

## CCSの実証および調査事業のあり方に向けた有識者検討会（第1回）

日時 平成30年6月11日（月）13：30～15：00

場所 経済産業省 本館17階 第2特別会議室

### ○松村室長

それでは定刻になりましたので、ただいまから「CCSの実証および調査事業のあり方に向けた有識者検討会」を開催いたします。本日、ご多忙、またお足元の悪い中、ご参集いただきましてまことにありがとうございます。経産省環境政策課地球環境連携室長の松村と申します。よろしく願いいたします。

本会合の開会に当たりまして、事務局を担当しております岸本審議官から一言ご挨拶を申し上げます。

### ○岸本審議官

本日は、お忙しいところお集まりいただき大変ありがとうございます。経産省を代表してご挨拶申し上げます、環境担当の審議官をしております岸本と申します。どうぞよろしく願います。

CCSでございますが、中長期的な地球温暖化の鍵となる技術ということで期待されているものでございます。経産省においては、これまでエネルギー基本計画に沿って、2020年ごろの技術の実用化に向けて、苫小牧における大規模なCCS事業、分離・回収、貯留、安全性についても研究開発、環境省の共同事業で貯留適地の調査などを行ってきたところでございます。

他方、今後のCCS実用化のためには、コストが重要な要素となってくると思っています、コスト低減、コスト評価、また十分なポテンシャルを有する貯留適地の確保などの課題が存在していると思っております。今後、長期のビジョンを検討していく中で、どのようにこれに取り組んでいくかというのも重要な課題になっていると思っております。また、排出源と圧入地点での輸送手段についてもいろいろと検討が必要だと考えているところでございまして、今回、研究会をもたせていただいたのもその関係でございまして。

こうした検討においては、国際的なCCSの展開についても、視野に置く必要があると思っております。海外においてもCCSに対する関心は、濃淡はありますが、広がっていると認識しております。それらの中には経済性を考慮してEORから進めていくとか、い

ろいろな状況がございますが、いずれにしてもCCS事業を広げていくためには、さらなるプロジェクトが必要であるという考え方が大勢であると認識しております。

こうした状況の中で、CCSに係る今後の取り組みについて、有識者の皆様によりご議論いただきまして、我々としてどういった方向に向けてCCS事業を進めていったらいいかということをお明らかにしていくことが重要だと考えております。本日は忌憚なきご意見をいただきまして、今後の議論を深めさせていただければと思っております。どうぞよろしくお願いたします。

○松村室長

続きまして、本検討会の委員をご紹介します。

まず、電気事業連合会 梅田技術開発部長。

公益財団法人地球環境産業技術研究機構 高木主席研究員。

日本CCS調査株式会社 田中技術企画部長。

公益財団法人深田地質研究所 松岡理事長。

なお、東京大学大学院新領域創成科学研究科 尾崎教授は、本日もご欠席です。

また、本日はオブザーバーとして環境省地球温暖化対策課地球温暖化対策事業室の水谷室長に参加いただいております。

では、これより先のカメラ撮りはご遠慮いただくようよろしくお願いいたします。

それでは議事を続けてまいります。

議事の1つ目として、本会合の委員長の選出を行います。事務局としては、委員各位のご承認を得て、松岡委員に委員長をお願いしたいと考えておりますが、皆様ご異議ございませんでしょうか。

〔「異議なし」の声あり〕

○松村室長

ありがとうございます。

それでは、異議ございませんでしたので、以後の議事進行について松岡委員長にお願いしたいと思います。よろしくお願いいたします。

○松岡委員長

今日はどうもありがとうございます。委員長を拝命しました松岡です。それでは活発な議論を期待したいと思います。

議事次第に従いまして、早速始めたいと思います。まず、事務局から配付資料の確認を

お願いします。

○経済産業省（立松）

資料1は有識者検討会の議事次第でございます。資料2は本検討会の委員名簿でございます。資料3は本検討会の公開について（案）でございます。資料4は本検討会の開催趣旨でございます。資料5はCCSを取り巻く状況でございます。なお、委員の皆様には、本日ご欠席の尾崎先生からのコメントを席上配付しております。

以上でございます。

○松岡委員長

ありがとうございました。よろしいでしょうか。

それでは議題の2、検討会の公開について、事務局よりご説明をお願いします。

○経済産業省（立松）

資料3に基づいてご説明いたします。

本検討会は、以下により公開させていただきます。

1. 本検討会は、原則、公開とする。開催日程は、当省ホームページに掲載します。傍聴については、運営に支障のない限りにおいて認めることといたします。

2. 議事録については、原則、会議終了後1カ月以内に作成し、当省ホームページに掲載します。また、議事要旨（無記名）は、原則、1週間以内に事務局が作成し、当省ホームページに掲載することといたします。

3. 配付資料（公開できるもの）は、原則、当省ホームページに掲載いたします。

4. 知的財産権の保護等の観点から、委員長の判断により、検討会を非公開とすることができます。この場合、公開される議事録、議事要旨等には検討会が非公開となった事由に相当する部分は含まないものとする、という案とさせていただきます。

以上でございます。

○松岡委員長

ありがとうございました。

今ご説明のあったことに特にご異議がなければ、本検討会は、検討会配付資料、議事要旨、議事録ともに、原則、公開とすることとさせていただきたいと思っております。よろしくお願いたします。

引き続き議題3ですが、検討会の開催趣旨について、事務局からご説明をお願いします。

○松村室長

では、議題3、お手元の資料4をご確認ください。「CCSの実証および調査事業のあり方に向けた有識者検討会」開催趣旨でございます。

国際エネルギー機関（IEA）の報告書によると、2060年までの累積削減量の14%をCCSが担うことが期待されております。

我が国においては、エネルギー基本計画等に沿って、2020年ごろのCCS技術の実用化に向けて、苫小牧での大規模実証試験や研究開発、CO<sub>2</sub>の貯留適地の調査に取り組んできております。特に苫小牧での実証事業は、世界から注目されるプロジェクトとして、2018年5月末時点で約18万トンのCO<sub>2</sub>圧入を達成する等、地元関係者と連携しながら順調に進捗してきております。

一方、我が国におけるCCSの実用化に当たっては、CCSコストの低減、十分なポテンシャルを有する貯留適地及び輸送手段の確保、国民のCCSに対する理解といった課題が、引き続き存在しているものと考えられます。また、国内のみならず、CCS事業（EORも含む）における日本企業の海外展開を促進する環境の整備について検討する必要があると考えられております。

このような問題意識の下、今般、会合を開催しまして、CCSに係る今後の取り組みについて有識者の皆様から議論していただき、検討結果を今後の我が国のCCS事業に反映していきたいと考えております。

○松岡委員長

ありがとうございました。

ただいまご説明がありましたが、これに関して何かご意見、ご質問等ございますか。

特によろしいですか。

それでは、どうもありがとうございました。

引き続きまして、議題の4番目に移りたいと思います。CCSを取り巻く状況について、事務局からご説明をお願いします。

○松村室長

では、資料5をご覧ください。CCSを取り巻く状況について、30分ほどご説明させていただきます。

まず1ページ、CCSの位置づけです。2ページに進んで、先ほど申し上げた国際エネルギー機関が期待する、世界全体の削減におけるCCSへの期待ですが、14%と少なく

ない貢献が期待されております。

次に3ページ目、世界のCCSプロジェクトの普及状況です。非常にマクロな絵ですが、北米をご覧ください、アメリカ、カナダで相当進んでおります。ヨーロッパに目を転じますと、北海周辺でかなりプロジェクトが進んでおります。アジアでは、中国もさまざまな取り組みを行っております。中東もございます。

4ページ目、これを踏まえて、日本としては国際協調を各国と連携して行っております。昨年、初めて閣僚級で、CCUSサミットが11月に開催されました。本年も開催される予定であります。また、先月のことですが、Clean Energy Ministerial (CEM) において、CCUSのイニシアティブが設立されて、機運が高まっているところでございます。

また、右に目を転じていただいて、ISOは、日本の企業主導によるかなり以前からの着実な取り組みとして進めていただいております。

その下、サウジアラビア、インドネシア、米国と書いてありますが、それぞれの国とも温暖化対策、経済成長の両面でしっかりとした連携を結んで、ここに記載されているようなプロジェクトまたは調査を進めているところでございます。

5ページ目、2050年に向けて、主要国がどういうふうに進んでいくか。その中でCCSをどう位置づけていくか。一番左、数字が80%、80%、75%と数字が並んでおりますが、どの国も長期に向けて、抜本的な削減目標を掲げております。それには柔軟性は確保しております、こういった技術でこれを達成するかということは、今後の技術の進捗次第ではありますが、その中の極めて重要な選択肢として、CCUSを右の赤枠で掲げております。

6ページ目、こうした中、我が国においてもCCSの政策的な位置づけとして、4つの箱がありますが、閣議決定のものが多くあります。その下に位置づけるものもありまして、このように我が国としても、CCSの実用化の方向性がしっかり出ている形でございます。

7ページ目、温室効果ガスの大幅な削減に向けて、少し簡単な分析であります。右側の図で「14.1」と頭に書いてある赤、青、黄色、オレンジのカラフルなほうですが、これが日本の温室効果ガスの排出量14.1億トンです。右に赤の矢印で80%削減とした場合に、緑の数字の2.5~2.8という数字になるのですが、実はその数字は、左側の数字の赤い部分、産業部門の排出よりも多い。つまり電源からの排出、または運輸部門の排出を仮にゼロにしたとしても、産業部門も抜本的な対策をとらないと、この8割削

減は達成できないということになります。いかに野心的な技術の革新が求められるかということであらわしていると考えております。その中に産業部門にもエネルギー転換部門にも役割をもつCCSが、重要な選択肢として期待されるという構図であります。

8ページ目、コストの観点でございます。2050年に、我々の手元にある技術が一体何で、そのコストが幾らか。これは大きな前提のもとに計算していかなければいけないので、不確実性はもちろんありますが、現状持ち得る最良の知見をもって計算している、モデル分析事例が幾つかあるというご紹介であります。

国際エネルギー機関というエネルギーをやっている機関が、ETPという2050年の技術はどうなっているのだろうという報告書の中で、2℃シナリオ、世界が二度目標を達成するとしたらどうするかということですが、2060年度で分析します。2060年の分析において、トン当たり世界は240ドルのコストをかけているであろうということです。その240ドルのその率内訳は何であるかということは、それぞれの技術の進展によるということであります。

また、同じ機関が計算している2040年ですが、そのとき世界は125から140ドル／トンかけているであろうということです。民間企業のShell社については、2050年で130ドル、そして国内、2030年という年限ですが、これについてはRIT Eが378ドルといった計算をしております。一つ共通していえるのは、トン当たり1万円以上のコストが、あらゆる年限のタイミングにおいていろいろな機関が想定しているということであります。

9ページ目、では、CCSはどうかということです。こちらは多くの前提を置いて計算した仮の試算であることを先に申し添えておきます。さまざまな鋼材価格の変化等、エネルギー価格の変化があれば、こうした数値は変わっていくものでありますが、その中でも最良に行った試算によると、CCSコストについてはトン当たり7,300円で、1万円切ることができるのではないかという計算がございまして。これをkWhに直すと6.3円となります。

次に、先ほどの7,300円、6.3円という数字は、輸送コストについて比較的短距離を想定しております。これは長距離を想定した船舶輸送のコストを加えると4,000円／トンになります。それを加えて総合的な全体のコストを計算すると、9.8円／kWhと仮に試算されます。

さらに仮定の計算が続きますが、仮にこれを石炭火力の発電コストに乗せると、CCS

つきの石炭火力の発電コストは、およそ15.2円から18.7円に仮に試算されます。グレーの矢印の下をご覧くださいなのですが、当然ながら、同じゼロ・エミッション電源として比較の対象になります。競争の対象となるメガソーラー、風力、バイオマス等と比べても、一定の前提条件下であれば、逆にいえば前提条件が成立すれば、CCSは技術としてコスト競争力を有することが期待されているものであります。

10ページ目は、海外の方々の計算参考事例です。こちらで申し上げたいことは、先ほどのページで申し上げた計算ですが、海外でも似たような計算事例を示されておりまして、そういった比較対象を考慮いただけるということでございます。

11ページ目もご参考でございます。こちらは先ほど比較に出した太陽光、石炭などの計算諸元がありますので、後ほどご参照ください。

12ページ目、国内対策の将来像です。繰り返し申し上げておりますとおり、コスト競争力を有する技術であるがゆえに、これはゼロ・エミッションの電力部門、そして産業部門においても、有効かつ大規模な削減手段の選択肢として想定されております。このページの図は、エネルギー情勢懇談会、4月10日の参考資料から抜粋してきたもので、技術の選択肢として赤枠のとおり、CCSが入っているところでございます。

次に柱立て2番、我が国におけるCCSの現況と課題です。このように選択肢として期待されるCCSについて、今日この日まで、こういった取り組みを政府として行ってきたかというところでございます。

14ページ目、まずエネルギー基本計画に沿って、2020年ごろのCCS技術の実用化を大きな旗として掲げて、3本柱、苫小牧における大規模CCS実証事業、そして低コスト化に向けた研究開発、CO<sub>2</sub>貯留適地の調査、下の図でいうと緑、青、赤の3本柱で行ってきているところでございます。

15ページ目、まず緑の苫小牧CCS実証試験についてです。こちらは我が国初の大規模CCS実証試験であります。2012年度から15年度に実証設備を建設して、既に2016年度から圧入を開始しております。地域社会と緊密に連携をとりながら、先ほど申し上げたとおり5月末までに約18万トンの圧入に成功しております。この実証試験は順調に推移しておりまして、操業技術の獲得やCCSの安全性の実証資料も得られ、CCS技術の実用化への寄与が期待されているところであります。

さらに現在は、さまざまな海洋監視の方法、モニタリング手法を組み合わせ実施しておりますが、今後はこうしたモニタリング設備の低コスト化、操業の効率化、CO<sub>2</sub>挙動

の可視化など安全確保上、効率性上の課題が挙げられております。

16ページ目、こちらは3本柱のうちの研究開発であります。コスト低減はCCSの大きな課題でありまして、特にCO<sub>2</sub>を排ガスからどう分離するか。ここが一番エネルギーも必要ですし、コストがかかる場所です。したがって、コスト低減の肝の一つだと考えております。したがって、分離・回収コストの低減に向けて、固体吸収材等の回収技術を開発しております。固体吸収材については、関西電力舞鶴発電所において実用化試験を計画しているところであります。

特にこの技術が非常に注目されるのは、CO<sub>2</sub>分離というのは、化学的にはCO<sub>2</sub>を吸収して離して、キャッチ、リリースを繰り返しているものですが、それは熱を温めて冷ましての繰り返しであります。それについて比熱の大きい水溶液ではなくて、固体を使うことで劇的に使用する熱の量が減る。すなわちエネルギーコストが大幅に下がるということで、期待されている技術であります。

17ページ目です。3本柱の3つ目、CO<sub>2</sub>貯留適地調査であります。日本全国では、1,460億トンのCO<sub>2</sub>貯留が可能という評価が出ております。参考までに、先ほど申し上げた日本の温室効果ガス排出量は年間14億トンですから、単純に計算すると100年分の計算になります。

他方、これはあくまでもポテンシャルでありまして、これをしっかりと調査して貯留できる量、場所を確定していかなければなりません。その事業でございます。調査事業においては、地質探査情報や弾性波探査等行っておりまして、その結果、数十億トン級、大規模なほうは経済効率もいいものですから、それが期待される地質は日本近海に数カ所程度と評価されております。

大規模なCO<sub>2</sub>排出源の多くは太平洋側の沿岸域を中心に位置しており、ここは重要なのですが、これまでの調査の結果、必ずしもその排出源と貯留適地が近接しているわけではないということが把握でき始めております。このため、長距離輸送手段の検討が必要ではないかという問題提起をしております。

18ページ、CCS実施時の長距離輸送手段の検討例であります。端的にはガス態を運ぶものですから、パイプラインで運ぶか、船で運ぶか、これはLPGやLNG、または水素と全く同じ議論であります。排出源が日本には散らばっております。それは産業部門にしろ、転換部門にしろ、あちこちに工場があるということで散らばっております。これが15カ所から計1億トンを日本で地下に貯留していくとすると、この分析では貯留地点数

を1つにするか3つにするか、これで感度分析を行っておりまして、その右に1個進んでいきますと、1地点の場合はパイプラインだと1万1,593km、3地点だと4,568km。なぜ3地点のほうが小さいかという、日本に3カ所あれば、一番それぞれ排出源と近いところに物が運べるから距離が縮まるということでもあります。そして、その場合の輸送距離、パイプラインと船舶の組み合わせですが、ご覧のとおり数字となります。

この分析のために、下の図もご覧ください。赤と青の丸が並んでおります。赤い丸が貯留の可能性が期待される場所です。青い丸がCO<sub>2</sub>排出量の分布であります。ざっとご覧になって、日本中あちこちに分散している。他方、先ほど申し上げたとおり貯留適地というのは日本で割と場所が限定されてきます。したがって、分散した青い丸の排出源からどう効率的に貯留地、赤い丸の幾つか選ばれたところに運ぶかということになってまいります。

右側ですが、一般論として、これは既にさまざまな産業の経験から立証されているのですが、パイプラインの船舶についてコストの特徴がございます。距離が短い場合はパイプラインに経済性が出る。距離が長くなると、その距離のペナルティーがパイプラインには多くかかりますので、船舶のほうがコスト競争力が高まるということです。

この結果がその上の計算にも反映されておりまして、青い表のうちの上の段のほうです。1地点の場合は、距離が長いので船舶に頼る分がふえます。3地点の場合は、パイプラインと船舶とでちょうど同じような関係で役割を担っていくというところでもあります。ポイントとしては、どちらの計算においても組み合わせが必要という形になると考えております。

19ページ、ノルウェーの事例でございます。ノルウェーは非常に示唆に富む国でありまして、この国も排出される場所と埋める場所が離れております。左下の図、少し黄色い形でノルウェーの半島が出ておりますが、入り組んだ湾のほう、地図でいうと右側のほうにノルウェーのまちができておりまして、そちらに排出源の産業がございます。一方でノルウェーが貯留、埋めることに適していると考えているのは、実は外洋のほうに出て行った北海油・ガス田のところでありまして、ここに貯留地点があります。したがって、こうした国では輸送が自然と長距離になりますので、船舶の検討がされているという形であります。

また、イギリスを初めとしたEU諸国から、つまりイギリスはノルウェーのすぐ対岸にあります。また、デンマーク、オランダの国々も海でつながっておりますので、そちらで

排出されたCO<sub>2</sub>を船舶で輸送して、ノルウェーで貯留する構想も出ております。

20ページ、CO<sub>2</sub>船舶輸送の実施に向けた課題、リスク面について書いてございます。まず技術面・操業面のリスクとしては、日本固有の外部要因で、気象条件、海洋の状況、台風が通過する国でもあります。そして既存産業との調整等が、事業全体の経済性或設備稼働率へ与える影響がございました。

次に船舶の輸送です。その船舶の輸送の前後に払出設備、受入設備があります。そして航行、入出航もございますので、それに係る課題や安全要件、ガイドライン等、これは関係省庁が出てまいります、連携して明文化していく必要がございます。

2番は法制度関係のリスクです。CCS事業においてCO<sub>2</sub>専用輸送船の運用実績はございません。したがって、こうした新しい事業を実施していくときの法制度、事業環境のあり方が論点になってまいります。船舶安全法、その他関係法令の制約や運用方針を、関係省庁と確認していく必要がございます。

21ページ、トータルシステムの最適化でございます。CO<sub>2</sub>専用船の利用が想定されますが、輸送量や距離、地層圧に応じた、船舶輸送のトータルシステムで、これは船本体がどうあるべきか、液化設備をどうするべきか、貯留タンク等の材質や構造はどうあるべきか、こちらについて徹底的な低コスト化、汎用化を目指した開発が必要となっております。

また、ISO/TC265委員会で扱っておりますが、標準化機関を主導して、船舶の設計・操業ガイドラインを整備していくことも課題となっております。

3番、船舶輸送に係るステークホルダーの理解の獲得。地域社会と密接に連携を図り、国民理解のもと事業を進めていくことが不可欠であることは、現在行われている苫小牧での実証事業で浮かび上がっております。将来のCCS実用化に向けては、実証試験を通じてCCSの安全性やプロジェクトの関連情報を発信し、広く国民の理解を得る必要がございます。CCS事業の促進に向けて、実証事業により、CO<sub>2</sub>船舶輸送から圧入までが実際に実施可能であることを示す必要がございます。

22ページです。ここで現況と課題をまとめております。これまでの振り返りですが、苫小牧実証において、国内においてCCSを実施する、できるというところの技術可能性は長距離輸送手段を除いては確認されております。ただし、低コスト化への課題は引き続きありますが、できるということは確認されつつあります。

さらにこれからですが、社会実装していくに当たって、まずは適地をしっかりと確保しな

ければいけない。現状はございませんので、これをしっかりと確保する。そして輸送手段も含めたトータルのコスト低減を徹底的に行っていくことも必要であります。そして、それにまつわるステークホルダーとの連携もしっかりと行っていき、CCSが国民に受容される技術にならなければいけないという点でございます。

こちらの表については、これまでご説明した内容をまとめたものですので、省略いたします。

最後の24ページですが、本日ぜひご議論いただきたいポイントをまとめております。

まず1ポツ、CO<sub>2</sub>貯留適地の確保に向けて、地質構造、排出源との距離、社会受容性の観点から、どう調査を進めていくべきか。この調査の進め方によって社会受容性やコストも大きく変わってくるものと考えております。

2ポツ、CCSの導入に当たり、パイプラインと船舶を組み合わせることが有効と考えられますが、CO<sub>2</sub>大規模長距離輸送に当たっての船舶輸送にかかる技術的リスク、法関係リスク、システム最適化等の諸課題にどのように我々は対応していくべきなのか。

3ポツ、CCS関係事業者、地域社会等のさまざまなステークホルダーをいかに巻き込んでいくか。また、国内や海外で活躍できるCCS関係人材をいかに育成すべきか。

4ポツ、国内で実証した技術について、いかに海外での削減貢献につなげていくべきか。

以上、4点を、これまでの説明を踏まえまして、本日ご議論いただきたいポイントとして事務局から提示させていただきます。

私からは以上になります。

○松岡委員長

ありがとうございました。

今のご説明につきまして委員の先生方からコメントいただきたいと思いますが、その前に、本日はご欠席である尾崎委員のほうからご意見が届いているということなので、まずそれを事務局からご説明をお願いいたします。

○松村室長

お手元の東京大学 尾崎雅彦委員からの資料をご確認ください。書面意見をいただいております。

CCSの実証および調査事業のあり方に向けた有識者検討会第1回会合には、学務により出席できないため、資料5の論点に基づいて以下のとおりコメントいたします。

1ポツ、CO<sub>2</sub>の貯留適地の確保に向け、地質構造、排出源との距離、社会受容性の観

点から、いかに調査を進めていくべきか。先ほど事務局から提示した論点でございます。

(こちらにつきまして1番、)日本において貯留したCO<sub>2</sub>が漏洩しない安定的な地質構造を特定すること、及び貯留地点として整理することに要する時間と高額な経費を考慮すれば、可能な限り大規模な貯留適地候補を確保することと、その地点を対象にした事業化に向けた努力、情報精査や社会受容獲得などを早期に行うことが望ましい。船舶輸送には、長距離化によるコストへの影響が少ない点以外にも有用な特徴がある。例えば、高度利用されている港湾内や沿岸地域における他産業との干渉が回避できる。あるいは海岸線から遠方沖合での貯留地点を候補にできるなど。これらの特徴を社会受容に活かす観点から、貯留適地候補を検討することも重要であると考えます。

次に事務局論点の2です。挙げられている各種のリスクは、日本国内においてはCO<sub>2</sub>パイプライン輸送にも当てはまるので、両方式について並行して調査・検討・対応することが必要である。

パイプライン輸送のリスクと切り離された船舶による輸送・洋上圧入方式も有効である。

船舶輸送の徹底的な低コスト化が必要であるとされているが、最も有効な手段の一つは大規模化によるスケールメリットである。実証試験に規模の概念を取り入れることは非常に重要である。将来の大規模展開をにらんだ技術開発や実証事業が必須であるが、今回の検討会の実証の位置づけを含む今後のロードマップ策定について議論が必要と考える。

法的リスクについては、経済産業省単独では解消できないものもある。CO<sub>2</sub>の船舶輸送に関わる法規制枠組みなどについて、国土交通省をはじめとする関係省庁と連携するなどの早めのアクションが必要と考える。既に得られている反応などはあるか。

論点3、民間企業による事業や人材育成の観点からは、継続性や成長性がある程度明確に見通せることが重要であると考えます。政策で示していただけるとわかりやすい。

論点4、日本の海事産業は国際競争力を有しているため、日本が先導する分離回収から液化・輸送圧入までをパッケージにして、海外で事業展開することは有望であると思われる。そのために実績は非常に重要であり、大型CCS事業に向け確証の得られるレベルで一貫実証を行うことが必要である。

以上でございます。

○松岡委員長

ありがとうございました。

尾崎先生のコメントが幾つかありましたが、それに対しての何かコメントございますか。

○経済産業省（立松）

ありがとうございます。いただきました尾崎先生のコメントも含めまして、まずは委員の皆様のご意見を賜りたいと思います。

1点のみ、尾崎先生のご質問の中で法的リスクについてご質問いただいておりますが、国土交通省を初めとする関係省庁と連携するなど早めのアクションが必要と考えられる。既に得られている反応などあるか、というふうにご質問いただいておりますが、法的なところについては事務局のほうで調査しているところですので、今後、関係省庁を含め調整、連携させていただきたいということをご回答させていただきます。

以上でございます。

○松岡委員長

ありがとうございました。

それでは引き続いて、ただいまご説明のありました資料5について、委員の先生方ご意見、ご質問でございますでしょうか。

高木委員、よろしく申し上げます。

○高木委員

資料で若干補足させていただいて、それから意見を言わせていただきたいと思います。

8ページで、I E AとS h e l lの値は世界全体の限界削減費用であり、一方、R I T E分析の2030年の限界削減費用は、各国の約束草案に基づく値で、そのまま比較できないものであることにご留意ください。世界全体限界削減費用の場合は、世界全体で一番安い対策から順番に積み上げているのに対して、2030年のR I T Eのものは各国の約束草案の数字に基づいてその国で積み上げているもので、決して世界全体で一番安いという解になっていません。これを世界全体限界削減費用にすると、6ドル/トンぐらいの数字になるので、現状では先進国側は世界全体限界削減費用に比べてかなり高い対策費用になっています。つまり、世界全体という理想的なケースでよくこういう計算をされるのですが、現実には世界全体で安いところから順番に入れていくことは難しいので、現実の限界削減費用は世界全体限界削減費用よりもかなり高くなる可能性があるということです。

今コストの話として、C C Sの重要性が出ておりますけれども、さらにエネルギーセキュリティとか、それから大量の再生可能エネルギー導入時のリスクもある。従って、C C Sを含めたいろいろなオプションを用意しておくことが重要だと思います。

それから、先ほど尾崎先生のメモにもありましたが、貯留層の開発というのは適地の調

査、さらに地元との調整を含めると相当な時間と労力を要する。そのことから考えると、大規模な貯留層をまず開発し、そこにいろいろなところから輸送するというモデルが日本としては一番適切だろうと思います。その観点から考えると、パイプラインのネットワークをつくるのも一つの手ですけれども、これは結構日本では難しいということと、距離が長くなるとパイプラインコストが上がるという問題から、やはり船輸送を考えなければいけないと思います。

船輸送の有効性については、コストの問題、すなわち、遠距離輸送の場合にはパイプラインに比べて安価になることがうたわれていますが、それとともに船には結構フレキシビリティがあることも加える方がいい。例えば複数の貯留層があったとしたとき、トラブルのため、その貯留層に入れられないケースもあります。それから排出源がトラブルで止まってしまうケースもあるでしょう。そんなときに、やりくりができるというメリットもあるのではないかと思います。

○松岡委員長

ありがとうございました。

ほかに何かございますか。

○田中委員

日本CCSの田中です。

尾崎先生は非常にすばらしいお答えをさせていただいて、これに同意することが多いのですが、私のほうから1点つけ加えさせていただきたいのは貯留適地の件でございます。大規模な貯留候補地点に輸送ということは私も同意いたしますが、沖合の大規模貯留地での開発となるとCO<sub>2</sub>を輸送する大きな船も必要だとか、いろいろなコスト的な問題も全く無視できないものもございます。20年後、30年後実現の場合としてそのような貯留地の開発はロードマップ上に計画を示してもいいかと思いますが、なるべく早く二酸化炭素の削減ということを考えた場合には、陸から掘削可能な沿岸部付近に貯留ができる地域を検討する、要するに苫小牧CCS実証事業のような手法と併用しながらやっていくのも一つの考え方ではないかと思っております。もちろん沿岸部でどれだけの貯留可能領域があるかという評価はなかなか難しいのですが、そもそも過去の評価のデータをみてみますと、石油や天然ガス探査データの評価に基づいて可能量が計算されていることが多いのですが、沿岸部は割と探査データの空白域である場合があり、そのような地域の評価には新規に探査データを取得することが必要となります。

経済産業省さんと環境省さんの適地調査をさせていただく中で、比較的沿岸部にも可能性があるのではないかという地域も少しずつ情報が得られてまいりましたので、沿岸部と沖合部の両方を検討しながら適地調査を実施していくというのも一つの考え方ではないかと思っております。先ほど世界の削減コストで、やりやすいところから実施していくという意見もございましたので、やりやすいところから実施していき、実績を積み上げ大きなところでより実用化を目指していくというやり方も、早期のCO2削減事業の開発という意味では有効ではないかと考えております。

○松岡委員長

ありがとうございました。

どうぞ。

○梅田委員

先ほどの意見に関連してですが、長期的なビジョンで考えたときに、その適地については大規模な貯留適地候補確保というのは非常に大事だと思います。これからいろいろな事業、研究開発とか進めていく中では、実現性というのが、まず早くその技術を確認する視点は大事なかなと思っています。そのステップを次に進めながら規模を大きくしていくところが大事であると思っています。

例えば資料にもまとめとしてありましたが、苫小牧などはCCSを実施する技術可能性は確保できた。まずはそこを捉えるというのは、前に進めていく上では非常に重要なかなと思っています。当然、最終的には大規模な貯留適地候補の選定というのは大事かと思いますが、実証事業の確率を上げるという意味では、規模にこだわりすぎるということになるとハードルが高くなることもあるので、そこら辺は考慮する必要があるかと思っています。

○松岡委員長

ありがとうございました。

今、沿岸から苫小牧方式という言葉が出たんですけれども、苫小牧は貯留されるのは海の下ですけれども、将来的に大量に確保したいとなると、万が一陸の下になる可能性もあるかもしれない。そういうことについてはある程度対応しながら考えていくのか。我が国のCO2の貯留に関しては、海洋でやりますというのが一つの大きな方針という流れになっているのですが、それについてはどういうふうを考えられていますか。

○松村室長

ありがとうございます。先ほど委員の皆様からいただいた点も含めて事務局からコメン

トしたいと思います。まずスケールメリットを生かす、規模を生かすというのが多くご指摘いただきました。これは今日の委員会でも追加のコメントで、つまり技術的、素人的にもわかりやすいことも付言いただければと思うのですが、恐らく技術に詳しい方は、上流産業の経験から既にご存じのことを適用されていると思います。つまり、あちこちに圧入する地点をばらばらと設けるよりは、インフラ産業はスケールメリットの追求によってコスト低減してきた長い歴史とファクトがございますので、それを念頭に置かれて圧入地点、適地のコストについては、集約化することでコスト低減の一つ決め手になるのではないかとお考えなのではないかと感じましたので、後ほどコメントいただければと思います。

次に、陸なのか沿岸なのか沖合なのかというところも、実は適地のコストに大きくかかわってくるところと認識しておりまして、これもほかの産業の事例からいうまでもなく、陸のほうがコストは安いわけです。海に出れば出るほど波浪の影響とか、そもそもインフラが地に足がつかないとか、そういったことでコストがどんどん上がっていくということでもあります。

一方、陸か沿岸か沖合かというところは、もう一つは日本に果たして貯留地点、実質のポテンシャルが陸なのか沿岸なのか沖合なのかという変数と掛け合わせて考えなければいけなくて、単独で考えればそれは陸が一番安いのですが、大規模貯留地が一方であればあるほど安くなるという掛け算で合わせたときに、例えばコストと貯留ポテンシャルの二軸で考えたときに、陸なのか沿岸なのか沖合なのかというところが出てくると思います。さらに二軸だけではなく三軸にもなり得まして、社会受容性というところがございます。こちらも掛け合わせた上で、我が国としては最も低コストで、最も社会受容のある方向に向かうことが実用化になるのであろうと考えております。

最終的なコスト低減の絵姿は、大規模化するということと、足元の技術を確立することで実証するということは、それぞれの役割はしっかり捉える必要があつて、事務局の理解としては最も望ましい姿、低コストで社会需要があるという姿に向かってやるべき実証は適切に行っていくべきではないかと思えます。

○松岡委員長

ありがとうございました。

ほかに。

それでは私のほうから簡単な質問ですが、4ページ目の国際協調の中で、今までJCMという言葉非常に聞いていたのですが、この中に残念ながらこのターミノロジーが入っ

ていないのですが、それは今までどおり当然進めていかれるということによろしいのですね。

○松村室長

こちらについても事務局からコメントさせていただきます。実はJCMも世界の削減を進める、そして、その一部を我が国の目標達成に適切にカウントしていくということで重要な取り組みなのですが、政府全体としては、世界の削減を進めるツールはそのほかにもたくさんございまして、例えば開発援助と一体になってやっていくODAであるとか、インフラ輸出と一体になってやっていくJBICであるとか、その他さまざまな取り組みが全省的に行われております。JCMも当然その内数なのですが、そこだけ特出しということもしていないという状況であります。

○松岡委員長

あと2点ほどよろしいですか。5ページ目の主要国の戦略は重要なのですが、世界的な観点から見ると最大のCO2を出しているのは中国、インドですが、そういうところの戦略の中にCCUSみたいなものがどう位置づけられているのかというのは、将来、我が国がそういう世界展開していくときに重要だと思うのです。当然のことながら、そういう情報も全部おもちであれば、いずれの機会かに評価されたらいいのではないかという気がしました。

それから18ページで、これは非常に具体的というか、船舶を使った輸送とパイプラインで15カ所から1億トンを2つの場合で計算されていますけれども、ケース1の1地点、ケース2の2地点でコスト評価というのはされたのですか。こういう評価をされるということは、これが例えば5カ所、ちょっと数が多過ぎるかもしれませんが、それが一番コストミニマムということになれば、そういう方向で考えられるかもしれないし、いろいろなことが考えられると思うのです。先ほどから議論になっている最大の点は、コストということを非常に重要視されていると思いましたので、こういう点からの評価というのは一つ重要ななと思いました。

○松村室長

まず5ページの点についてですが、ここで紹介している中に中国は入っていないのは、パリ協定において、長期の削減と成長に関する戦略の提出が招請されておまして、それに提出した国を今現在載せているという状況であります。これは中国がパリ協定の招請に応じて提出してくれば、より彼らの長期戦略ということが明確になっていくと考えており

ます。

次に18ページについてですが、地点を増やせば排出源と埋める場所との距離は縮まります。これは当然のことながら。まさに青い丸と赤い丸が出ておりますけれども、赤い丸がたくさんあるのであれば、青と赤の近い同士をつなげますので、輸送距離はどんどん短くなる。他方、日本にそれほどの赤い丸があるのかという観点が一つと、あとは低コスト化に向かっていったときに、赤い丸を大規模に集約することにより低コスト化されるという軸もございます。船舶輸送との関係では、実は軸が逆に向いているのです。輸送だけを考えれば、地点が多いほうが全体のコストは下がる。一方で適地のコスト、圧入のコストを考えると、集約したほうがコストは下がる。このクロスした二軸のうち、多分コスト最適なところがどこかにあるはずで、忘れてはいけないのは、適地は自然条件に依存しますので、そこは制約の中で最適なところを考えなければいけないと認識しております。

○松岡委員長

ほかに。どうぞ。

○高木委員

例えば18ページのコスト比較の右下の図で、これは100万トンのときのケースで、輸送量をもっとふやしていくとパイプラインのほうが安くなりますが、船はそれほど変わらないので、両者がクロスする輸送距離の位置が右側にシフトしてくるのですが、いずれにしても長距離だと船の方が安価になります。

パイプラインの場合は比較的シンプルですが、船の場合は、船からのCO<sub>2</sub>の受け渡し方をどうするかとか、船から直接入れるとか、いろいろなケースが考えられるので、ケースごとにコストや有効性を分析していく必要があると思います。

それから18ページの絵でみると、船舶のほうが遠距離では安いのですが、結構コストが高い数字になっている。その中では液化がかなりの部分を占めています。船輸送のコストの半分は液化コストが占めているので、そのコストダウンをどうするかが課題です。その他のものも含めてコスト削減に関する検討を、実証試験と並行して、いろいろな形でやっていく必要があるのではないかと思います。

○松岡委員長

どうぞ。

○梅田委員

資料についての質問等が出ましたので、関連してですが、今回の資料でいわゆるCO<sub>2</sub>

の分離・回収の技術ですが、コストの大半を占めるということで、個々のコスト低減が必要になってきます。今回は固体吸収方式の部分を紹介されていますが、低コストということであれば、当然膜分離の技術もあります。輸送のチェーンへの親和性等を考えてあえて外しておられるのか、そこを確認したいと思います。

○松村室長

資料に関して事務局からですが、等ということで、あくまで固体吸収に限っているわけではございませんで、膜の研究開発も行っております。実はテクニカルになってしまうのですが、排出源の特性がありまして、この排出源の特性にあわせて、この固体吸収が最もコスト最適解なケースもございますし、より排出ガスに圧力があるケースなのですが、そういうものについては膜のほうがコスト最適と考えられております。今回は特出しで資料ではご説明を省いてしまったのですが、膜の研究もしっかりと行っており、さまざまな排出源に対して、コスト最適な分離・回収方法を日本として備えることができるようにということを進めております。

○梅田委員

ありがとうございました。いずれにしても、回収、輸送、貯留それぞれのチェーンの組み合わせは柔軟性をもつ必要があると思いますので、そのようなお考えでいただければと思います。

先ほど高木委員からも少し話が出ましたが、例えば21ページで、全体の分離・回収から輸送、圧入というイメージ図があると思います。この図自体も、一番標準のパターンでいえばこういうことかなと思いますが、その規模とか圧入のポイントにおいては、輸送した後には一遍受け入れのポイントが要るのかということもあったりして、場合によっては洋上プラットフォームに船から直接ということも考えられるかと思います。今後の検討においては、それぞれ何個かの選択肢の中からベストなものをだんだん選んでいく。その旨をするに当たって、その技術を確立したりコストを検証したりというのを続けながら選んでいくことが大事かなと思います。

○松岡委員長

ありがとうございました。

資料の読み方ですが、8ページのShellのデータですが、これは炭素価格と書いてあります。これについてはクレジットの価格と読みかえてもよろしいですね。すなわち何がいいかということ、今はゼロなのだけど、例えば2050年は130ドルでトン当た

り取引されますよということですか。

○松村室長

事務局のほうから資料に関してお答えします。実はコストとプライシングは完全にコインの裏表でございまして、要は同じことでございます。I E Aの分析でもS h e l lの分析でも同じでございます。一方でR I T Eの分析と意味合いが違うのは、高木委員からご指摘があったように、右の図のR I T Eの分析は、各国が約束を出している草案に基づいて分析した場合は、世界のコスト最適はなされていないわけです。コストの安い場所から最適な技術を投下して、対策をとっていくという前提に立っていない計算が右側です。左側のS h e l lのS k yシナリオとかI E AのE T PとかW E Oの計算というのは、コスト最適ということを行っています。世界がきちっと連携して、最も安い場所で安い技術を採用していくところになりますと。それをコスト限界削減費用という言い方もしますし、そのコストをビジネスに織り込む場合に、カーボンプライシングをするという仮定を置くと、炭素価格という言葉がS h e l lの下に出てくるということでもあります。

○松岡委員長

わかりました。

ほかに質問、ご意見ございますか。

○梅田委員

まず意見として、論点のところで貯留適地のことがあります。私どもの電気事業を通じた経験ということもありますが、こういったものについては国のほうが前面に立っていただいて、ステークホルダーとの丁寧なコミュニケーションをしていただくことが一番重要かなと思っております。えてして、こういったものは非常に公共性は高いのですが、総論は賛成だけ各論になってくると、というような議論になりがちなところでもありますので、ステップを踏んで、国が前面に立っていただきながら、丁寧なコミュニケーションを進めていくのが非常に大事であると思っております。

今苫小牧のほうでC C Sの実証をしておりますが、現地に行ったりすると、あそここのところについては地元との非常に良好な関係を築いていらっしゃるということで、事業自体が順調に進んでいるというところもあります。そういう意味では社会受容性の確保は大事なことかと思っておりますので、そういったところをぜひお願いしたいと思っております。

○松岡委員長

最後は自由討議ということになっていまして、最後のご議論いただきたいポイントを含

めまして、ご自由に委員の先生方からご意見をいただきたいと思います。

高木委員。

○高木委員

実証試験でいろいろな問題を洗い出すことは非常に重要なことだと思います。同時に、CCS実施に向けての準備も並行して行う必要があります。現状ではCCSは、まだこれからの技術という位置づけだと思いますが、いつ前面に出てくる必要性が生じるか分からない。CCSを現実に実行する際の制度の問題とか法的問題、輸送の法的な問題に関しては尾崎先生が書かれています、それ以外のところもたくさん考えなければいけない問題がある。それらを並行して検討し、できるだけ具体的なところまでプランを作ることが必要ではないかと思います。結構早くやらないと時間的に間に合わないと思うので、早急に着手する必要があると思います。

それから、海外への技術輸出の話があります。セット物にして技術輸出すればいいのですけれども、往々にして途上国の場合は、そもそもCCSを導入するだけの状況になっていない。少なくとも国の仕組みのあり方がそういうふうになっていない、それから制度もできていないということかと思えます。そこら辺のサポートを日本が中心になってするのも重要なことかと思えます。東南アジアの場合、日本は一つの目標として見られるので、日本でいいモデルがあって、うまく動いているということになれば、各国でそれを導入という話にもなっていく。まずは日本で制度等に関する日本型の仕組みをちゃんと作るのが重要だと思います。

○松岡委員長

田中委員。

○田中委員

自由討議ということになりましたので、少しご意見させていただきたいと思います。提供いただきました資料の19ページのノルウェーの例をみてみますと、非常に理想的な絵を書いていると思っております。CO<sub>2</sub>の供給源がアンモニアプラント、廃棄物処理場、セメント工場からという、さまざまな排出源から二酸化炭素を集めて、恐らく右上のSmeheliaのところに持って行こうという案だと思いますが、海岸近くにハブとして二酸化炭素を集めて北海の貯留地に持って行くという案であり、船舶輸送を活用するのに非常に日本としてもお手本になるようなビジネスモデル例だと思っております。

それから、全体のお話の中で社会受容性のお話でしたが、非常に大切な問題と

受けとめております。海外では事業が進んでいたのですが、社会的受容性に関する検討と配慮が不十分であったため上手くいかなくなって、中止となったというプロジェクトもございます。合意形成をしながら技術的な面も含めて、地元の方へのなるべく早い情報公開とか意見交換等入れながら、事業を進めていくことが大事かと考えております。社会的受容性についてはさまざまな対応の仕方がありますが、苫小牧の場合も、地元の関係者の方と意見調整を早い段階から行い合意形成をしながら事業を進めるということを行っていましたし、貯留適地調査のときは、県や市町村及び漁協関係者の意見を聞いて、このときであれば調査を実施して良いというような許可をもらいながら、とにかく地元優先で進めていくことが大事ではないかと考えております。

それから、合意形成のためのコミュニケーション技術というか、コミュニケーションのやり方が大事でして、円滑な事業推進のためには、いかに地元とコミュニケーションをもつかということも大事です。そういう意味では国のさまざまな機関で、こういうコミュニケーション研修を実施している事例もありますので、そういうものを活用しながら人材の育成に当たっていくことが必要ではないかと考えております。

CCSの今後の発展性という面で考えますと、CCSというのは、地上の設備ではプラントメーカー、鉄鋼メーカー、センサーメーカーなど、日本が世界をリードするような産業が幾つも重なってつくられておりますし、地下の設備に関しては資源系とか土木系の会社の技術が使われているということから産業の裾野が広く、CCSをうまく運営することにより、CO<sub>2</sub>の削減と日本の技術を底上げしながら社会に還元して進めていくことも十分可能性としては考えられます。さらに、尾崎先生もご指摘されているように、CCSをパッケージとした日本モデルが適用できるような国に技術移転していくとか、技術協力していくことも今後検討が必要であると考えております。

それから、国内での人材育成という面では非常に難しい部分がございますが、例えば分離・回収は既存の技術として成立しているところがございますので、そういうところは民間に任せるけれども、輸送とか圧入については、民間と国が力を合わせてやっていくことで人材を育成していくことも必要ではないかと考えております。

○松岡委員長

ありがとうございました。

ほかに何かございますか。

○高木委員

人材育成のことが議論のポイントの中にありますので、それに関してコメントさせていただきます。いろいろな海外のケースをみていると、大学や研究機関とフィールドとが結構うまくつながっていると思います。大学の先生方も実際のフィールドを使って研究するとか、学生がフィールドで研修するとか、いろいろやりとりがあります。相互交流によって、実情を反映した研究も進むし、新たな研究がCCSの事業の中にも持ち込まれる。人材育成の観点でも裾野が広がっていくのではないかと思います。

それから、カナダとかオーストラリアなどでは、海外の研究部門にもデータをとる場を提供することもやっております。実際にはいろいろ難しいところもあると思いますが、例えば途上国にフィールド見学だけではなくて、フィールドを使って共同研究等ができるようにすると、海外ともより密接な、いい関係がつかれるのではないかと思います。

○松岡委員長

ありがとうございました。

どうぞ。

○梅田委員

海外展開の話が出ましたけれども、今回資料の中でも紹介されていました。まずは日本で技術を確立して、それは外に向けてアピールするというのは非常に大事だと思います。あわせて国際規格、TC265等を初めとするそういう周辺の規格技術も、日本主導で押さえていく。その両方を展開しながら外に出していくことが、国際競争力を高める上では非常に重要だなと思っております。

それから人材育成の話が出ておりますが、これはCCSに限らず我々の事業分野において共通ですが、これをやるため長期的なビジョンを示して、長いスパンでみたときにこういう技術が将来的には必要というところを、まずは外に出していくというところが必要です。あとは何よりも継続というのが必要です。若干その取り組みに濃淡が出るにしても、一つの基盤技術というのは一度途絶えると、またそれを盛り返すのは非常に難しいものがあります。仮に細くなったとしても、その技術自体を継続することが、長い目でみたときの人材育成というのは、どのジャンルもそうだと思いますが、共通的に重要なことだと思います。そうすると民間でも進めていきますが、まずは国がはっきりとリーダーシップをとって、ビジョンを示して、支援しながら技術開発を進めていくということで、長い間での人材育成ができていくのではないかと思います。

○松岡委員長

ありがとうございました。

ほかにかがですか。

いろいろな観点でご議論されてきたのですが、国内の状況を一言でいうと、先ほど資料を使ってご説明されたように、輸送手段を除いてはほぼでき上がっていますよという認識は、恐らく今日の委員の先生方も同意されるのではないかと思います。そういう中でこれから、高木委員からもありましたが、コストミニマムにするための船舶はどういう技術体系であるか、液化のところが大変ですよというご指摘もありました。そういうトータルな視点で今後検討していった詰めていくことは非常に重要なと私も思いました。

人材育成、あるいは海外との関係ですが、人材育成に関しては、プロジェクトが続けば、業界が人を割いているし、それに伴って大学も盛り上がってくるだろうと思います。そういう意味で大きなポイントとなるのは、今後CCSというトータルな技術をどういうふうにも維持し技術開発のためにプロジェクトを立ち上げていくか。それは海外での活動をどういうふうにも主導していくかということかなと思います。

そういう観点でみるとこれもご指摘がありましたが、CCSというのが東南アジアなどでまだまだマチュアしていないというご指摘は、私もそのとおりだと思います。一方で世界をみると、CCSのプロジェクトは4つぐらいしかないのだけど、CCUSは30以上進んでいますねという中で、恐らく将来を考えると、いろいろなところで我々の技術を試したりチャレンジするのは、もしかすると海外におけるCCUS、CO<sub>2</sub>EORのプロジェクトを立ち上げていくことかなと思ったりします。そういう意味でサウジと協力されたり、あるいは海外で非常に積極的にやられているというのは心強いばかりだと思います。

インドネシアの場合を昨年連携室のほうで少しスタディーされましたが、その大きな結論は、CO<sub>2</sub>EORは簡単にはそろばんが合わないという結論だったと思います。どうということかという、単一プロジェクトの中で排出源から油田までトータルとしてEORを考えたときに、どうしてもコスト評価がビジネスとして合っていない。つまりアメリカではちゃんともうかっているのだけど、インドネシアでゼロから考えるとなかなか難しい。その大きな原因の一つがパイプラインであるという指摘があったと思います。将来そういうことを踏まえて、CCUS、CO<sub>2</sub>EORの中におけるパイプラインというのは、インフラという性格をもっていますので、これこそインフラ輸出を一番にされて、次のステージとして、カーボンのリダクションを我々がクレジットもらおうとか、そういうロジックを考えることも必要ではないか。

すなわち、マレーシアにしるインドネシアにしる、CO<sub>2</sub>幹線が整備された途端に、CCUSのバリアーがすごく下がる。CCUSがある程度広がった段階では、今度はその幹線パイプラインに石炭火力のCO<sub>2</sub>を入れましようとなった途端に、貯留地点については一気に可能性が広がる、そういうストーリーが考えられるかもしれないということです。CCSは分離・回収・輸送・貯留という3つの技術がありますが、我が国においては船舶輸送というのは非常に重要だから、そういう技術をこれから開発しましょう。

そうすると、日本ではCO<sub>2</sub>EORは対象になかなかありませんが、ロシアのサハリンで日本の企業が石油開発していますが、将来CO<sub>2</sub>EORやりたいとなったときに彼らの問題は、CO<sub>2</sub>ソースがないという状況があるわけで、そういう広い視点をもたれて、輸送技術というのはこれからもうちよっと踏み込んで検討する技術のように思います。今の苫小牧で少し残された課題をアタックしてもらえればなと考えたりします。

ほかに委員の先生方でございますか。

○田中委員

今、松岡委員長がお話しされましたように、CO<sub>2</sub>EORをやりたくてもCO<sub>2</sub>が不足しているというのが世界の現状だと思います。そのような中で、CO<sub>2</sub>EORはCO<sub>2</sub>を供給できるものがリーダーになり得るという話もあります。では、そのCO<sub>2</sub>を輸送するときにどうすればいいかということで考えれば、大規模なCCUSは世界で17近く稼働しておりますが、小規模なものまで入れると130程度のCO<sub>2</sub>EORがアメリカでは行われていますので、CO<sub>2</sub>パイプラインの威力というものは物すごくあるということが分かります。ですから、パイプラインなどの輸送インフラを整備することによってCCUS産業は、EORもCCSも両方活性化していくことが十分考えられると思っております。

○松岡委員長

ほかに何かご意見ございますか。

○梅田委員

最後にというわけではないのですが、私どもの事業は、将来に必要な技術開発というのは物すごく長いスパンでみたときに、やっていかなければいけないということでいくと、現時点でビジネスモデルとして成立するしないにかかわらず、いろいろな技術をメニューとしてもっておくのは非常に重要だというのは認識しております。当然CO<sub>2</sub>削減のオプションとしてCCSというのはあるわけですが、その輸送として長距離輸送が必要となったときに、当然パイプラインの方式もそうですが、今提案がありましたCO<sub>2</sub>の船舶輸

送というのも、当然オプションのメニューとして技術を確立するというのは非常に意味のあることだと思っておりますので、その旨コメントとして意見を述べさせていただきます。

○高木委員

先ほど梅田委員がおっしゃっておられた、「国が明確なビジョンを示し、それを維持すること」が一番重要かと思えます。明確なビジョンがあり、それどころ変わるのではなくて確固たるものであれば、企業が投資しやすくなる。それでP Jが出来れば、そこへいろいろなものがみんな集まってくるということになる。ぜひとも明確なビジョン作りをお願いしたいと思います。

○松岡委員長

ありがとうございました。

委員の先生方、よろしいですか。

それでは時間になりましたので、このあたりで自由討議も終了させていただきたいと思います。

最後になりますけれども、今後の進め方と次回開催日程について、事務局のほうからよろしくお願いします。

○松村室長

本日は活発なご議論ありがとうございました。CCSにつきまして、温暖化対策技術として必要な技術、重要な選択肢ということがある中で、それは研究開発、技術開発のフェーズがどこにあるのか。これによって国の役割、民の役割がどうなのかということが当然今日も議論されました。そしてコスト低減というのは極めて重要でありまして、CCSは今ビジネスベースに乗っていない技術でありまして、それを実現するにはコスト削減が大事と。そのときに、今日のご議論では、ラボの化学的な研究に加えて日本の適地がどこにあるのか、それについてインフラをどうつくっていくことがコスト最適であるのか、そういったインフラのあり方についても、実は技術コスト低減ということは非常に大きな意義がある。これは一つのサプライチェーンをつくるときでも、一回タンクに払い出してからやったほうがいいのか、それとも直接つないだほうがいいのか、インフラのあり方とも非常に密接な技術コスト低減の議論であったように感じております。

海外の事例でインドネシアの事例も出していただきましたが、それがまさに語るとおり、国々によるインフラの最適なあり方というのがありまして、ここを忘れてしまうと技術コスト低減は全くできないという議論をいただいたように感じております。こうした貴重な

ご意見につきまして、事務局において報告書案をまとめまして、次回、さらなる活発なご検討をお願いしたいと考えております。

また、本日ご欠席の尾崎委員に関しましては、事務局からご議論いただいた内容についてご説明させていただきます。

第2回会合ですが、6月29日金曜日10時半から12時とさせていただきます。

事務局からスケジュールのご案内でございました。

○松岡委員長

本日はどうもご多忙中のところ、ご参集いただきありがとうございます。それでは時間になりましたので、これにて閉会したいと思います。どうもありがとうございました。