

議 事 録
長期地球温暖化対策プラットフォーム
「国内投資拡大タスクフォース」第一回会合

日 時： 平成 28 年 8 月 22 日（月曜日） 11 時 00 分～13 時 00 分

場 所： 経済産業省別館 626・628 会議室

議事次第

1. 長期の地球温暖化対策に関する議論
2. その他

配布資料

- 資料 1 参加メンバー名簿
- 資料 2 国内投資拡大タスクフォースについて
- 資料 3 長期地球温暖化プラットフォーム第一回会合の概要
- 資料 4 第 1 回 討議資料
- 資料 5 杉山委員配付資料

議事録

○服部室長 それでは、定刻となりましたので、ただいまから、長期地球温暖化対策プラットフォーム「国内投資拡大タスクフォース」第 1 回会合を開催させていただきます。

私は、経済産業省環境経済室長の服部と申します。本検討会の司会を務めさせていただきます。どうぞよろしくお願いいたします。

可能な限り多くの委員の皆様にお集まりいただき観点から、お昼休みを挟んだ時間となってしまうことをご容赦いただきたいと存じます。

なお、本日の交通事情もございまして、遠藤委員が少し遅れていらっしゃるようでございます。それから、栗山委員が 12 時半ごろにご退席されるというふうに伺っております。ご承知おきくださいませ。

本日の会合は公開とさせていただきます。

会合に先立ちまして、冒頭、経済産業省産業技術環境局長の末松より、ご挨拶をさせていただきます。

○末松局長 本日は、ご多用のところをお集まりいただき、ありがとうございます。

2030 年以降の長期的な温室効果ガス排出削減に向けた地球温暖化対策のあり方について、先月、経済産業省として、長期地球温暖化対策プラットフォームで議論を開始いたしました。その中で、幾つかの主要な論点について、専門の方々から知見をいただくということで、こういう形で皆様にお集まりいただきました。

地球温暖化問題は、今世紀以降、人類がずっと立ち向かわなくてはいけない重要な課題

であります。また、一方で、我が国はじめ、きちんとした経済発展の中で、きちんとした社会生活を送っていくということも大切だと思っております。よく、経済成長と両立する地球温暖化対策ということを言われますが、これは本当にどういうふうにやったらうまくいくのかということは簡単に答えの出るものではなく、いろいろな知見を総集集していかななくてはいけないのではないかと思っております。

これから議論をいろいろいただきますが、結論ありきではなくて、いろいろなファクトを整理して、どうするかということ、忌憚のないご意見をいただきながら、我々も検討していきたいというふうに思っております。

何人かの方はご案内のとおり、私は、農林水産省で仕事をしています、今回、経済産業省のほうに移ってきました。地球温暖化の問題というのは、例えば森林の話とか、農業の話、それから、環境省でいろいろな議論とか、いろんな立場で議論がされていると承知しています。

また、経済産業省の中で議論をしてみても思うことは、先ほど話したように、地球温暖化の対策というのはすごく重要な課題ではありますが、それで国民生活がどうなってもいいのかと。よく、健康のためだったら死んでも構わないという話をする人がいますけど、どういうことを我慢して、どういうことを伸ばしていくということを、真剣に考えていかなくちゃいけない時期ではないかと思っております。特に日本というのは、いろんな産業で経済発展していますが、同時に、豊かな国土のもとで農林水産業が営まれていて、そういう中で人々が今の生活をしているということも考えながらというと、そう簡単に答えが出るというものではないような気がしています。我慢を重ねるだけ、自虐的だということではなくて、日本の持っている技術とか、国民性とか、そういうのを最大限に活用していくというのが大事ではないかというのが、今、私が思っていることであります。

ただ、こういうことというのは、今言ったような感情論だけでは全然解決しないと思います。専門家の皆様方のいろんな知見を行政としてしっかり受けとめさせていただいて、対策を進めていきたいと思っておりますので、今日はぜひご忌憚のない意見を賜ればというふうに思います。どうかよろしく願いいたします。

○服部室長 それでは、議事に入りたいと思います。

本日の議題は、議事次第にございますとおり、「長期の地球温暖化対策に関する議論」となっております。

まず、私のほうから資料の説明をさせていただきます、その後、参加委員の皆様からご質問、あるいはご意見を頂戴したいと思います。

お手元の iPad で、資料 2 からご説明をさせていただきたいと思っております。国内投資拡大タスクフォースの設置についての資料でございます。

1 ポツ、設置趣旨にございますけれども、2030 年以降の長期の温室効果ガス削減に向けた対策の検討を行う「長期地球温暖化対策プラットフォーム」、親プラットフォームのもとにこのタスクフォースを設置し、主として、我が国の国内投資を拡大しつつ、地球温暖化対策を進めるための方策を議論し、論点の整理を行っていきたく思っております。

進め方でございますけれども、ご案内のとおり、2020 年までに長期の戦略を考えていくという、このための、大きな意味で言えば準備運動でございます。必ずしも速く走りきることだけが目的ではなくて、みんなで脱落しないように走りきることが目的でござ

いますので、助走期間を少し長くとして、高く跳べるように、丁寧に議論を積み重ねてまいりたいと思っております。このため、今、局長からも申し上げましたけれども、結論ありきではなくて、ファクトを整理しつつ、有識者の皆様から幅広くご意見を頂戴したいと思っております。年内には中間整理を行い、それをもとに国内外に関連情報の提供を求め、さらに論点・ファクトの充実を図ってまいりたいと考えております。

委員は、今、遠藤先生も到着されましたけれども、本日お集まりの固定のメンバー7名に加えまして、議論するテーマに応じて、専門家を招聘し、意見を聴取するオムニバス形式で進めさせていただきたいと思っております。大人数の審議会ではございませんので、ご発言の制限時間も特に設けずに、丁寧にご議論いただければと思います。お一人様何回ご発言いただいても結構でございます。

それから、議事及び資料は原則として公開させていただきます。それから、最終的に参加者のご確認を得た上で、議事概要を経済産業省のホームページに掲載させていただきたいと思っております。

スケジュール的には、8月から12月まで毎月一、二回程度開催させていただきまして、年内に中間整理を行うということ。それから、1月以降も数回開催して、2月目途に最終的な論点の整理を行いたいと思っております。

以上が資料2でございます。

続きまして、資料3でご説明させていただきます。

資料3は、ウォーミングアップといたしまして、7月5日に開催されました親プラットフォームの議論の概要をご紹介させていただきたいと思っております。時間の関係で、一部のみ、キーワードを拾いながらご紹介をさせていただきます。

大きく四つの論点を議論したわけでございますけれども、論点1は、「2°C目標や、今世紀後半に排出と吸収の均衡を図るといったパリ協定における長期の目標を、我が国は如何にとらえるべきか」という論点でございました。

委員の皆様からいただいた意見を、通し番号1、2という形で振ってございますけれども、例えば1番、2番は、環境と経済の両立が重要であるというご指摘でございますとか、あるいは、両立が困難な事態が懸念される場合には、2050年80%削減という、この目標も柔軟に考えていくべきではないかと、こういうご指摘をいただいております。

それから、通し番号4番でございますけれども、2050年80%削減は世界全体の削減パッケージであるべきで、脱落者（フリーライダー）を出さないことが重要であると、こういったご意見も頂戴しております。

それから、下のほうに参りまして、通し番号10番と11番でございますが、10番のほうは、特定の長期目標から直線で毎年の削減率を割り戻すバックキャスト的な考えは適切ではないというご意見がございましたし、続く11番では、バックキャストでもないボトムアップでもないシステムアプローチが重要ではないかと、こういったご意見も頂戴しております。

それから、論点2でございますが、「我が国が国内投資を拡大しつつ、地球温暖化対策を進めるために如何なる方策が考えられるか」ということでございます。特にカーボンプライシング、規制的手法、自主的手法といった政策手法をどのように評価をするのか。それから、国際的なルールメイキングをどのように捉えるべきか。こういった論点を扱った

ところでございます。

通し番号 15、16、17 で、カーボンプライシングについてさまざまなご議論がございました。国内排出量取引や炭素税には実効性がなく、地球規模の温暖化対策に逆行するというご指摘がある一方で、2050 年は随分先なので、例えば特区のような発想で、実験的な取組をすることがあり得るのではないかと、こういったご指摘も頂戴いたしました。

通し番号の 18 番では、エネルギー政策についてでございますが、CO₂を削減しつつ、潜在成長率を引き上げていく攻めのアプローチが必要と、こういったご指摘がございました。

それから、19、20、21 のあたりでは、原発につきまして、賛否それぞれの観点からご議論がございました。

論点 3 でございますけれども、「我が国の有する技術等を活かして、世界全体での排出削減に貢献」するための方策について論じていただきました。

25、26 でございますが、日本が既に有している普通の技術でも十分にアジア等のイノベーションを図ることができるというご指摘や、JCM（二国間クレジット）制度の実効性の検証が必要といったご指摘を頂戴いたしました。

論点 4 では、「大幅な排出削減を可能とするイノベーションを生み出すための官民の連携や、国際共同研究を進めるための方策」について、ご議論を頂戴いたしました。

通し番号 27、28 では、官民の役割分担の重要性。特に、政府の方針が二転三転して、大きな投資やイノベーションを阻害しないようにすべきというご意見をいただきました。

それから、30 番では、エネルギー関連予算、全部合わせて 1.2 兆円程度でございますが、これは、社会保障の関連予算の 130 兆円に比べて、あまりにも小さいのではないかとといったようなご指摘も頂戴いたしました。

このタスクフォースにおきましても、今ご紹介いたしましたように、ご提起いただいた論点は、論点別に整理・集約を行いながら、議論をまとめて、進めさせていただきたいと思っております。

続きまして、資料 4 の説明に入らせていただきます。

こちらは、本日の討議の材料としてご用意させていただいたものでございます。

1 ページめくっていただきまして、通しのページの 1 ページ目をお開きいただければと思います。こちらは、本年 5 月に閣議決定されました「地球温暖化対策計画」における長期目標の記述でございます。

読み上げさせていただきますけれども、我が国は、パリ協定を踏まえ、全ての主要国が参加する公平かつ実効性ある国際枠組みの下、主要排出国がその能力に応じた排出削減に取り組むよう国際社会を主導し、地球温暖化対策と経済成長を両立させながら、長期的目標として、2050 年までに 80%の温室効果ガスの排出削減を目指す。このような大幅な排出削減は、従来 of 取組の延長では実現が困難である。したがって、革新的技術の開発・普及などイノベーションによる解決を最大限に追求するとともに、国内投資を促し、国際競争力を高め、国民に広く知恵を求めつつ、長期的、戦略的な取組の中で大幅な排出削減を目指し、また、世界全体での削減にも貢献していくこととする。

まさに、今回のプラットフォーム及びタスクフォースでのご議論は、ここで示された骨組みに肉付けをしていく作業と言ってもよいのではないかと思います。先日のプラット

フォームでは、「環境と経済の両立が困難になるような事態が懸念される場合は、2050年80%という目標も柔軟に考えていく必要がある」と、こういったご指摘を頂戴したわけですが、今読み上げた「80%削減を目指す」の前段に盛り込まれた文言は、かくかくしかじかの環境の下で80%の排出削減を目指していくという状況、いわば前提条件を示したものでございますから、そうした前提条件が整わないような事態、すなわち世界全体の削減にあまり協力的ではないようなフリーライダーが発生した場合でございますとか、あるいは、我が国の経済社会の活力が失われてしまい、温暖化対策の余力がないといった場合にどうするかという議論も、タスクフォースの中では検討していく必要があるのではないかと考えております。

また、「80%削減を目指す」の後段の内容でございますけれども、これは、このような大幅削減を進める際の三つの原則を示したものでございます。イノベーションや国内投資、国際競争力といった本タスクフォースの中心的な検討課題になってくるものであると思います。今後、本タスクフォースのご議論の中で、さまざまな政策手法が議論の俎上にのぼるかと思っておりますけれども、それは、ここでいう3原則に沿ったものであるかどうか、すなわち、革新的技術のイノベーションに資するものであるか、あるいは、国内投資を促し、国際競争力を高めるものであるか、あるいは、国民の知恵、少し読みかえて、国民が広く支持するような政策であるかどうか、こういった観点からよくよくご議論を賜ればと存じます。

続きまして、2ページの目次でございますが、1ポツの(1)～(3)が本タスクフォースで扱う論点でございます。産業界の取組、金融・投資、カーボンプライシングを扱ってまいります。

続く3ページ～5ページが、それぞれの論点につきまして、現時点でこのように整理していったらどうでしょうかと考えております、項目のラフなスケッチをお示しさせていただいたものでございます。

まず、3ページでございますけれども、「産業界の取組」という項目の中では、「温暖化対策と経済成長を両立する長期的な排出削減に向けた産業界の取組」についてご議論を賜りたいと思っております。

現状の取組として、経団連さんの「環境自主行動計画」、今は「低炭素社会実行計画」と申しますけれども、このように自主的な対策が、取組が行われてきたこと、それから限界削減費用というものが国々によって大きく異なっていること、それから業種別の取組、この中には国際競争の、まさに競争に直面している現状やそれぞれの対策コストの試算でありますとか課題などについて、足下のファクトを整理してまいりたいと考えております。

また、産業・社会の長期展望を考える上で、長期的な日本の将来像や国内外の企業の取組などについても整理が必要かと考えております。AI、IoT、インダストリー 4.0、あるいはロボット、この先数十年の技術革新で、産業構造、ライフスタイルに大きな変化が生じることが予想されております。変化は、ある意味、不可避だと思いますけれども、どのような変化が生じるかまでは、まだ全然わかっていない、非常に unknown な状況にあるかと思っております。このような unknown な環境下で、企業が如何に大幅削減とビジネスの成長を両立していくのか、産業界による地球温暖化対策の方向性についても、このタスクフォースの中でご議論いただきたいと思いますと思っております。

続く 4 ページでございますけれども、こちらは、気候変動問題がエネルギー市場や金融・資本市場に与える影響や、関連するルール形成の動向について扱いたいと思っております。

2°C目標、それから、今世紀後半での排出と吸収のバランス、こういった長期の環境制約を考えれば、今、地下に眠っている化石燃料資源の資産価値にどのような影響が及び得るのか、また、それらを活用する産業は如何なるビジネス上のリスクに直面し得るのか、さらには、化石燃料ビジネスからのダイベストメントをめぐる動きや、機関投資家から企業の事業活動へのエンゲージメント、こういった動きが出てきてございます。投資家や金融界の視点からもご議論を賜り、関連する各種ルール形成の動向等についても整理させていただきたいと考えております。

続く 5 ページでございますけれども、こちらは、炭素税や国内排出量取引といったカーボンプライシングをどのように評価すべきかについて、論点を整理してまいりたいと考えております。

地球温暖化対策計画において整理されているとおり、「産業・雇用等に対する負担や影響」、それから「海外等の動向・実績」、「国内において先行する地球温暖化対策の運用評価等」につきまして、ファクトでございますとか論点の整理をお願いしたいと存じます。また、産業界においては、企業のそれぞれのビジネスの実態に応じて内々にカーボンプライシングを設定し、事業計画の立案・実施に活かす「インターナル・カーボンプライシング」という考え方が出てきてございます。こちらは、業種やビジネスモデルによって炭素集約度の多寡がございますので、世界銀行の調査をひいてみましても、低いところでは、炭素 1 トン当たり 6 ドル程度の価格から、高いところでは 89 ドルと、非常に幅のある数字になってございます。

続く 6 ページ以降は、それぞれの論点につきまして基本的なファクトを整理させていただいたものでございます。6 ページ、7 ページが産業界の取組でございます。8 ページ、9 ページは金融、あるいは投資関連の論点。10 ページ以降がカーボンプライシング関連の資料でございます。

時間の関係で、ご説明はここで終わらせていただきまして、6 ページ以降の説明は省略させていただきたく存じます。

なお、本日は、杉山委員、それからオブザーバーの日本商工会議所からそれぞれ資料をご提供いただいております。このタスクフォースは、産官学が同じ立場で議論に参画するものでございますから、資料の位置づけも、私どもが提供させていただきましたものと同じように、討議の材料、あるいは参考とお考えいただければと存じます。以降の討議の中で、少し長めにお時間をとってご説明いただいても構いませんので、よろしくお願ひしたいと存じます。

私からの資料説明は以上でございます。

これより、参加委員の皆様にご議論をいただきたいと存じます。

発言されたい方は、お手元の札をお立ていただきまして、私が指名させていただきますので、順次ご発言をいただければと存じます。よろしくお願ひします。

では、杉山さん、よろしくお願ひします。

○杉山委員 それでは、ご紹介いただきましたので、お持ちしました資料に基づいて、少しお話しさせていただきたいと思ひます。

資料 5-1 をあけていただければと思います。タイトルとして、「イノベーションを起こすには？」ということを書いております。

次へ行っていただきまして、このプレゼンの目的ということですが、なかなか世界の温室効果ガス削減というのは進まない、この本当の理由は何かという、対策のコストが高いというのが大きいと思います。このコストを下げるためにこそイノベーションが鍵であって、特に、革新的な温暖化対策技術というものはどうしたら得られるかということが大事だとされていると思います。

このプレゼンでは、短い時間ですので、綿密な論理というよりは、「用語」とか、「文献」とか、「考え方」をご紹介させていただいて、今後のこのタスクフォースの議論に使っていただければと思います。

先に行く前に、ざっくりとした結論を口頭で申し上げますと、革新的温暖化対策技術を得るためには、科学技術全般の進歩が必要である。その科学技術全般の進歩のためには、活発な経済活動が必要だ、ということです。環境と経済というのは単に両立するということだけではなくて、経済活動が活発でないと、むしろ温暖化というものの問題の解決はおぼつかないと、それを申し上げたいと思います。

以下、少し具体的なことへ入っていきますが、まず、スライド 3 は、日本政府のイノベーションの計画やビジョンについて、これから幾つか見ていきます。

スライド 4 に行ってくださいまして、日本政府はイノベーションに関する計画／ビジョンを、いろんな分野でやっていただいています。もちろん、最初に、エネルギー環境イノベーション戦略が、このタスクフォースで最も話題になるところなのですが、それに加えて、幾つかあります。

これは後で紹介しますが、大事な点は、この最後にありますように、日本政府は、エネルギー環境分野だけではなく、あらゆる方面でのイノベーションを促進しています。これが一体となって進んでいくのです、ということでもあります。

具体的に見ていきますと、スライド 5 がエネルギー環境イノベーション戦略ということで、こちらは革新的な温暖化対策技術の推進ということでやっておられる。有望な革新技術として、創エネルギー／太陽電池とか、蓄エネルギー／蓄電池とか、そういったものを推進しておられるということです。

それから、その次に行ってくださいまして、エネルギー環境だけではなくて、社会全体のスマート化ということを考えているのが、第 5 次科学技術基本計画です。ここでは、エネルギーだけではなく、福祉とか、生産システムとか、そういったものを全体としてスマート化をしていこうと。エネルギーは、その一部としてスマート化を図っていこうと、こういったつくりになっています。

次に行ってくださいまして、新産業構造ビジョンというものもありまして、こちらは、共通基盤技術を使って新産業創生をする。ここでいう共通基盤技術というのは、人工知能、IoT、ロボットなどのことを指しています。ここでは、そういった共通基盤技術が発達していくことで、それをあらゆる分野に適用していく。金融ですとか、医薬ですとか、もちろんエネルギーもここに入っております。そういったことで新しい産業を創生していく、こういったビジョンになっています。

次に行ってくださいまして、今、人工知能についても共通基盤技術の一つで出てきたの

ですが、その人工知能についても、社会への実装ビジョンというものをつくっている。詳細は省きますけれども、人工知能は今急激に発展している。それがどのように社会に実装されていくかということの姿を書いているわけです。

以上、申し上げましたように、エネルギー環境だけではなくて、あらゆる部門のイノベーションを進めることを日本政府は意図している。それは実際に進んでいくだろう、ということが、ここまでで申し上げたかったことです。

ここからだんだんと温暖化に話を持っていきたいのですが、まず、スライド9から、人工知能というものを取り上げてお話をしたいと思います。人工知能をなぜ取り上げるかというと、重要であり、かつ、最近話題になったからでして、皆様におわかりやすいかと思えます。

スライド10で、人工知能について、最近あったニュースとして、グーグルの人工知能が囲碁でプロ棋士を破るということがありました。ここは非常に飛躍的な進歩があったというわけです。

次のスライド11に行っていただきまして、人工知能の中の、特に何が発達したかというところ、ディープラーニングという技術が発達しました。これは、50年来のブレイクスルーだということが言われていて、碁が強くなっただけではなくて、車の自動運転とか、あるいは画像認識とか、いろんな分野で活用されることが期待されているわけです。

このディープラーニングについて、今日は二つのことだけ申し上げたい。それは、スライド12を見ていただくと、まず一つが、既存の技術の組み合わせで実現しているということです。何か突然ひらめきで真空から生まれてくるわけではなくて、既存の技術が幾つかあって、それが踏み台、土台になって新しい技術ができるということです。この土台になった技術というのは、一つが、パーセプトロンという、20年ぐらい前に人工知能技術があったのと、それから、画像のデータが、ウェブの上にみんなが投稿して、いっぱい集まって、これが人工知能の学習用、トレーニング用に使われている。それから、三つ目が、画像処理ユニットというのがあって、これは並列計算の技術なのですが、これは実はゲーム機で発達している技術だと。この三つの、一見すると、そんなに直結しないような技術が組み合わさって、一番下のディープラーニングという技術ができているということです。

新しい技術も、必ず土台になっている技術があってできてくるんですということが一つ目、ディープラーニングについて申し上げたいことです。

もう一つ、ディープラーニングの件から学べるのが、スライド13ですが、ディープラーニングを含めて、人工知能で温暖化対策ができるということは、みんな、大変今期待していて、研究もなされています。それはどういうふうになっているかというと、先ほどの新産業構造ビジョンにもあるのですが、人工知能のような共通基盤技術が、例えばエネルギーに関する技術と掛け合わさって新しい省エネのサービスができる、という構造になっている。

ここで大事なことは、下に書いてありますけれども、「革新的な温暖化対策技術」が、実は温暖化対策を直接の目的としない技術、この場合人工知能ですが、それによって実現していくということです。ディープラーニングができるまでは、実は温暖化とは全然関係のない技術進歩なわけです。パーセプトロンという技術、それからウェブ上の画像データ、それからゲーム機の技術、それは全然温暖化とは関係ない技術なんですけども、そういっ

た技術進歩が土台になって、いわゆる革新的な温暖化対策技術が可能になっていくと、こういう構造ですね。ここが、ディープラーニングの例を持ち出して申し上げたかったことの二つ目です。

これが、いわば特殊な例でして、次、スライド 14 から、今申し上げたことを少し一般化してお話ししていきたいと思います。イノベーションを起こすにはどうすればいいか。

スライド 15 に行ってくださいまして、イノベーションとは何かというのは、いわゆる複雑系研究の議論で大分深まったことでして、1 点目が、イノベーションの性質として、新しい技術は既存の技術の組み合わせで生まれると。こういったことを最初に深掘りして議論をしたのはブライアン・アーサーという人で、「テクノロジーとイノベーション」という本に書いてあるのですが、そういったことです。

同じことを別の言い方をしている人もいまして、「アイデアの交配」ですと。いろんなアイデアがどんどん交配して新しいアイデアが出てくるのですと。こちらは生物学的な例えで、同じことを言っているわけです。

こういったことでわかることは、技術進歩というのは蓄積性があるということ。古いものの組み合わせで新しいものができていく。それがどんどん積み上がっていくのだという蓄積性があるということと、あとは、組み合わせが増えれば増えるほど、またその組み合わせも増えていくので、どんどん技術進歩は加速するということもある。過去もう随分技術進歩をしてきましたけれども、これからの技術進歩というのは、間違いなくそれよりも速くなっていくということです。

このことをもう少し深掘りして、また温暖化の文脈に引きつけて考えるために、「隣接可能性」という、ちょっとややこしい言葉があるのですが、これについてはスライド 16 で見ていただきたいと思います。

何のことを言っているかということ、技術革新の蓄積が新たな技術革新を可能にするということで、1 点目、イノベーションが起こるには、それを可能にするだけの技術の蓄積がなければならないと。先ほど、ディープラーニングを一つ例に出しましたけれども、三つの技術がどれも必要だったわけですね。もしパーセプトロンという古い人工知能技術がなかったらできなかった。それから、みんながウェブに画像をアップしてなければできなかった。それから、ゲーム機が発展してなければできなかった。この三つの組み合わせが必要だったわけです。

それから、別の例でよく言われるのは、例えばブロードバンド環境というのがなければ、ウェブでの動画サービスというのは生まれなかった。生まれたとしても、それほど市場で成功することはなかったわけです。

こういった段階を踏む。蓄積がないと次の技術革新はできませんよというのが、隣接可能性ということです。

その次のスライド 17 ですけれども、これはちょっと面白い話なんです、発明の同時性という話があって、隣接可能性というのが満たされると、発明は“不可避免的に”起きるのだと。何のことかということ、いろんな技術が積み上がることが大事であって、ある程度積み上がると、もうその次の技術というのは、半ば自動的にというか、傍から見ると自動的に発明・発見される。そのことを実際に示すのが、いろんな人が実は同時に同じ発明・発見をするということです。

例えばニュートンとライプニッツがいずれも微積分を独立に発見したとかいうことは結構有名な話で、そのほかにも幾つもの同時性を示すものがあるのですが、例えば6番に行っていただくと、温度計は、6人も別の発明者がいるとか、その次のタイプライターについては、アメリカとイギリスでそれぞれ数人の人が同時に発明したとか。なぜ、物が同時に世界中あちこちで発明されるかという、まさに技術の蓄積が行くところまで行って、もちろん優秀な人じゃなきゃいけないのですが、でも、そこまで蓄積があることが大事で、そうすると何人もの人が同時に物を発見していくと、こんなような性質がありますということです。このことを「発明の同時性 (Simultaneous Inventions)」といいます。

ちょっと話がややこしくなったのですが、その次のスライド18に行くのですが、ということで、「革新的温暖化対策技術」を得るためには、技術全般の進歩が必要だということです。というのは、技術全般が進歩することで技術が積み上がっていく、隣接可能性というのが満たされて、ようやく「革新的温暖化対策技術」が生まれるだけの足場ができるわけです。

これは、逆に言うと、「革新的温暖化対策技術」だけが、何も無いところからぽつと誰かの思いつきで生まれるということはないということで、先ほど申し上げたものでいうと、人工知能が進歩すると、その人工知能を使った省エネというのは可能になるのですが、もし人工知能というのが全然進歩しなければ、もちろん、それを使った省エネというのも新たに生まれることはないわけです。

この技術進歩を、技術全般の進歩が重要ということで、それを進めるためにはどうするかという視点が実は大事になるのですが、これに関しては、次のスライド19になりますが、やはり自由経済の力が一番大事だろうということでもあります。

自由経済がどうやって技術全般の進歩をもたらすかということは、ここで挙げている話は、フリードマンの教科書の最初に出てくる、「私は鉛筆」という有名な話があるのですが、鉛筆一本取り上げて、どうやってできているか、全部わかっている人は実は誰もいない。ゴムに詳しい人とか、黒鉛の芯のつくり方に詳しい人とか、木材はどこのを、どう使って、どう加工したらいいか、そういうことに詳しい人はいるんだけど、全部を一人でできる人はいない。そういった断片的にあちこちの人が持っている知識というものがぎゅっと集約されて、きちんと世の中で使える製品にする、これが自由経済の市場の力なわけですね。

実は、イノベーションもここまで行くと、すぐ近いところにある。というのは、世の中にある断片的な技術というものを組み合わせて、新しい技術をつかって、それを市場で成功させていくことがイノベーションです。そのイノベーションを起こす一番重要な原動力というのは自由経済の力だということです。

最後、スライド20に行ってくださいまして、こういうふうに見てやると、いわゆる「革新的温暖化対策技術」を得るためにはどうしたらいいかということを考えると、まず、活発な経済活動を促すこと。これでイノベーション全般が進む、技術進歩全般が進むということです。それから、もちろん、市場任せだけではだめなので、政府がやるべき役割というのはほかにもあって、例えば基礎研究・理科教育への投資といったことがあるし、それから、いわゆる「革新的温暖化対策技術の開発」ということも必要になります。

ただ、ここで申し上げたいことは、③番の、いわゆる「革新的温暖化対策技術の開発」

だけをやっているだけでもだめだということです。というのは、経済活動が活発になって、新しい事業や新しい製品が次々に生まれて、技術全般が進歩するというので初めて、「革新的温暖化対策技術」というものが生まれる素地ができてくるということです。

最後は、もう一回、冒頭で申し上げたことの繰り返しになりますけれども、申し上げたいことを言うと、「革新的温暖化対策技術」を得るためには科学技術全般の進歩が必要で、そのためには活発な経済活動が必要だと。単に経済と環境を両立するのではなく、活発な経済活動こそが、実は温暖化対策の解決につながる、ということでもあります。

私からのご説明は以上です。

○服部室長 ありがとうございます。

では、続きまして、工藤委員にお願いして、その後で秋元さんという順番でまいりたいと思います。

○工藤委員 具体的にどういうふうに議論が展開していくのか、前の人の議論をうまくフォローしなければいけないのか、ちょっと今、悩みつつ、とりあえずトライアルで。

1点だけ、先ほどの資料も含めて、ここでいう投資云々も含めた長期的な視点でいろいろ物を考えるというものの位置づけを、確認だけしたいのですが。要は、2020年までに長期計画を策定するための準備という視点と、一方で、当面、2030年に向けたエネルギー革新戦略であるとか、政策云々もあって、どちらかという中期的な取組の検討の流れと、ここで考えようとしている長期の話というのは、恐らくスコープを全く変えてやるという話にはならない部分も多々出てくる可能性があります。例えば連続性の話であるとか、今の技術開発のご指摘も、結局は今から取り組まなければいけないという話になってくると、中期的な戦略の中に組み込んでいくのだという話にもなるのかという気も致しまして、具体的にこの議論の中身として、中期的な取組との関係性みたいなことをあえて意識する必要があるのか否か、そこだけ、先々の議論の進め方を含めて確認させて下さい。

○服部室長 何か補足があれば、資源エネルギー庁のほうからも補足していただきたいと思いますが、基本、2030年の26%削減に向けた対策は、今、政府部内でいろいろ議論をして積み上がってございますので、その対策を全てやっていけば26%削減はできる、達成可能だというふうに政府全体で認識をしているところでございます。

他方、その26%削減をした先にあるところが、例えば2050年に80%削減を目指すといったところについては、今、道筋が全く描かれていなくて、ここは積み上げてやるべきだというご議論もありますし、バックキャストでやったらどうかという考え方もあって、まだ議論が全然整理されていないところでございますけれども、その26%から80%の間を、隙間を埋めていくところが、やっぱり一番頼りになるのはイノベーションではないかということで、イノベーションについては、エネルギー環境イノベーション戦略というのを今年の4月に政府でまとめさせていただいたところでございます。

そういう意味では、中期の対策は積み上がっていますが、それと並行して、長期の排出削減につながるような対策というか、イノベーションの種みたいなものは、今から準備をしていかないと、2030年にある日突然、今、杉山さんがおっしゃったみたいな革新的な技術が生まれてくるというもので恐らくないでしょうから、今からそちらの準備もしていくことはしていきます。

他方で、今、新しいものが出てきて、2030年に間に合うというものはあまり想定されて

いなくて、2030年の対策につきましては、さんざん議論をして、出し得るものは全て出し尽くしたという整理でございますので、そういう意味では、中期と長期との間で少しアプローチの仕方に違いがあるというのが現状でございます。

○工藤委員 ありがとうございます。では、今の点を踏まえまして、幾つか。

一つは、実際、自分自身が関わっている、関連する分野の視点で申し上げたいと思います。先ほどの資料の中に、国際的ルールメイキングというようなキーワードが出てまいりまして、これに関しては、国際標準化等に関わっている関係から、その辺の重要性があると思っています。

今、杉山委員がおっしゃったように、革新的技術開発を進めるということと、順次そういった技術を世界に広げていく、その中に日本の強みを活かすということが強調されていたような気がしますが、そういったものを活かすためのツールとして、標準化をいろいろ検討していく、日本が戦略的に取り組んでいくといったような環境づくりというのは、中期のみならず、やはり長期的な観点からも必要だと思います。

例えば、産業界の取組の中でも、企業内での取組から、だんだんサプライチェーンに展開していこうとしたときに、こういったような評価は国内だけでやっても、恐らく手詰まり感が出てしまう。だから、国際的な視点で、共通の評価軸をみんなが持って、そういったいいところを活かしていこうということをやろうとすれば、標準化を活かすことも考えられます。

それから、技術の効率の測り方の標準化も、特に今後の途上国等に対する技術展開ということを見ると、長期的に非常に重要ではないかと思います。

その際に問題になるのは、恐らく、一つは、規格開発をする際のネットワーク。日本のみが単独でやるというのは無理な話なものですから、協力国等のネットワークをつくるのか、そういった体制づくりみたいなものとか、そこでいろいろ専門的に活躍されるリソースの育成・確保、これは官民、いろんな意味で協力していかないとうまくいかない分野だと思うので、そういったことも視点としてあっているという気がしました。

それから、基本的に、やはり政策といいますと、比較的供給側に視点、ウエートが置かれるようなイメージがあるのですが、長い目で見ていこうとするなら、需要家サイドの自律的な選択が社会そのものを低炭素化に導くような働きかけというものも、議論の一つのネタとして考えてもいいのかと思います。

例えば、技術革新で燃料電池車とか電気自動車等々を市場にという話も、供給側の議論はいろいろあるのですが、需要家サイドがそれをどう選んでいくのかといったような話は、新たな技術が市場に浸透していった経験であるとか、そういった需要家環境をどのように導いていくかという視点。もしくは、低炭素の都市なり地域開発も、供給しても需要家サイドがついてこないと話にならないので、そういった観点との相互関係というものをどう高めていくかというあたりは、長い目で見て、一つ、ポイントになるのではないかと感じた次第です。

最後に、3点目は、そうはいつでも、パリ協定のプロセスを考えていったときに、基本的には、こういった議論をレビューしていくということの繰り返しになると思っています。特に長期を考えると、日本だけの視点は当然あるとは思いますが、他の国の長期戦略とうまく連携できそうなポイントというのがないかを検証してはどうか。各国の検

討状況を、まだ動き始めたばかりかもしれませんが、適宜レビューをするというのが大事だと思いました。

なぜかといいますと、以前、日本がセクターアプローチを議論したときに、杉山委員がおっしゃったように、技術開発の重要性というのが非常にクローズアップされて、その際に、例えば太陽光発電とか、宇宙開発であるとか、農業関係の国際協力であるとか、いろいろな技術開発を進めるための国際協力のあり方というのが議論されたことがあったのですが、まさに今そういうことが、こういった長期戦略の中でも問われるという気がしまして、他国がどういった戦略や活動を考えていて、そこでうまく日本が連携できるようなネタといいますか、インタフェースがあるのかどうかといったようなことも、どこかのタイミングで議論をしたらいいと感じた次第です。

以上でございます。

○服部室長 ありがとうございます。

次は、秋元委員をお願いします。

○秋元委員 何点か申し上げたいのですが、最初に、杉山委員のご発表に対してレスポンスをさせていただこうと思います。

私は、杉山委員の内容について同意するもので、特に、最後におっしゃられたように、革新技術だけではなくて、技術全般の、広範な発展が非常に重要だし、そのためには良好な経済活動が非常に重要だというご指摘だったと思いますけれども、そういった視点の中で、ある程度、あまり環境対策を短期的にやり過ぎれば、今度、経済環境を悪化させて、むしろ長期の部分での温暖化対策に逆行してしまうところはどうしてもあると思いますので、その辺のバランスをいかに図って政策を打っていくかということはキーポイントになるのだろうと、私も思っています。

その中で、やはり技術というのはスピルオーバーを繰り返していきますので、その中の、例えば IT 系の技術というのは特に非常に重要な技術だと思いますので、その大きな発展が、結果として、今、何か、どんな技術かはわからないけれども、20~30年後になったらそれが花咲いて、温暖化対策に大きく寄与するということは十分あり得ると思いますので、そういった視点は不可欠だと思います。

その上で、今度は私自身のコメントをさせていただきたいと思うのですが、大きく二つお話ししたいと思います。

長期の温暖化対策という面では、最近よく言われていますけれども、IPCC の報告書でも、累積排出量と気温上昇の関係は線形にあるということから、いずれ気温を安定化しようと思うと、正味排出量をゼロにしないといけないということが言われているわけで、これ自体は正しいことで、要は、いつの時点かはわからないけれども、必ず我々は、気温を安定化するためには、完全にゼロにできるかどうかは別として、正味排出量をゼロに持っていけないといけないということは、大きな目標として不可欠なのだろうと思っています。

けれども、それに向かって、どういうトラジェクトリーがあるのか。途中の排出経路がどうなのかということに今度戻してみると、ここについては非常にまだ不確実性が大きくあると。これは、私も、地球環境小委員会の審議会などでも何度も申し上げましたが、気候感度一つをとっても、非常に大きな不確実性があると。その不確実性の幅の中の気候感度の中、気候感度は、今の IPCC の知見では、1.5℃から 4.5℃ぐらいまで幅があるとい

うふうに見られているわけですが、そのうち 0.5°C 違うだけでも、例えば 2050 年に求められる CO₂ の排出経路というのはものすごく大きく違ってくるわけです。

ただ、逆に言うと、長期はゼロなんだけど、2050 年といったところには非常に大きな幅があるというところで、リスクをどういうふうに管理していくのかということが、我々には求められているのだらうと思います。

その上で、先ほど温対計画の中では 8 割減という数字が書かれていまして、室長のご説明にあったように、いろいろな条件がつけられているということだと思のですが、これを考えるときに、その 8 割というのは一つのシングルナンバーになっていますけれども、我々が考えるべき科学的知見に基づくのであれば、そこは不確実性が非常にあるので、我々は、本来はそこは幅で考えるというのが、私は、正しいというふうに思います。ただ、長期はゼロだと。いつかはわからないけども、超長期に関してはゼロエミッションだというのが正しい考え方ではないかと思えます。そういう視点を持った上で考えるべきだというふうに思います。

その上で、そのほか申し上げますと、気候変動影響被害のリスクは非常に強調されるわけですが、我々、緩和策をとっていけば、緩和費用が結局経済活動に大きなダメージを与えて、社会全体にリスクをもたらすという、そのリスクも同時に我々は考える必要がある。気候変動影響被害のリスクは、私は、非常に重大だと思うわけですが、ただ、一方、やり過ぎれば、経済に非常に大きなリスクをもたらしてくる。そのバランスをどう考えるのかの中で、適切な、しかも柔軟性のある形でリスクの対応戦略を考える必要がある。だからこそ、シングルナンバーで考えるということが非常に社会全体のリスクの増大をもたらすのではないかという懸念を持つわけです。

あと申し上げておきたいのは、例えば IPCC の第 5 次評価報告書なんかで、2°C 目標に相当するような気候変動緩和のコストの推計がありますが、これでいくと、2100 年に、ものすごく幅があるわけですが、幅がある中で、平均値で見ても、1tCO₂ 当たり削減するのに 1000 ドルぐらいかかると。2050 年で見ても、多分 100 ドル～300 ドル、400 ドルといったぐらいの非常に幅のある中で限界削減費用を推計している。要は、2100 年に 1000 ドルとか、2050 年に 200 ドルとか、そんな高い炭素価格、しかもこれは、世界全体で最も費用最小化、要は全ての国が限界削減費用均等化で削減目標を負ったとして、そのコストになるというふうに推計しているわけですから、そんな価格の対策をとれるはずがないわけですね。それをよく理解しないとイケない。

ただ、一方で 2°C 目標というのが決まっているので、何らかの形でそこに目指すことは、一応パリ協定という国際合意をした中では考えないとイケないわけですが、そのギャップが非常に大きいということを理解しないとイケない。だからこそ、杉山さんもおっしゃいましたが、イノベーションは絶対的に必要ですので、それが、今考えられていない、今想像できていない、もちろん IPCC のシナリオというのは、将来コストが、各技術がものすごく低減するようにコスト想定しているわけですね。していても、1000 ドルとかというコストを出してくるわけです。そうすると、今考えられていないようなイノベーションが起これない限りは、2°C 目標なんていうのは到底達成できないということだらうと思えます。それをよく理解しておく必要がある。

もう一つは、国間の差。今、限界削減費用が均等化するという条件で解いた結果で IPCC

のコストの例をご紹介しましたが、実際に限界削減費用が均等化するというのは非常に難しい話で、もちろん理想はそうかもしれませんが、実際には、社会で経済力が、少なくとも 2050 年では大分まだ違うだろうという中で、均等化するというのは現実には不可能だろうし、しかも政策を打とうと思っても、均等化できる政策は事実上ないと思ったほうがいいわけで、そういう中で、ただ均等化を目指さなきゃいけないとなってくると、今度は、どうしてもこの温暖化問題は、高ければ高いほど抜け駆けするメリットが出てきますから、抜け駆けしたいと思う国が出てくるわけですね。

そうすると、グローバル化されている市場の中では、抜け駆けしてしまうと効果はものすごく減じられてしまう。日本や先進国だけが CO₂削減を大きく削減しようと思っても、決してこれはグローバルな対策にはつながってこなくて、効果はほとんど出てこない。逆に、逆行するかもしれない。

要は、この温暖化問題は非常に重要で、日本はこれに向かってしっかり取り組んでいかないといけないということは、私は、そのとおりで、そうすべきだと思うのですが、ただ、グローバルな協調なくして、これは実現できない。しかも、イノベーション等を含めて、長期的な時間軸を考えないと、これは絶対実現できないということを理解した上で、我々は政策を考えるべきだというふうに思います。

次、2 点目ですが、カーボンプライシングが議論に上っておりまして、これから議論を進めるのだと思いますけれども、少し私の考えをお話ししておきたいと思います。

資料の中にもありましたが、カーボンプライシングというと、エクспリシットなカーボンプライシングとインプリシットなカーボンプライシングがあって、学術的には両方ともカーボンプライシングと、普通は言っているわけです。ただ、一般社会においては、カーボンプライシングというと、エクспリシットなものだけを指すことが結構多いと。この辺のコンフュージョンをなくしておく必要があるかなと思います。

数学的に言えば、量を規制するのと価格を規制するのと、両方とも双対関係にありますから、量をターゲットにするのか、価格をターゲットにするのか、両方一緒だと。だから、インプリシットなカーボンプライスは、基本的に量をターゲットにして、そこから暗示的に限界削減費用のようなものが出てくるし、エクспリシットの場合は、炭素税であるにしろ、排出量取引にせよ、明示的なカーボンプライシングをかけて量を後で出すというような形で企業行動が起こっていくということだと思います。けれども、基本的には双対関係なので、どちらがすぐれているかどうかということは一概には言えないのだろうと思います。

基本的にどう考えるべきかということ、先ほども言いましたように、この問題は長期で考えていかないといけないので、長期で温暖化対策投資が促されるかどうかということ是非常に重要な点で、それが例えば、よく言われるような排出量取引がそれを促すのかどうかということとはよく考える必要があるだろう。

実際に EUETS で何が起こってきたかということ、カーボンプライシングがちょっと高かったときは、プラントは変えないんだけど、石炭からガスに燃料を転換して、少しカーボンプライシングを調整して、ガスをよく焚くというようなことがあって、必ずしも投資が起こったという感じは計測されていないと思います。論文でも出ていますけども、そういう長期の投資はあまり起こっていなかったと。実際に、排出量取引で量が下がってきた

部分も、経済活動が悪くなって、例えば鉄やセメントの生産量を落して、落ちたことによって自動的に排出量が減っただけであって、投資が促進したという感じはあまり見られない。排出量取引というのは、短期の効率性は割と達成できるかもしれないけども、長期の効率性という部分に関しては達成しにくいと。これはなぜかという、企業行動というのは短期的な視点でしか行動しないので、あまり長期で行動しない。そして、炭素価格というのは非常にボラティリティが高い。排出量取引の場合、非常にボラティリティが高いので、ボラティリティが高いと長期的にどうなるかわからないので、投資を躊躇してしまうということになりますから、本来の平均的な炭素プライシングがもっと高くないと、もちろん 100 ドルとか、そういう価格がつくのであれば長期投資も促すでしょうけども、例えば 20~30 ドルというところでボラティリティが高い場合は、長期投資は促さないというのがわかっていると思います。だから、そういうことをよく考えるべきだと。

では、100 ドルという炭素プライシングをつけられるのかという、現実的には無理だろうと思います。私も、100 ドルがもしつくのであれば、それなりの投資は促すと思いますが、ただ、100 ドルつけてしまえば、今の段階で、ほかの国で炭素価格ゼロのところはたくさんあるわけで、そんなことをしてしまえば、先ほど申したように、日本で投資をせずに海外で投資をして、カーボンリーケージが起こることになってしまうので、そういうことをよく理解して、現実的に機能するのかどうかということが、よく考えるべきことだろうと思います。

では税でやればいいのかという話ですけれども、税の場合、もう既に温対税が入っていて、EUETS のプライスも、今、5 ユーロを切っているような状況で、そんなに大きく差があるのかという、もう既にそう大きく差があるわけでもない。しかも、エネルギー税なんか、別の税がたくさんかかっていますので、そういったエネルギー税も含めた形での比較ということも、そういう場合は重要になってくるだろうと思います。

最後、もう一つだけ申し上げておきたいのは、よく欧州なんかで排出量取引等を導入して排出量が減ったということを言っている人もいますけれども、それは全くの嘘だというふうに思います。例えば、生産ベースの CO₂ というのは、その国で燃焼した CO₂ をはかった数値で、それは報告されている CO₂ 排出量ですけれども、消費ベースの CO₂ というのは、例えば英国なんかは鉄鋼業を外に出してきて、鉄の形で代わりに購入しているわけです。そうすると、例えば中国とかインドとか、そちらで CO₂ 排出したもので、英国の CO₂ 排出という形でカウントしてやるというのは、これは消費ベース CO₂ と言いますが、それでも、それで計測すると全然減っていない。むしろ増えている可能性が高い。これは EU28 全体で計測しても、そういう形で報告されているわけです。

要は、製造業を外に出しちゃって、これは EUETS の効果だけではないと思います、ほかの全体的な経済の流れも含めて、そういう産業の移転ということが起こったにしろ、CO₂ は必ずしもグローバルでは減らないと。これは、どういう投資を我々は日本として今後やっていって、本当にグローバルに CO₂ 削減に貢献するのかどうかということで、よく考えないといけない問題点だろうと思います。

以上です。

○服部室長 ありがとうございます。

次は、手塚委員にお願いしたいと思います。

○手塚委員 このメンバーで話していると、早く話さないと話すことがなくなってくるなと思って、急に手を挙げました。

基本的に、まだ個別具体的な論点よりは全体的な論点を話すということだと思いますので、ちょっと抽象的な話になるかもしれませんが、今のお三人が触れられたことを少しずつ補足しながらお話ししたいと思います。

まず最初に、2050年80%ということに関するビジョンを話すというのは、2030年26%の中期の目標とは切り離して議論をする必要があるだろうと思います。先ほど服部室長がおっしゃったように、2030年26%というのは、具体的なアクションプランなり、対策項目なり、そういうものがあつた上で積み上がっている話なわけですね。つまり、これは「やる」という議論の目標の立て方なんですけども、逆に言うと、そういうものを積み上げることで、2030年に、2013年比74%のエネルギー消費で経済を維持しながら社会を回すためのプログラムになっていると考えられます。

2050年は、2013年の総エネルギー投入の20%で社会を回すということを考えなきゃいけないということは、圧倒的に質的に違うことをやらなきゃいけない話なので、2030年に立てているプログラムをもう少し延長しましょうとか、深掘りしましょうということでは絶対に到達できない話だということです。

それはそうですね。74%のものを、残り20年でもって20%に減らそうという話なんですから、全く質的に違うことを議論しなければいけないということだと思います。

そうすると、当然の帰結として、先ほど来、杉山さんが口火を切っていただいた、技術革新、イノベーションが必要だということに帰着するわけですが、杉山さんのお話に補足をさせていただくと、杉山さんは、今ない技術をいかにして生み出し、それを実際に実用的なものまで持っていくかというプログラムが必要で、そのための前提条件が経済発展であるということでした。経済成長がなければ革新技術の開発ができないという話をおっしゃったのですが、私としては、これに一つ加えると、多分、杉山さんの話の中にそれも含意されていると思うんですけども、もう少しそこを分離して申し上げると、実は、イノベーションというのは、インベンションと切り離して議論する必要があるということです。

インベンションというのは、つまり、今はまだない科学技術とか、知見とか、発明品とかいうものをつくるということです。イノベーションというのは、それを社会にきちんと実装して、日々の生活の中で使われるようなところまで持っていくということを含意しているんですね。逆に言うと、実は一つ一つの発明は画期的でなくても、それを組み合わせることによって、日々の生活パターンなり、日々の人の行動が大幅に変わってしまえば、それはイノベーションになるということです。何も新しい発明がなくても、杉山さんは先ほど、個々の要素技術が全部揃ったところで初めて次のブレークスルーが生まれて、何か行動が生まれる、そういうことを多分含意されていたと思います。

そういう意味で、実はイノベーションは、発明は必要条件ではありますが十分条件ではなくて、十分条件は、最終的にそれを社会の隅々まで普及する、あるいは社会実装されるということになるわけです。

そこで出てくる問題が、発明のために経済成長がなければだめだ、だけではなくて、技術を普及させるためには、絶対的に経済成長が必要になるということです。なぜならば、特に今、我々が議論しているのは、エネルギー関連の技術の普及ですから、基本的な社会

のインフラ、それはエネルギーを創出するインフラ、デリバリーするインフラ、使うインフラを、ほとんど総取っかえするようなことを向こう 35 年間でやっていくということが含意されているわけです。つまり、今われわれの周りには、莫大な社会資本が、送電網も、原発も含めた発電所といった形で存在していて、また各家庭にはエネルギーを消費する機器が全部整っている、その社会インフラの相当量を、向こう 30 年間で入れかえないと、80%削減はできないということを意味するんですね。ということは、今よりもはるかに大きな社会資本投資が、これから 30 年間続けられるということを想定しない限り、これは実現しないということです。

これをしないで80%削減を唯一実現するには、社会そのものの規模を半分以下に落とす。こういうことをやればもちろんできるのですが、それは、先ほど事務局のほうからご説明のあった、経済成長を担保しながらという前提条件が崩れてしまうわけなので、経済成長を担保しながら、あるいは、日々の生活のレベルを維持しながらこれを実現するということは、まず、社会資本総入れかえに相当するだけの莫大な投資を担保するような経済成長、あるいは経済状況をいかに維持するかということが大事だということを、まず第一番目に申し上げておきます。

こういう観点で、この場の議論は、これから議論していかないといけないのかなど。

加えて、今から 35 年後に 20%に削減するというために、どんな技術が必要になってくるかという議論、これは、私の私見ですけども、今あるものを前提にしたら、多分これも出てこない。

例えばの話ですが、これは先日環境省の委員会でも同じようなことを申し上げましたけれども、今から 35 年前というのは 1981 年です。1981 年というのは、奇しくも IBM が、インテル、マイクロソフト系のパソコンを発売すると発表した年なんですね。逆に言いますと、その時点では、世の中にはパソコンというものは存在してなかった。ただし、インテルの LSI とマイクロソフトの OS、これは要素技術としては存在はしていた。だけど、これを組み合わせてパソコンという概念のものをつくって、しかもそれを世界で津々浦々まで、ドミナントデザインと言いますけども、全ての人が共通のものを持つことによってネットワークでつなぐと、全員がインターネットのようなものを使えていくという土壌となるコンセプトが初めて提案されたのが 1981 年です。

その後 35 年たって、今日のようなインターネット及び携帯電話の世界になってきているということですから、実は、今から起こさなきゃいけないエネルギーの革新技术というのは、これと同じようなことをエネルギー分野でやらなきゃいけないということを含意しています。

若干危惧があるのは、この情報技術の世界では、実は、新しい技術が提供しているサービス、あるいは便益というのが、質的にも、スピード的にも、圧倒的に増えているんですね。要は、いわゆる一般の人が欲しいと思うくらい圧倒的に速いスピード、圧倒的に大きなボリュームのデータを使えるようになったという意味で、夢の技術であったがゆえに、皆さん、何万円という投資をして、こういうものを全世界津々浦々で使われるようになったわけです。

ところが、エネルギーの分野は、実は 1kWh の電力は 1kWh の電力であって、これが、原発でつくろうが、風力でつくろうが、石炭火力でつくろうが、与えられる便益は同じな

んです。したがって、本当にこの社会が、新しい革新的なエネルギー技術でもって、何十万円というお金を、一般家庭が皆さん投資したくなるようなものが本当に提供できるか、そこでどういうサービスが加えられるか、コモディティであるエネルギーをどうやって付加価値を付けてオーバーライドするか、これは多分大きなテーマとして残ってくると思います。

ちなみに、35年間の間で、エネルギーの消費のほうでどういう革命が起きたかという、70年代の後半から80年代の頭に、日本では、コンビニエンスストアという業態が導入され、宅急便というサービスが導入されています。逆に言うと、それまではそういうものはなかった。その後、この二つの業態は莫大なエネルギーを使うようになっていっているのではないかと。運輸部門、あるいは業務部門の排出拡大をもたらしているのではないかと。それから、ウォシュレット、いわゆる温水洗浄便座、それから全自動洗濯乾燥機、これも80年代まではなかったものです。これは、今、ほとんど常識のように一般家庭に来ている。特に、これから女性が社会進出すると、洗濯物を外に昼間干せない。そうすると、当然、全自動洗濯乾燥機というのは必須になってきて、今よりも間違いなく普及していくわけですね。

こうしたエネルギー需要のほうに関しては、実は、供給の革命が起きるスピードより速く展開していくというリスクがあります。こういうことも考えていかないといけないのだらうと思います。

長期の話は、今のところでとりあえず今回は止めておきますけれども、加えて、先ほど、秋元さんが、経済的手法についてはかなり体系的におっしゃっていただいたので、私としてはあまり加えることはないのですが、同じことを別な表現で言いますと、特にキャップ&トレード型の経済的手法、これは、解決策となる技術が実用化しているときにしか有益ではないということです。なぜならば、キャップ&トレード型の経済的手法というのは、これを使うことによって、一番安いコストで、一番効率的な技術を普及させることができるという概念なわけですね。

ところが、一番効率的な技術というものが存在していないときにキャップをかけると何が起きるかという、単に使用制限しか起きません。そういう意味で、技術のソリューションがない中でキャップ&トレードをやるというのは、恐らく経済学的に見ても意味がない話だと思います。唯一あるとすると、この制度を導入したことによって、みんなが一斉に、これじゃもう対応できないといって技術開発を始めれば、それなりに意味があるということなのかと思いますけれども、技術開発に関しては、今求められている技術開発は、先ほど申し上げたように、まるで質の違う技術開発なわけなので、個々の企業が、コストが上がるから技術開発しなければいけない、みたいなことでやって対応できるようなレベルの話ではないのではないかと。ということを危惧いたします。

ちなみに、ついでに申し上げますと、カーボンプライスの議論の前提となっているのは、温暖化問題には外部不経済があるので、これを内部化するためにカーボンプライスをかけなければいけないという話がされているわけですが、本当に今より80%も少ないエネルギー消費、あるいは、20%のエネルギー消費だけで社会の改革を目指すというふうなことをやっていこうとしたときには、実は、今の化石燃料に付随するエネルギーのプライシングというのは、見えていない「外部経済」も入っているのではないかと。つまり、安い燃料が供給されているということは、みんなが享受しているのですが、実はそれがもたらしてい

る莫大なメリットの部分がきちんと価格に反映されていないのではないかということです。だから、外部不経済と外部経済がどこかでクロスしてくるような議論も、本当はしなきゃいけないのではないのかという気がいたします。これは、カーボンプライスの議論を、今後、個別のテーマで深掘りしていくようなときに、少しまた議論をさせていただければと思います。

以上です。

○服部室長 ありがとうございます。

続きまして、栗山委員、お願いします。

○栗山委員 私、この後 12 時半ぐらいに途中で退席しなければいけませんので、手短かに私のほうから発言させていただきたいと思っておりますけれども、まず、イノベーションに関してですが、ここの委員会で、イノベーションのどこら辺を主に議論するのかということ、範囲を明確にしたほうがいいのかと思っています。

先ほど杉山委員のほうから議論されたイノベーションに関しては、基本的にやはり技術革新に関する話だと思いますけれども、イノベーションというのは、もちろん技術革新も中心だと思いますが、それ以外にも、例えば政策や制度に関するイノベーションも含まれると思いますし、あるいは、例えば消費者のライフスタイルに対する変革というの也被考えられると思います。

そういったいろんなものがイノベーションには含まれるわけですが、どこまでを視野に入れるのかということは、きちんと考えておいたほうがいいのかと思っています。

最初の服部室長から説明された資料には、カーボンプライシングなどの政策とか制度に関する話も含まれておりましたので、恐らくそこまでは視野に入るのかと思いましたがけれども、例えば消費者のライフスタイルをどう見直すのか、そういった議論が果たしてここに入ってくるかどうかということは、きちんと考えたほうがいいのかと思います。

それから、イノベーションに関しては、今後非常に必要だということはよくわかるのですが、ただ、イノベーションを引き起こすために何が必要なのかというときに、杉山委員のほうでは、政策的に必要なものが幾つかあるだろうという話をされたと思うのですが、私自身は、イノベーションを引き起こすには、何よりも経済的利益だと思っております。

例えばグーグルがいろんな技術をつくっておりますけれども、これは決してアメリカ政府がグーグルに対して何かの支援をしたわけではないわけです。グーグルは、あくまでも経済的利益を考えて、さまざまなイノベーションを引き起こしていると思います。アップルも全く同様だと思います。

そういう点で、エネルギーとか温暖化対策に対するイノベーションを引き起こすためには、それが結果として経済的利益につながるような仕組みがない限りは、幾ら頑張っても政策的にやったところで、イノベーションは引き起こさないのではないかと私は思っております。ですので、そこをきちんと考えるということが必要ではないかと思っております。

それから、秋元委員のほうからいろいろと議論がありましたが、基本的に私も同じような意見です。やはり限界削減費用に関しては、日本は非常に高いということを認識した上で、それを踏まえた上で議論しないと絵に描いた餅になりかねないから、そこは気をつけたほうがいいのかと思っています。

それから、カーボンプライシングに関しては、カーボンプライシングの価格によって、当然ながら、かなり影響は違って来るわけです。例えば環境税が非常に低いときに対しては、その効果はほとんど期待できないわけです。したがって、今日のように温対税にしても、EUETS のカーボンプライシングにしても、非常に価格が低迷している中におきましては、これによって技術革新を引き起こすということはほとんど期待できないと思います。もしもこれが非常に高い金額になった場合においては、多くの企業が、もしかしたら、温暖化対策のためにもっと技術投資をしなければいけないというふうに変えるかもしれないので、そういった点で、カーボンプライシングに対する効果というのは、当然ながら、価格によって変わってくるのだということを理解する必要があります。今の現状を見て、カーボンプライシングが使えないというふうを考えるのは、ちょっと言い過ぎかなと私は思っております。

それから、イノベーションに関しては、なかなか将来予想が難しいという実態があると思います。例えば、温暖化対策の影響を見るときに、応用一般均衡 (CGE) モデルを使って将来予測をしていくわけですが、そのときに、イノベーションの影響をどのように組み込んでいくのかというときに、ある程度恣意的にパラメータを設定せざるを得ないという問題があると思います。

ですので、このイノベーションに関して、今後、この中で議論していく際に、どこまできちんとデータに基づいて議論をするのかということを考えていく必要があると思います。ただ単に、こういうふうにイノベーションが必要だという議論だけで議論していくと、もしかしたら実現できないかもしれない。もう少しイノベーションに関して、我々は一体どこまでデータを持っているのか、そのデータをもとに、果たしてどこまでこのイノベーションは将来が描けるのかということを考えていく必要があると思います。

また、イノベーションを支えるためには、投資家が非常に重要だと私は思っております。これはまだあまりこの中で議論されていないと思いますけれども、投資家が温暖化対策技術にどのようにして投資をするのかということに関して、きちんとデータをもとに分析していくことも必要かなと思っております。

先ほど、工藤委員のほうからも、需要サイドが必要だというお話をされたと思いますが、消費者サイドと加えて、投資家サイドからも、温暖化対策技術に対してどのように評価しているのか、そういったことをきちんと分析していくことが必要かというふうに思っております。

以上です。

○服部室長 ありがとうございます。

続いて市川さんをお願いして、その後、遠藤委員をお願いしたいと思います。

それから、杉山委員からいただいている資料 5-2 の中に、ゲームの構造を変えるというところがあったかと思っておりますけれども、ここは、私、非常にいい論点かなと思っております。後でまたご紹介いただけるとありがたいなと思っております。

○市川副部長 (オブザーバー) オブザーバーの立場から、委員の皆様、本タスクフォースでご検討いただきたい観点から、質問を 1 点と意見を 3 点、申し上げたいと思います。

まず質問からですが、火力発電所には CCS の設置をセットにすべきという意見が一部から聞かれておりますけれども、一体どのぐらいのコストがかかるのか、非常に不安を抱

いております。当然、電力ユーザーが最終的に費用負担をするということになるわけですが、今後、CCSを設置した場合、電力コストの上昇分が幾らぐらいになりそうなのか、定量的なシミュレーションを出せるようであればお願いしたいと思います。やはり、電気代が産業用、家庭用でどのぐらい値上げになるのかが明示的にわかった上で議論していかないと、夢物語になってしまい、現実的ではないというふうに考えているからでございます。

それから、意見のほうですが、今回の温対計画に盛り込まれました、「2050年度80%削減」は、さまざまな前提条件のもと、長期的な取組の方向性を示唆したものであって、私ども商工会議所でも、かねてから、長期目標が中期目標の延長線上にあるゴールではなく、「長期的に目指す指針」であるとか、「努力目標」といった認識で私どもは考えております。

そこで、本タスクフォースでは、今後どういう社会の絵姿を目指していくのか。中間整理の際に、「選択肢」を複数案示して、国民的な議論を喚起してはどうかと考えております。

例えば、マイナス成長や生産制限を「やむなし」というふうに考えるのかどうか。潜在成長率の底上げも両立させていくのか。あるいは、規制的手法を通じて、産業活動や国民生活に犠牲を強いてまで削減をするのか。自主的な取組を後押ししていくのか。あるいは、冬の北海道で灯油やガスのストーブを使わずに、泊原発を稼働させずに電化を進め、住宅やビルのゼロエミッションを進めるのか。安全が確認された原発の再稼働や、より安全性の高い原発へのリプレースや新增設も視野に入れるのか、などをイメージしております。

次に2点目ですけれども、経済と環境を両立させた抜本的排出削減に当たりましては、中小企業に「規制的手法」や「義務」を課する形での導入には慎重であるべきと考えております。我が国の中小企業は、倒産や廃業などによって、平成21年の420万社から平成26年の381万社へと、およそ1割弱、39万社も減りました。また、中小企業は、雇用全体の7割を支えておりまして、特に地方圏においては8割も占めています。その地方圏のGDPが、平成24年度で338兆円と、日本全体の7割を占めておりまして、「地方」と「中小企業」が、いわば我が国を支えているといった状況でございます。

これら中小企業へのさらなる負担増というのは、経営の限界を迎える可能性もあります。温暖化ガス削減には、個々の企業ができる範囲の中で、数値目標を設けずに、自主的な行動を後押しする環境整備を進めて、全体の底上げを図っていく方向で検討をお願いいたします。

地球温暖化対策に人員を割くことが難しく、ノウハウに乏しい中小企業には、行政や省エネ関連団体等による「きめ細かな支援」や「さまざまなメニューの提示」、「動機づけ」が必要でございます。私ども商工会議所では、現在、125万の会員への「動機づけ」の一環として、本日の資料6のチラシ、この2ページ目でございます「CO₂チェックシート」というものを設けておりまして、まずは自分の会社のCO₂排出量の把握から始めてもらって、3ページ目でございます「地球温暖化対策行動宣言」、これを使って、自分の会社の環境への取組を全国にPRして、企業価値を高めてもらうなど、会員企業への具体的な行動を後押しする「きっかけづくり」のお手伝いをしているところでございます。

最後に3点目ですが、経済と環境の両立に当たっては、その地方ならではの固有の地域資源の活用と環境政策との両立を図ることで、「地域を活性化させる視点」でも検討をお願いしたいと思います。地熱や水力、バイオマスといったエネルギー源の側面だけではなくて、地域特性に応じた「技術の集積」であるとか、「製品、サービス等のイノベーション」など

も地域資源に含めて考えていただければと思います。

以上でございます。

○遠藤委員 事務局よりご説明をいただき、また、杉山委員のほうからご提言もいただき、ありがとうございます。1回目でございますので、全体的な方向性についてのお話をさせていただければと思います。

2050年についてですけれども、近いとも言えるのですが遠いとも言える、政策議論には極めて難しいターゲット設計、距離感であるように思います。

先ほど栗山委員がおっしゃられたのですが、政策として現在できることは、イノベーションをもたらすことではなく、イノベーションが民間によってもたらされるようなインセンティブ設計をするということであろうと思います。そのところがよく誤解を生んで、いろいろと支障を来したこともあろうかと思えます。それを踏まえて政策がどのように遂行されるべきなのかという議論を、先ほどのご提言をもとに今後積み上げていければよいと思います。

その中で、パリ協定における国際的な役割、国連の気候変動枠組み条約の中での日本の役割ということと、一方、例えば国内電源構成を達成するためのインセンティブとしての導入ということと、二つを分けるとすると、前者のほうは日本だけが先行して国内政策を打つのはなかなか難しく、危ういという印象を持っております。そもそも、日本の排出量が、世界の規模からすると、3%程度でそうそう高くない、ということももちろんありますし、現在のアメリカの状況を見ていると、クリーンパワープランという、オバマ大統領が推奨していた政策につきまして、これはパリ協定のもとになっている、2030年までに2005年比で32%削減するという目標でしたけれども、これについては、テキサスとかウェストバージニアから差し止め訴訟が起きているという状況でもあります。最高裁のほうも、差し止めについて賛成の意向を示すという判決もあり、最終判断は2017年に持ち越されるとの予想もあることから、アメリカが、もちろん大統領選次第ではあるとは思いますが、パリ協定に批准をして、発効まで順調に突き進む、というような楽観的な見通しを持ち続けるというのは、なかなか厳しいのではないかと思います。ですので、また京都議定書のような、ある種換骨奪胎のような状況になるということも想定しながら、プランニングをしていく必要があるのではないかと考えます。

国内の電力構成に対するインセンティブという観点からいえば、新しいエネルギー基本計画について、そろそろ策定の時期に入るとは思うのですが、温室効果ガス排出を増やしているのは産業界においては電力部門であるということは、皆様、周知されていることだと思います。ひとえに言えば、その原因は原子力がとまっているということでもあります。先ほどのご説明にもありましたけれども、他の産業部門は不断の努力で削減を積み上げてきており、これ以上の排出削減が難しい状況にある。ですので、エネルギー部門の削減を進めていくためにはどうすればいいのか、2050年、もう少し長期の電源構成に導くためにはどういう政策が必要なのかということを考えていかなければならないのだと思います。

現在の電源構成目標において、クリーンなエネルギー電源というのは、再生可能エネルギーと原子力で44%ということですが、これをもう少し、法律でいけば供給高度化法のもとで、もう少しアグレッシブに数値を上げていくことはできないのか。その際、再生可能エネルギーばかりに過大な期待を寄せることができるのかどうなのか。そこではリ

プレースも含めた、原子力発電利用の議論がどうしても必要になってくる。この問題についても避けては通れない一つの大きな課題だと思っております。

CO₂排出源としての石炭火力につきましては、もちろん、超々臨界圧などすぐれた技術もありますが、OECDの中で、輸出信用枠の制限がかかるといった世界の潮流、もちろん超臨界圧は除外されていますけれども、日本も、石炭の高効率化をもっとアグレッシブに進めていった後、長期的に言えば、石炭を今後どう置きかえていくのかということも検討しなければならない。

そのとき、先ほどから出ておりますカーボンプライシングにつきましては、私も価格次第だと思っておりますが、栗山委員もおっしゃられたように、選択肢の一つとして、手放してしまうものではないと思っております。

一次エネルギーについて考えたときには、自動車の駆動系の大きなパラダイムシフトが、2050年の中からは少しずつ見えてくるのではないかと思います。次世代車としての電気自動車、燃料電池車に向けて、蓄電池などのインフラ整備、ここには政策の規制と振興の両面が必要となるかもしれません。

もう一つの視点として、需要と供給サイドというお話がありましたけれども、需要家サイドの取り組みとしては、デマンドレスポンス、ネガワット取引などエネルギーマネジメントシステムが必要であり、先ほど杉山委員もおっしゃられたように、いわゆるIoTやAIのイノベーションが非常に効いてくる領域かもしれません。

以上でございます。

○服部室長 ありがとうございます。

大橋委員、お願いします。

○大橋委員 皆様のご発言に概ね同意するものですが、まず、2050年80%減ということについて、国際的な関係上、どうゲームを考えていくのかというのは、秋元委員なりがおっしゃられた点で、考えていただければと思いますが、それを踏まえた上で、仮に我が国で目標達成のためにどう考えていくのかということの私の意見だけ申し上げさせていただきます。

まず、そもそもエネルギーにおけるイノベーションが、通常のイノベーションと若干違うのは、エネルギーはいろんな経済活動のインプットであるとともに、今回の地球温暖化という話は、そのインプットの消費から生まれる副産物だということでもあります。

これをどう低減していくのかというのを考えていく上では、エネルギーを生み出す側をどう考えるのか、流通部門をどう考えるのか、そして最後に消費側、需要側をどう考えるのかという、大まかに3つの視点があるだろうと思います。

それぞれについてイノベーションが必要だというのはおっしゃるとおりだと思いますが、ただ、経済学の世界だと、「困ったときのシュンペーター」といって、何か困ったときはシュンペーターと言っておけば何とかなるみたいな、それと同じように「イノベーション」を使っても、役所の文書上はいいかもしれませんが、あまり実態上の意味はないかなと。

そうした観点からどう考えるのかということですが、技術も非常に重要だと思いますが、技術を実際に生み出す部分に、国がどの程度関わるのかというのは、これはいろんな考え方があってのだろうと。成功事例もあると思いますが、失敗事例も随分あるのではないかと思います。

エネルギーに関して言えば、先ほど、生み出す側と、流通部門、あと事業者の個々の機器に関しては、基本的に規制的な部分というのは随分有効に機能した部分は恐らくあるのではないかと思います。ただ、多分、その延長線上で、2050年の80%減というのは非常に難しいのだろうというのは、もう既に共通認識があるところではないかと思います。

そうした中で、国が関われる部分として、制度のあり方の議論の中に、エネルギーの問題を一つ一つ埋め込んでいくのが必要なのかなと。それは恐らく経産省の所掌の枠を超えている話も随分あると思います。

例えば、今回、こうした議論をする中で、我が国に関して言えば、人口減少というのは外せないと思いますが、需要側でいうと、例えば社会インフラ、社会資本整備の問題、あるいは、その中でもコンパクト・アンド・ネットワークという話は、多分、個々の需要家ではなくて、その地域のエネルギーの観点からも当然見ることはできるのだと思いますが、恐らくエネルギーの観点から議論は全然されていないと思われます。

そうした話というのは、多分、電気でいえば託送の制度のあり方をどうするのかとか、そうしたところも実はすごく関わる場所だと思いますけれど、そうした社会制度を、人口減少下の中でいろいろ変えていかなければいけない議論というのは、いろんなところでなされていると思いますが、そうしたところに、地道にエネルギーの問題を一つ一つ、その関心の事項の中に埋め込んでいくというのは、ある意味、この問題を、単に経済活動を縮小させるというネガティブな観点ではなく、日本の人口減少下に対応させた社会を新たにつくり出すという意味からも、非常に重要な観点なのかなと思います。

そうした中で、いい取組があれば、先ほど工藤委員がおっしゃいましたが、標準化という話も非常に重要だと思いますし、そうしたものが日本企業の人口減少下での海外展開の取組なんかも促すのであれば、それは非常にいいことなのだろうと思います。

そうした意味で、市川委員からもありましたけれども、あまり縮小的な話ではなくて、プラスの意味で捉えたとすると、エネルギーだけで議論するとマイナスの話になってしまうことが多いので、経産省を超えた横串を刺した議論というのは、視点としては重要なかなと。実際、エネルギーというのはそういう使われ方をされているということだと思います。

以上です。

○服部室長 ありがとうございます。

池田さん。

○池田本部長（オブザーバー） この会合は、2020年までに提出が求められております、長期低排出戦略の検討のベースとして活用とするものと位置づけていると理解しております。ぜひ、長期低排出戦略の策定に当たりましては、我が国として、経済成長と両立する形で、どう戦略的に取り組んでいくのか、戦略的な検討をお願いしたいと考えております。

経済界としては、2050年80%削減という長期目標について、東日本大震災後の我が国のエネルギー事情の変化等を踏まえた議論が十分行われずに、地球温暖化対策計画に明記されてしまったことは、誠に残念だと考えております。

先ほど、服部室長から、この2050年80%削減目標に関して、「環境と経済の両立」と3つの原則からなる前提条件があるとのこと説明いただいたことは、大変ありがたいと考えております。ぜひ、2050年80%削減については、今後、「環境と経済の両立」と3つの

原則を踏まえて、柔軟に検討していただきたいと考えています。

その上で、非常に抽象的ではありますが、今後、長期低排出戦略を考えるに当たっての重要な要素として、5点、確認をさせていただきたいと考えております。

第1に、エネルギー政策との連携・整合性を重視するということです。日本の温室効果ガス排出量の約9割がエネルギー起源であるということを踏まえれば、エネルギー政策との連携・整合性を確保することは必要不可欠でございます。S+3Eのバランスがとれたエネルギーミックスとどう整合性を図っていくのか、エネルギー基本計画の検討と平仄を合わせて、じっくりと検討を進めていただきたいと思っております。

第2に、先ほど需要対策も重要だというお話がありましたが、家庭・業務部門の対策においては、木造密集地域の解消をはじめとした、まちづくり、都市づくりの政策を推進していかなければ、大幅な削減は難しいと考えております。先ほど大橋委員からも、横串を通した政策というご発言がありましたが、いかに国交省を動かしていくかといった視点も重要ではないかと考えております。

第3に、この長期低排出戦略の策定に当たりましては、国内の排出量削減だけを視野に入れるのではなく、我が国として、地球規模の削減にどう貢献していくのかという視点を持つべきだと考えております。

第4に、皆様からもご発言がありましたが、長期的な削減ということを考えれば考えるほど、革新的技術開発、イノベーションが重要となり、産官学が連携して研究開発投資を拡充し、その普及に努めていくことが大事です。経済界としては、イノベーションの担い手として、今後とも技術の開発と普及に積極的に取り組んでいかなければいけないと思っておりますが、エネルギー・環境分野は、非常に多額の研究開発投資を必要としますので、政府には、ぜひ民間では担うことができない分野での研究開発投資の重点化をお願いしたいと考えております。

最後に、研究開発の原資を奪い、イノベーションを阻害するような国内排出量取引制度や炭素税をはじめとする規制的手法は、導入をすべきではないと考えております。カーボンプライシングについては、秋元委員からもありましたように、インプリシットなカーボンプライスも含めて、検討を深めていくべきだと考えております。

私からは以上です。

○服部室長 では、杉山さん。

○杉山委員 先ほど冒頭にお話ししたときに紹介し忘れていたのですが、私から提出させていただいた資料に、資料5-1、5-2、5-3とございます。5-1の最後のスライドは文献リストになっています。そこにも載せてあるのですが、資料5-2と5-3は書き物ですので、もしお時間をいただけるようでしたら、後ほどお読みいただければと思います。

先ほど、服部室長から振っていただいた、資料5-2の6ページに、「ゲームの構造を変える」ということがあります。これは長くないので全部読んでしまいますけれども、イノベーションのメリットですけれども、温暖化対策のゲームの構造を変えるということが一つあります。

今、世界で、CO₂削減を進めることはなかなか難しいと、遠藤委員からもお話があったのですが、なぜかというところ、国際協調がなかなかできません。というのは、いわゆる囚人のジレンマ状態があって、CO₂削減の費用というのは、1国が負担した場合に、その便

益は世界中で受けるからと、そういう構造があって、どの国もフリーライドをしようとする傾向がどうしても出てしまう。

その一方で、イノベーションということを考えると、各国は、それを国益として費用を喜んで負担するという傾向があります。それから、ある国で成功した技術というのは、よその国も競って導入するわけです。そういうわけで、イノベーションという視点で見るときには、温暖化対策のゲームの構造というのは、CO₂削減というふうには枠組みを捉えたときとは全く違うものになります。温暖化対策をする国は損をするのではなく、得をする。それから、CO₂削減は1国だけがやっても、世界全体の割合からいくと意味がない場合があるのですが、イノベーションであれば、1国だけの実施であっても、それが世界全体のCO₂削減に結びつくと、こういったことであります。

以上、ちょっと、服部室長にご紹介いただいたので、補足であります。

○服部室長 ありがとうございます。

では、続いて、秋元委員、お願いします。

○秋元委員 委員のコメントがあった部分に関して、少しレスポンスと、あとちょっと追加でコメントです。

一つ目は、栗山委員だったと思うのですが、ライフスタイルの変化も含んでイノベーションを考えるべきだという話で、私も全くそうだと思うのです。ただ、私の感じからすると、ライフスタイルのイノベーションといっても、国民運動とか、そういうのは非常に重要なわけですが、それだけだとなかなか長続きしないんじゃないかと思っていて、そこもやっぱりITなんかを使って、ライフスタイルを変えさせるような、ナッジするような、誘発するような技術のイノベーションが伴わないといけないと思っていますので、そういうところも含めて考えるべきではないかなと。

もちろん、前に小委員会のほうでも議論があったように、PDCAサイクルをしっかりと回していくと。国民運動とか、そういう部分に関しても、PDCAサイクルをしっかりと回していく。これは政策のイノベーションの一部でもあるかもしれませんが、ただ、そこにおいても、何らかのITを使ってもう少しやりやすくするとか、そういうものが伴うことが重要ではないかなというふうに思います。

二番目は、何人かの委員がおっしゃいましたけれども、私も全く同意で、エネルギーというのは差異がつきにくいものなので、そこはコストがものすごく支配的な要素になってしまう。ただ、これだけだとなかなか大きなイノベーションは起こらないので、ほかのエンドユースで、我々の効用を高めるような対応と全部セットになる。これが、横串とか、いろいろ話がありましたけれども、ほかの対策等がうまくつながって、我々がそういう行動をとることによって効用が高まっていくようなイノベーションをしないと、結果として、それが脱炭素につながっていくということが必要ではないかと思えます。

三つ目は、遠藤委員だったと思うのですが、原子力のリプレースメントなんかも含めてという話だったと思うのですが、私も、この問題は、2050年の大幅削減を考えるときに、避けて通れない課題だというふうに思います。原子力は非常に大きな問題があるわけですが、ただ、温暖化問題も非常に大きなリスクで、このあたりのバランスをどう考えるのか。両方いいとこ取りはないので、どういったレベルでこの問題を考えていくのかということ、CO₂削減目標と原子力のリプレースメント、新增設の関係等を含めて、議論

をしていく必要があるのではないかと思います。

その中で、遠藤委員とちょっとニュアンスは違うというふうに理解したのですが、私は、基本的には、それでカーボンプライシングかという、なかなか疑問があって、例えば、特に排出量取引で考えると、ボラティリティが非常に高いので、そういったものを導入したからといって、原子力のような制約がかかって、長期の投資が必要なものとマッチするののかという、私は、ノーだというふうに思っていて、原子力の問題は、別途、どういう長期の投資を促す仕組みがあるのかということは考えていけないかなというふうに思います。

ただ、基本的には、環境価値、環境外部性を内部化するという事は重要なので、原子力に関して、それが今なっていないのであれば、何らかそういう方策は考えてもいい。ただ、それは排出量取引ではないような気がするというのが、私の今の考えです。

最後は、追加で私のコメントですけれども、今まで議論がなかった点で、長期の課題を考えていく上でも、エネルギー安全保障のことはどうしても意識しておく必要があるだろう。温暖化問題が非常に重要なことはわかりますけれども、私は、温暖化の専門家で、これが非常に重要だということをずっと説いてきたわけですが、ただ、エネルギー安全保障という部分に関しては、また別の要素で重要な問題で、そこをおろそかにしてしまうとリスクを増してしまいますので、温暖化のリスク、経済のリスク、エネルギー安全保障のリスクと、もちろん原子力のリスクもあって、これがまさに **S+3E** だと思いますけども、そのバランスをどう図って **2050** 年目標を考えていくのかということに関して、エネルギー安全保障のところは落とすべきではないというふうに思います。

○遠藤委員 秋元委員からご指摘をいただきましたので、少しつけ加えさせていただければと思います。

原子力への誘導についてカーボンプライシングというツールに大きな期待を寄せているわけではありません。リプレースともなれば、超長期の投資を必要とするので、高度化法の縛りの中で、エネルギー基本計画に基づく電源構成において誘導していくようなものだと思います。

カーボンプライシングについては、手段として全く考えないという否定はないほうがよいのではないかと考えています。それこそマーケットの環境によって、カーボンプライスがふさわしいという時期が来る可能性もなきにしもあらずですので、それについては、明示的なものも含め、ある種、ツールとしては持っておくという必要もあるだろうということでございます。

○服部室長 ありがとうございます。いろいろご意見、ご質問を賜りましたけれども、エネルギー政策の観点で何か、松野さん、ございますか。

○松野室長 いいえ。

○服部室長 何かございますか。

○奈須野課長 さっき市川さんから、**CCS** のお値段、お尋ねがありましたけども、分離回収の研究開発で、トン当たり **4,000** 円だったと思いますけども、分離回収コストの目標を立てて、今、研究開発をしています。

問題はその後でございまして、分離回収をした **CO₂** をどこかに持って行って、圧入するというのが問題になりまして、ここは非常に難しいわけでございます。

日本国内は、石炭火力発電所からは2億トンのCO₂が出ていて、天然ガスからは恐らく1億数千万トン出ていると思うのですが、仮に、3億数千万トンのCO₂を圧入しようということになりますと、苫小牧の我々が今やっている実証サイトが、年間10万トンの処理能力、回収・圧入能力でございますので、このクラスのサイトですと、3000カ所、あるいは4000カ所といった、べらぼうな投資が必要になるということでございます。

トン当たり何万円もかければ、金に糸目をつけなければ、それは、例えば、中東に持って行って、EORと言うのですが、油田の中に貯留するということもあろうかと思うのですが、なかなかそれも難しいと思いますので、そこは合理的な方法を考えていく必要があるのかなと思います。

○服部室長 ありがとうございます。

そのほか、よろしいですか。はい、どうぞ。

○手塚委員 先ほど抽象的な話をしたので、補足的に具体的な話をしたいと思います。イノベーションの効果なんですけども、先ほど、オバマ政権のクリーンパワープランが破綻するかもしれないというお話があったのですが、これがどこまで実施されるかどうかとは別に、過去、この5年間ぐらいで見たとき、世界の主要国で低炭素化を確実に実現しているのは、実はアメリカなんです。これは、クリーンパワープランが実施される前にそれができている。なぜならば、シェールガスが実用化したということです。つまり、石炭よりも安く天然ガスが手に入るようになったために、既存の石炭火力発電所の競争力が落ちて、天然ガス火力発電所がどんどんつくられていく。石炭よりも天然ガスのほうがはるかに低炭素の電源だということで、これに置きかわることによって、アメリカでは自動的に低炭素化が起きている。

日本が長期に低炭素化を目指すという事は、これに等しいことを向こう35年間でやらなきゃいけないということの意味しているということです。

ちなみに、同じ期間中に、ヨーロッパはEU-ETSという排出権取引制度を導入して、しゃかりきになって削減しようとしたのですが、現実には何が起きたかということ、ETSの結果ではなくて、リーマンショック、それからユーロ危機等の経済減速、景気低迷によって、排出量が下がっているのですが、その結果莫大な量の排出権の余剰枠が発生しています。今、EUにある余剰排出枠は二十数億トン強と言われてはいますが、莫大な余剰枠を積み上げてしまって、これが、ただ同然の排出権になるために、ドイツなんかは、今、アメリカで余って安くなった石炭を輸入して、この安い排出権とつけて燃やすことが経済的に成り立っています。これは時間的に見たら、過去に思っていたほど排出しなかった分を、今、排出しているわけです。でもそれはクレジットを使っているだけです。今はたくさん出していないように見せかけているだけです。地球全体で見たら、石炭を燃やしていることは厳然たる事実なわけなので、実際は排出量は増えているのですが、そういう変なことが起きているわけです。やろうとしている政策と起きている効果というのは、実は、言っていることとかなり違うことが起きているという、これは長期で見るときに、よく考える必要があるのだらうなと思います。

一方で、今度、アメリカのシェールガスというのがどういうふうになってきているかという話なのですが、これは詳しい分析は、私も調べているのですが、必ずしもわかっているわけではないのですが、実は、あの技術の中に幾つかの要素、例えば地中の探査技術とか、圧入

の技術とかの一部は、軍事技術が結構転用されていると言います。冷戦の崩壊後に、いわゆる軍事技術がリベラライズされる中で、民間が使えるようになって、これがシェールガス開発の最終的なコストダウンにつながっているという話があるわけです。つまり、政府の軍事研究開発もかなりのところ、シェールガス開発に寄与したという話です。

そういう意味で、この技術を軍事目的で開発したときは、潜水艦の探査技術だったからです、シェール層の探査技術をつくらうなんて思っていなかったと思うのですが、異分野にある要素技術をどう組み合わせるかということが大切なのだらうなと思います。最終的に、それでコストが安くなれば、あとの普及の部分は、自動的に民間が投資をするわけですね。しかも、アメリカの場合は、地中に埋まっている資源は地主のものということで、地主が投資家になって自分の土地を掘るという行動にでたために、ものすごい勢いでこれが展開されたという、非常に幸運なパターンがあったと言われています。

ただ、実はこれも、エンド・オブ・ストーリーではなくて、最近になってわかってきたのは、シェールガスの値段が下がったために、石油の価格が下がって、ガソリンの価格がどんどん下がっています。その結果、先日も新聞に出ていましたけれども、オバマ政権がやろうとしている自動車の燃費規制に対する反対論が出始めている。こんなにガソリンの値段が安くなったら、いわゆるゼロエミッション、あるいは、ローエミッションカーを無理やり導入するというのは、消費者が受け入れないのではないかという議論ができて、シェール革命の副作用も起きてきているようです。新しい技術を導入するときには、部分最適の議論だけしていても多分だめで、それを導入したことによって、例えばアメリカのシェールガス革命をもたらした、ものすごく安くなった石炭が世界でどういう影響をもたらすか、あるいは、安くなったガソリンがアメリカ人の消費行動にどういう効果をもたらすか、こういう全体のインパクトを考える必要がある。

日本でも同じようなことを考えていかないと、35年の先の世界を予見するのは非常に難しいだらうなと思います。

○服部室長 委員の皆様、活発なご議論をありがとうございました。そろそろ定刻が近づいておりますので、本日の議論はここで終わらせていただきたいと存じます。

最後に、大臣官房審議官の高科よりご挨拶をさせていただきます。

○高科審議官 環境問題担当審議官の高科でございます。

本日は、貴重なお時間をいただきまして、また、お昼御飯がない中で、活発なご議論をいただきましてありがとうございました。

お話を伺っていただきまして、長期の議論をすると、ややもすると、イノベーションが大事だという、ほわっとした議論か、あるいは、極端な前提を置いて、そこに決め打ちをしていくような議論か、そういったことになりがちな印象をこれまで持っていたのですが、本日、1回目の議論ということでいろいろお伺いしまして、我々が議論しようとしていることは一体どういうことなのかとか、さまざまな論点が含まれるのはどういう意味なのかというようなことが、大分明らかになったような気がします。今後、そういったことを前提に、議論を深めていければというように思います。

それから、議論の過程で、イノベーションの問題や、標準化の問題について提起がございました。産業技術環境局、実はこちらで環境をやっていますけれども、向こう側で産業技術とか、基準認証というのをやっています、私自身も、前職は産業技術政策課という

ところで、AIとか、そういったことも担当していました。

そういった意味で、ここでの議論も、そういった観点も加味しながら、今後、議論を深めていくことも必要かなということも感じました。

いずれにしても、本日いただいたご意見は、事務局のほうで整理いたしまして、今後の議論に生かしていきたいと思えます。また、いろいろとご知見をお借りすることになるかと思えますけれども、ご協力のほどをよろしくお願いいたします。

本日は、どうもありがとうございました。

○服部室長 以上で本日の議事を終了したいと思います。皆様、活発なご議論をありがとうございました。

次回のタスクフォースは、9月の開催を予定してございます。次回以降は、本日ご議論いただいた産業界の取組、金融投資、カーボンプライシングの各分野につきまして、ゲストのスピーカーをお招きして、分野ごとにさらに議論を深めさせていただきたいと思っております。

本日の議事概要につきましては、委員の皆様にご確認いただきました後、ホームページに掲載をさせていただきます。

本日は、台風の中、ご多忙のところをお集まりいただきましてありがとうございました。

以上

お問合せ先

産業技術環境局 環境経済室

電話：03-3501-1770

FAX：03-3501-7697