

総合科学技術会議重点分野推進戦略専門調査会
温暖化対策技術プロジェクトチーム会合（第一回）
議事録要旨

平成14年8月1日(木)
10:00～12:00
合同庁舎第四号館
共用第四特別会議室

出席者：尾身幸次科学技術政策担当大臣、嘉数知賢政務官、石井紫郎議員、吉川弘之議員、茅陽一座長、岩科季治専門委員、大下孝裕専門委員、岡崎健専門委員、岡本一雄専門委員、堤敦司専門委員、中井武専門委員、西尾茂文専門委員、橋本和仁専門委員、平尾隆専門委員、正田英介専門委員、松村幾敏専門委員、山口耕二専門委員

議題：（１）「地球温暖化対策推進大綱」に関する政府の取組について
（２）今後の温暖化対策技術プロジェクトチーム会合の運営について

議事概要：

永松審議官 開会

尾身科学技術政策担当大臣 開会挨拶

京都議定書において、二酸化炭素排出量を6%削減するということを決め、これを実行に移すことになっているが、報告によれば、逆に8%増加している状況である。そのため、2010年ごろまでに、14%削減をしなければならぬこととなり、二酸化炭素等の温室効果ガスの排出削減の目標達成は、極めて厳しい状況にあると言わざるを得ない。

その中で、例えば原子力発電の拡大とか、様々な政策を講じることになっているが、同時に、技術開発面でのブレークスルーがこの問題の現実的解決のためには不可欠である。本年3月に地球温暖化対策推進大綱が決定し、その中に各種の技術開発のテーマも位置付けられているが、具体的な進め方や解決方法に関してはまだ明確になっていない状況である。

そこで、このたび総合科学技術会議に温暖化対策技術プロジェクトチームを設け、皆様に具体的な研究開発面からの温室効果ガスの削減対策、研究開発の進め方について御検討をいただき、その方向性を早急に出し、それを一つひとつ片付けていくことが極めて重要である。温暖化対策については、世界全体の状況の中では京都議定書へのアメリカやロシアの参加の問題等々があり、また様々な社会生活面、あるいは経済活動面における政策もあるが、技術開発面の解決策をはっきりと打ち出していくことも大変重要である。

茅陽一座長 座長挨拶

2010年の京都議定書の目標というのは、大変難しい目標であり、これを巡り従来から様々な形で検討が行われている。自分もエネルギー関係においては、エネルギー需給見通しの策定に関与したが、その大変さはつくづ

く感じており、この様な問題について総合的に、特に技術開発の面から検討するという今回のプロジェクトチームの目標は、大変時宜に合ったものである。

ただし、温暖化問題は大変息の長い問題であり、単に2010年という以上に、その先が大きな問題である。また、第二約束期間の議論も、2005年までに始めるということが一応決まっております、本プロジェクトチームでの検討の中では2010年までということだけではなく、それ以後の温室効果ガスの削減にどのような方策があるかも同様に詰めていきたい。よろしく御協力のほどお願い申し上げます。

事務局 配付資料（資料1～4）の確認及びメンバーの紹介、並びに運営要領（案）（資料2）の説明

茅陽一座長 運営要領の決定及び石井議員の座長代理への選任。

事務局 温暖化対策技術プロジェクトチームのとりまとめについて（資料3）の説明

環境省地球環境局岡澤局長 地球温暖化対策推進大綱の概要（資料4）の説明

事務局 対策技術開発の概況（資料5）の説明

茅陽一座長

ご出席の委員全員から温暖化対策技術に関するご意見を伺いたい。

西尾茂文専門委員

一般的な意見を何点か申し上げたい。

1つは、温暖化対策技術については、個々の技術がどれだけの温室効果ガス削減のポテンシャルを持っており、その技術がどのような分野に入り込めるかを議論する必要がある。

2つ目は、一番対策の遅れている部分、あるいは技術が出てきていない部分は、低温廃熱の再利用技術である。

3つ目は、技術の導入、普及まで含めた計画性が非常に重要である。

岩科季治専門委員

電気事業者として、現在取り組んでいることについてお話し申し上げます。

電力業界は1990年に対して2010年にはCO₂の原単位を20%下げたいという大変大きなチャレンジ目標を持っており、具体的には発電設備の高効率化、燃料転換、原子力発電所の推進が重要である。もし原子力の推進ができないと、13%程度の削減にとどまらざるを得ないため、国民の総意をもった原子力発電所の推進が必要。また、自然冷媒、水冷媒を使った高性能の空調設備の開発も重要である。

大下孝裕専門委員

廃棄物の焼却・ガス化、ケミカルリサイクル等の技術で、何点か気になることがある。

1つは、ごみ発電での400万kwの達成には一般廃棄物5,000万トン全部を高効率ごみ発電する必要があり、潜在能力の数値である。この目標に近づけるための具体的推進策がないと机上の空論になる。

また、発電の効率を議論するとき、発電端効率ではなく送電端効率を重

視する必要がある。

また、森林での3.9 %吸収は、現在活用できる森林資源約2,000 万トン
を全て活用しても達成できないため、伐採あるいは森林整備等の具体的検討
が必要。

技術開発には国際競争力が重要であり、環境の分野が最もチャンスが大
きいと考えている。

岡崎健専門委員

地球温暖化対策技術を議論するとき、CO2問題は量的な問題であるため、
量的な視点で比較することが重要。CO2量は何トン、どういうタイムスケ
ールに従って削減できるのかという、具体的なシナリオを描く必要がある。

2点目は、温暖化対策では、量的寄与は小さくても一見短期的に派手な
効果がありそうな技術に走りがちであるが、大型の火力発電所からCO2を
大量に分離・回収・隔離する技術のように、地味ではあるが量的には効果
の高い積極的なCO2回収・隔離技術の開発も、約束期間以降のことも見据
えて重要である。

3点目は、化石燃料使用の現状の問題点は、90%以上有効に電気に変え
られる化学エネルギーとしてのポテンシャルを持ちながら、ほとんどすべ
て燃焼で熱に変えた後高温から低温へカスケードで利用する形態にある
ことにある。化石燃料の高質な化学エネルギーを効率的に利用するため、
低質エネルギーを高質化再利用にかかわる化学反応を組み合わせた革新
的エネルギープロセス開発への取り組みも重要である。

さらに、水素エネルギー利用に関しては、水素を化石燃料から製造して
いる限り、例えば水素燃料電池自動車ではCO2排出は減るが、水素内燃エ
ンジン車では総合効率の点で従来のガソリン自動車よりCO2排出量が2割
くらい増える。ただし、先の話であるが、自然エネルギーで製造した水素
を使えばCO2削減に大きく寄与する。エネルギーキャリアとしての水素の
多角的な利用法を含め、30年後くらいを見据え、長期的な視野で水素社会
にソフトランディングするための実現可能で現実的な中間シナリオを議
論したい。

岡本一雄専門委員

大綱では、燃料電池車に対する期待が大変大きいと見て取れるが、材料、
燃料、全体の過程でのCO2排出量等を考えると、現在の燃料電池は必ずし
も優れていない。2008年～2012年というタイムスケジュールを考えると、
燃料電池にCO2削減を期待するのは大変厳しい。

今、燃料電池と天然ガスがかなり脚光を浴びているが、CO2削減という
意味では、ディーゼルエンジンは、エミッションを改善すれば、高いポテ
ンシャルを持っている。ハイブリット車も、最近はかなり効率が上がって
きており、そういうものの普及促進も重要である。

堤敦司専門委員

意見が3点ある。

最初に、CO2排出量の削減見積を計算するにあたっては、石油精製の副
産物をいくら削減しても石油そのものの総使用量が減らないように、各技
術によるCO2削減量を個々に積み上げるのではなく、全体的な視点で、具

体的な数値で裏付けされたグラウンドデザインを描くことが必要である。

2点目は、環境と経済の両立を図ることが最も重要である。省エネでCO2の排出量を削減すると、それだけダイレクトにマーケットが減るため、新たな技術開発の投資ができないという悪循環に陥る。水素など新しいエネルギー関連の商品や、今までなかったようなマーケットを創出していく中で、省エネルギーを実現していく枠組みが必要である。

3点目は、CO2を回収して海中・地中固定を行う技術は、短期的には現実的に難しいのではないか。個人的には、カーボンの形で固定するのがベストと考えている。

中井武専門委員

まず最初に、90年～2000年で既に8%増えたことに関して、どの部門で増加したのか分析をしっかりとやっていただきたい。そこに、国の施策として今後技術の問題のどこに焦点を絞るべきかというヒントがあるのではないか。

第2点目は、この会議でどのような技術を検討するのかということ。これからやるべき国の技術開発の方向を出そうとするのか、それとももっと普遍的な地球環境に対する将来の大きな方向性を出すことなのか。技術論よりも、それぞれの産業界のインセンティブを喚起することが重要であり、産業界が既にやるべきと分かっている技術に関しては、産業界に任せた方がうまく進む。

橋本和仁専門委員

今回の新大綱で新たに3つの対策が加わったが、それらはプロセスとシステムに関することであり、旧大綱の方はどちらかということと新技術開発が中心であった。つまり、短期的なCO2削減には、革新的な技術開発よりも、システムやプロセスの効率化の方が現実的ということが認識されるようになったということである。

一方で、今のCO2削減目標の積み上げに更に何%も積み上げるためには、革新的・本質的な技術開発も必要である。現在、その様な環境問題に関する技術の各論の研究を志す学生は非常に多く、しかも、優秀であるにもかかわらず、学会が古い枠組みであるため、学際的な研究は学術的に低く見られ、活躍できる場が限られ、また就職の場も少ない。人材育成に関する新たな社会システムづくりについても、ここで議論していただきたい。

平尾隆専門委員

鉄鋼業は、鉄鉱石の還元カーボンを用いているが、資源小国に在って、地下資源を鉄鋼という有効な形にする役割。そういう意味では資源エネルギー的に最上流の工程であり、ご指摘の通りCO2削減ポテンシャルは高く、業界でも自主行動計画を作って削減に取り組んでいる。ここで発生させるエネルギーを最後まで有効に使い尽くすことが必要で、カスケード利用を進めねばならない。

ここでは、国全体としての取組に関して3点申し上げる。

1つは、技術の連続性が重要であるということ。1つの技術を成り立たすための社会的な環境整備についても議論する必要がある。例えば、非常に軽量で高性能の自動車を開発しても、それが渋滞しては全く意味が

ない。

2つ目は、技術の広がりである。社会に与えるインパクトが、例えば1%のエリアで50%改善したのと、50%のエリアで1%改善したというのは、効果は同じだが、ややもすると革新という言葉に気を取られて、前者の50%改革が目がいってしまいがちだが、国全体としては両方重要。循環型社会構築、エネルギー構造、あるいはエネルギーセキュリティー等に関する青図を作った上で、議論していくことが重要。

最後に、この様にターゲットを絞った議論では、どうしても成果に結び付くものに目がとらわれがちだが、10年、20年、さらにもっと先を考え、基礎的な研究開発についても見失わないような議論をしていきたい。

尾身大臣（途中退席にあたってのコメント）

京都議定書については、約束をした以上は守らなければならない。現実の問題を着実に解決するために、国民の意識の変革とか、森林対策の推進とか、様々な施策が言われているが、やはり私自身が総合科学技術会議の関連でできることと言えば、技術のブレークスルーをして、それを現実の経済社会に適用していくことであり、政府としては全力を尽くさなければならないと考えている。

日本全体の温暖化対策としての具体的な技術を現実に進めて行くにあたり、どの様な手立てがあり、どの様な研究開発の結果がどれだけの数字的なポテンシャルを示すかということを含めなければならぬという議論もあったが、その中で、原子力発電の問題とか、その他生活慣行の問題とか、そういう社会的な問題は別にまた議論する必要はあるが、総合科学技術会議で科学技術政策を担当している者としては、研究開発の面で何をやるべきで、どこまでできるのかということを含め、ここで詰めておかなければならない。

そして、勿論アメリカやロシアの参加というようなことも含めて、これは世界全体の問題、人類の将来にかかる問題である。少なくともこのプロジェクトチームでは、具体的な方向性及びにそれに対する数字的な裏づけを出し、政府として具体的な研究開発の現実的な進め方及びその社会における適用を考えていく必要がある。

もとより、研究開発だけではなく、環境技術が環境ビジネスとして成立するような、あるいはインセンティブを示せるような社会的枠組みも同時につくっていかなければならない。非常に幅の広い問題だが、項目羅列的ではなく、具体的なポテンシャルというものも含めて、技術開発及びそのブレークスルーについて、将来的な見通し、あるいは我々ができること、やらなければならないことについて、この場をもって議論をしていただき、よい結論をしっかりと出したいと考えておる所存であり、よろしく願いたい。

正田英介専門委員

政策的な部分と個々の技術の部分と2つの点から意見を申し上げたい。

政策的な部分については、温暖化対策の目標に向け、時間的な経緯を十分考えて、長期的なものまでを含めたロードマップを作成し、どの様な開発が行われ、どの様に導入され、それによってCO2排出量のポテンシャル

がどれだけ減るのかを明確にしていかなないと、個別の議論を続けても余り意味がない。特に、導入プロセスが重要であり、実際に使う人とつくる人とが一緒になった、産業の縦統合型の開発をもっと進める必要がある。また、CO2発生量の予測計算は、過去のデータに基づいて算定されているケースが多いため、急激な産業の変化によって抜け落ちてしまう部門がある。そういう意味で、産業構造の変化の影響を受けやすい技術にウェートを付けて対策を行う必要がある。特に変化の速い様々なIT関連機器に対する対策をなるべく早く打つことが重要である。

2番目の問題は、常時使われている機器に対する対策（24時間対策）が比較的遅れている。例えば、工場内ブローヤークリーナールームのように1日中運転している機器のポテンシャルは、個々には低いですが累計してみると結構高い。これらは、基盤技術として従来当たり前と考えられているような物品で、省エネの余地はないと考えられていて、なおかつ製品が標準化されており、新技術のインセンティブはないが、現実にはいろいろな新しい材料を使い、軽量化することによって、かなり効率を上げる余地は残っている。このように、産業界自体が変えたくないものをどうやって導入していくか、何とか掘り出して組み込んでいかないと、短期的に2008年の問題は解決できないと思っている。

松村幾敏専門委員

全体的な話で、具体的にどこで削減すればよいかということから話をしたい。一つは、廃熱回収が重要である。もう一つは、使用過程での削減であり、これはさかのぼって生産過程についても考える必要がある。

まず、生産過程については、現在、炭酸ガスの半分は石油起源で、2/3あるいは3/4が石炭と石油から出ている。そこで、廃熱回収ともリンクするが、エネルギーの廃熱を全部利用できるような形にすることが必要。精油所や製鉄所も、最大限に廃熱発電を行うかなり大がかりなコージェネレーションを行う余地はあるのではないかと。

もう一つ、使用側の対策としては、固定発生源と移動発生源の2つに分けて考えなければいけない。固定発生源の方は、電力の省エネとか、様々な個別技術開発を、削減ポテンシャルのLCA（ライフサイクルアセスメント）を考慮した上で行うことが極めて重要。移動発生源については、燃料電池が相当期待されているが、CO2削減効果は技術開発の進捗や水素の供給面にもよるため、2010年に間に合う技術ではなく、京都議定書対策としては期待が薄い。特に自動車については、ディーゼルや効率のよい改良型エンジン、燃料面での技術開発による、短・中期的な対策の方が現実的。

もう一つは、排出されたCO2の固定化であるが、炭素としての固定化も1つの方法。つまり、燃料電池とリンクするが、水素は現状では化石燃料からしか取り出せないため、水素と炭素を分けて、残った炭素を固定化してしまう方が、出てきたCO2を全部固定化するよりもエネルギー的にも経済的にも効率が高い。

山口耕二専門委員

3つの視点で全体的な話をしたい。

まず、CO2の増加分は、民生と運輸によるものがほとんどであり、その

3つの大きな要素が、住宅、電化製品、自動車である。その電化製品も家電製品と、IT機器があり、照明、待機電力、LSIの開発、プロセス技術の開発等の様々な技術と、これからのIT化社会が、どの様にうまくシナジー効果を出せるのか議論が必要である。

2番目は、さまざまな技術開発の有効性をどのように示すかが、非常に重要である。基礎技術は、目先の有効性は示しにくいだが、少なくとも応用技術や実用技術は、費用対効果やCO2削減効果等の有効性を示す必要がある。また、CDM(クリーン・デベロップメント・メカニズム)や排出権取引も視野に入れた国際競争力強化の有効性も必要である。さらに、新しいビジネスを起こすという意味での有効性や、これらの有効性の中で知的所有権、特許を獲得することも重要である。時間軸と有効性を、この技術研究開発テーマにどの様な形でリンクさせるのか、議論したい。

3つ目は、技術が導入できやすいような環境の整備、もしくはそのための人材の育成、政策等、技術を普及させるための施策もセットにして考える必要がある。

吉川議員

今まで話が出なかったが、温暖化対策には国際的な視野も必要。与えられた6%の削減は当面の課題だが、その結果何が起こるのか。途上国の貧しさを解決するためには、当然エネルギーの投入が必要だが、そのエネルギーは巨大な潜在的なマーケットであり、それに対して日本がどの様な貢献ができるかは、経済的にも持続可能な開発という環境維持に関しても、非常に重要な意味を持つということを示したい。

石井議員

私も、国際的な観点が非常に重要だと思っている。ただ排出権を買ってくるというのは、最後の手段であろう。国際的に協力しながら、国外での削減を我が国のメリットに活かしていくことが重要である。そのためには、必ずしもハイテクには限らず、従来の技術を少しアレンジするだけで、各国の状況に適應させる努力も必要ではないか。

茅陽一座長

今日はいろいろメンバーの方から御意見をいただいたが、多分このプロジェクトの最終答案是、どの様な技術に対してプライオリティーを付けるか、かなり明確な線を引くことではないか。

その観点からすると、本日の御意見では、1つには個別のユースよりもトータルのインパクトで問題を考え、単に革新的ということだけにとらわれなくて、漸進的な技術も当然考えていくべきであるとか、普及を十分意識すべきという意見等が、今後の議論で大変参考になると思う。

個別の技術について意見が多かったのは、廃熱回収、水素、あるいは燃料電池、更に二酸化炭素の回収処理、ディーゼルエンジン、炭化という問題についてだが、これらについては恐らくほかの委員の方々にもいろいろ御意見があろう。ポジティブな意見だけでなく、反論も多分あるだろうと思う。その様な問題については、今後の会議の中で詰めていきたい。

岡澤局長

御意見の中に、タイムスパンの話が随分出たが、京都議定書の目標は10

年間で世界平均で5%削減だが、その背景には一世紀で50%ぐらい削減するというイメージがあるということを考えていかなければならない。

特にアメリカは、京都議定書不参加を宣言しているが、2012年以降に備えて技術開発をすると言っており、2012年までは約束を守れないが、それから先は技術開発でクリアーしたいと言っている。日本は、京都議定書への参加を技術開発の弾みにしようと考えており、それを念頭に置いていただきたい。

永松審議官

今回は9月の中旬以降に、まず各関係省庁の温暖化対策関連の状況についてヒアリングしたい。現状のみならず、15年度の概算要求の取り組みについても聴取する予定である。

茅陽一座長 閉会