基準を決めて、ドイツなんかはマーケットのコストを入れて技術革新をプルすると、そういうことで太陽電池なんか一つの例でございますけれども、日本の場合には、どちらかというテクノロジープッシュということで、公共財として国が支援をするということでございます。

だんだん日本も、恐らくエネルギーだけではありませんけれども、一つのキャッチフレーズとして、民間とのコラボレーションを国の政策としてやるんだと。それは8割のR&D費を民間が出して、国はわずか2割です。ですから、その比率は変わらないので、民間とのコラボレーションを国の科学技術政策としてきちんと今までやっていなかった。つまり、ここは我々の責任、これは向こうだというふうにやや縦割りだったんですけども、やはりシームレスにはできないと思うんですけども、発想としては、民間とのコラボレーションをこれからCSTPもやるべきではないかというふうに個人的には思っています。

それから、やはり村上先生もおっしゃったように、国民への普及というのは、国が普及させるのか地方分権の中でやるのかということで、国の科学技術政策も地方分権みたいな方向でやる必要があるのではないかと思います。特に民生の部分に関しましては非常に増えていますし、世界中で増えているので、東京都が初めてやるキャップ・アンド・トレードを見ると、やっぱり地方分権の力というのは物すごく大きいと思います。CSTPは国の政策を決めるんですけども、そういうことを視野に入れたスーパー特区というような発想が最近出てきておりますけれども、多分それも一環ではないかというふうに思います。

それから、少しエネルギーにも関係するかと思いますけれども、基礎研究はやっぱり国が100年の計を持ってやらなければいけないというふうに思います。民間も基礎研究をやっておられるわけですが、それとは別に、やっぱり人材の問題をシームレスに基礎研究をやる必要がある。子供の教育の理科離れを含めて、それから大学、それから企業を含めて人材というものをシームレスに、基礎研究を国が100年の計を立ててやらなきゃいけないと、こういうことで一つのアイデアは、いろいろなところで言っているんですけども、企業の寄附に関して、基礎研究にバインドする場合には無税にすると、そういう寄附行為を無税にすると、こういうのを大きい声で総理大臣にも言っています。それから、消費税を少し上げる場合には、そのうちの0.何%かなんかは国の人材のための、理科系の人材の基礎研究の人材をふやすためのことをやると、そういう具体的な政策を出さない限り、CSTPも、なかなか基礎研究が重要だ、重要だと言っても、たかだか科研費が2,000億強、あとは企業が基礎研究をやっているというぐらいですから、何も大きな地殻変動は起こらないというふうに思っております。

少し今日のごあいさつ、お礼のごあいさつを超えてお話ししましたのは、もうご案内のように私は6年務めてまいりまして、後、白石隆君というのが私の後任になります。次回のエネルギーPTでのごあいさつ申し上げますけれども、だんだん第4期に向かってCSTPは何をするかという議論がこれから始まりますので、遺言のようにいろいろなことを言っております。ど

うもありがとうございました。

○石谷委員 どうもありがとうございました。遺言と言わず、まだまだ現役でお願いしたいと
思います。それでは、進行を事務局にお返しいたします。

○原沢参事官 どうも石谷先生、ありがとうございました。

2点、本日の議事及び資料については、発言者の確認をとりまして、ホームページから公開
いたしますのでよろしくをお願いします。

2点目なんですが、次回のPT、ことし最後のPTということで12月17日に開催いたします
ので、こちらもよろしくをお願いします。

○本田委員 何時からですか。

○原沢参事官 10時から12時。きょう資料の1、いろいろご意見があるかと思しますので、ま
た追ってメールでお願いいたしますけれども、ぜひメール等でご意見を賜りたく存じます。そ
ういったコメントをまた入れ込みまして、次回はもう少ししっかりした資料をつくってまた議
論したいと思しますので、よろしくをお願いします。

活発な議論、きょうは本当にどうもありがとうございました。また来月もよろしくお願いい
たします。

(了)