

CCS 長期ロードマップ検討会議事要旨 (第2回/オンライン開催)

日時：2022年2月24日(木) 12:00~15:00

出席者：大橋委員長、青木委員、奥田委員、小田委員、小野委員、海江田委員、加賀野井委員、川口委員、川端委員、岸本委員、吉良委員、工藤委員、紺野委員、先名委員、中尾委員、中垣委員、南坊委員、布川委員、野口(隆)委員、野口(嘉)委員、野中委員、野間委員、羽場委員、本郷委員、松岡委員、山崎委員、和久田委員、和田(一)委員、和田(大)委員、青木委員代理(乾委員の代理)、石塚委員代理(松井委員の代理)

委員長挨拶：

第1回検討会では、主に3つ論点があり、1つは国内のCCSの想定年間貯留量について妥当な想定であること、2つ目は2,400億トンと推定される国内のCO₂ポテンシャルの特定に向けて、事業者の取り組みをどのように進めていくのか、あるいは政策的支援には、どのようなものが必要かという点、3つ目はCCSサプライチェーンコストの最小化を図るために、どのような方策があるかということを議論したところ。

今回の検討会では、前回の論点でいうと3つ目に関連するが、CCSのサプライチェーンのコストを最小化するために、どのような事業者の取り組み、政策的支援、全体制度設計が必要なのかについて、ご議論いただきたい。

議題：

①水素・アンモニア発電コスト及びCCS付き火力発電コスト試算結果

②関係団体・企業からのプレゼン

① 水素・アンモニア発電コスト及びCCS付き火力発電コスト試算結果に関する意見、コメント等

・ 資料 p28 に CO₂ の輸送と地中貯留に関する費用が、電源別に記載されているが、分離費用を含んでいないなら、なぜ電源別に輸送費や貯留設備費が違うのか。

・ 資料 p28 の CO₂ 貯留設備の施設運転費は圧入後 20 年間のモニタリング費用込みとのことであるが、モニタリング費用は全体の施設運転費のどのぐらいの割合を占めるのか。

→ モニタリング費用の割合は、凡そ輸送・貯留費用の 2 割程度。

→ 電源別に輸送量がそれぞれ異なるためコストが変わってくる。設備的には、ほぼ同じであるが、回収される CO₂ 量が異なる。また、船の大きさも天然ガスは 24,000 トン程

度、石炭火力と水素製造に関しては、48,000 トン程度の船なので、費用が異なってくる。

②関係団体・企業からのプレゼン

(1)三菱商事（株）

- ・ CCS 導入に向けた課題としては、資金支援、事業モデルの確立、責任、社会受容性が考えられる。いずれも民間事業一社ではなかなか解決しにくい問題で、政府と連携しながら実現に向けた取り組みが必要。
- ・ 資金支援では、調査費用の直接的な支援、ファイナンスに係るサポート、更には CO2 事業のコスト転嫁をどうするか。一例としては、豪州で取組まれている CCS に関するクレジットがある。このような仕組みを日本政府としてどう具体的に制度面として落とし込んでいくのかが重要だと考える。

(2)（株）INPEX

- ・ CCS 導入に向けた課題は、技術面では、CO2 分離回収コストが大きい、安価な大量輸送方法および長期のモニタリング技術が確立されていないこと。事業環境面では、CCS 事業のための法制度が存在していないことと、社会受容性の向上が必要ということ。
- ・ 法制度の整備が第一の要望としてあげられる。2030 年に CCS を事業化するためには 2023 年度中には関連法案が整備されることを期待している。
- ・ CCS 事業の商業化もいまだ不確実な状況。北欧のような補助金等の資金的支援の制度が無いことが国内での CCS の事業化を困難にしており、同様の制度を期待する。
- ・ 鉱区の設定プロセスについては CCS ための鉱区の設定、鉱区付与に係る具体的なプロセスの検討が必要。適地調査の支援では、震探、試掘等の調査実施への支援が必要。

(3)石油資源開発（株）

- ・ CCS 事業化に向け大事なのは 2 点、適地調査を進めて早期にポテンシャルを確認することと民間が投資できる環境を整えること。
- ・ 法制度の整備では、陸・海域を問わずに CO2 の貯留が可能となるということが出発点。来年度中の法改正を想定もしくは要望したい。
- ・ 民間投資を推進するためには、収入の仕組み、長期的責任、官民の役割分担の明確化が必要。一方、投資環境整備には一定の年数を要することが想定されるため、CCS を前に進めるためには、早期に国でモデル事業を立ち上げ、2030 年代の本格展開に備えることが大事だと考える。
- ・ 自社で考える CCUS ロードマップでは、適地調査について、陸域では法改正が整い次第着手したい。最速ケースとして、2028 年に国内で 50 万 t 規模の貯留を考えている。
- ・ 政府への要望としては、①適用法規の早期整備（特に陸域での CO2 貯留を可能とする適用法規の整備が喫緊の課題と認識、来年度中をお願いしたい）、②適地調査とモデル

事業の実施、③環境整備（収入とコスト負担に関する仕組み、長期的責任の移管等）、④投資インセンティブの検討。

(4)JX 石油開発（株）

- ・ 気候変動問題を重要な経営課題と認識し、2040年までに自社排出分のカーボンニュートラルを目指すことを目標としている。
- ・ CCSの事業推進主体となるべく、製油所におけるCO₂の分離回収の検討、二酸化炭素貯留適地調査スタディなどに着手を開始。最速で2030年の実装化を目指している。具体的にはグループが操業している製油所から排出するCO₂を回収して、日本近海に圧入貯蔵するスキームで、今年度から具体的な検討を開始している。
- ・ 国内CCSに導入に向けた課題と要望について、事業環境整備に向けた取組みについては、鉱業法の見直し、新法の制定、利害調整、法的責任の整理等、遅くとも2023年までには整備が必要。
- ・ CCSを加速するやり方としてCCS特区の検討がある。具体的には、豪州政府のGHGの特区解放、日本国内での洋上風力事業の促進区域の設定を参考とした検討。
- ・ 要望としては、事業費の支援、適地調査の支援制度に加え、さらに社会受容性といったことがまだ不確実のためFID後でもある程度のレベルの国費の負担ということをお願いしたい。

(5)日本 CCS 調査（株）

- ・ 大規模排出源の近傍に必ずしも貯留適地が存在するとは限らない。社会実装段階においては、CO₂輸送を伴ったハブ&クラスターによるCCUSの構築を考える必要がある。
- ・ CCUS社会実装のためには、貯留適地調査事業の一環として調査井を掘削し、当該調査井を圧入井に転用し、既存の分離回収実証設備等を活用することで社会実装規模のCCUS事業を構築してはどうか。当該事業の中で、経済的、技術的支障の解決に向けた検討を行うと共に官民の役割分担の検討や経済的枠組みの構築等を実施することが近道である。
- ・ フェーズ1の調査井掘削に概ね50億円程度、設計、建設等を行うフェーズ2では、2030年度圧入開始までに概ね496億円程度の予算が必要と見込んでいる。
- ・ スケジュールは概ね2025年ごろに調査井を掘削、2027年頃から建設開始、2030年度中に圧入開始と想定としている。
- ・ CCSに係る事業法がどのような制度になるかによって、モニタリングシステムの設計思想等に非常に大きな影響を与える。概念設計着手前には法令のアウトラインが見えている必要があるため、2023年度中にCCSに関する法令の整備が望ましい。

(6)三井物産（株）

- ・ 国への要望として、次の6点。

- ① CCS 事業による排出権が創出された場合、その排出権を日本でも活用できるように JCM やパリ協定 6 条第 2 項に基づいた二国間協定等を整備
- ② CCS に関わる法律やルールの早急な整備
- ③ 豪州による CCS 由来の排出権の買い取り制度のような制度の導入
- ④ 圧入した後のモニタリング期間及びその責任期間の明確化
- ⑤ CCS に必要なインフラの一部を国で整備する、もしくは負担をする。
- ⑥ 既に JOGMEC を通じて様々な支援等対応頂いており、その継続を是非お願いしたい。

(7)伊藤忠商事（株）

- ・ イギリスでの事例に習い、国の補助金を前提として、回収、輸送、貯留に関する CCS バリューチェーンのクラスター入札という形で、CCS ビジネスの立ち上げを促進してはどうか。
- ・ CO₂ の社会的コストが定まらなると、民間事業者が CCS をビジネスとして完全にリスクを取っていくことは難しい。
- ・ CCS バリューチェーンにおける直接的なキャッシュフローは、国、排出事業者、輸送・貯留事業者の 3 者。CO₂ 削減量は、基本的にクレジット化し、回収事業者に帰属して、輸送事業者は CO₂ の処理委託費を受け取るという形が考えられる。
- ・ 回収事業者に対する CAPEX、OPEX、処理委託費および輸送・貯留事業者に対する CAPEX、OPEX に関して、国の補助金を踏まえ、ビジネスを立ち上げることになる。
- ・ 国内産業の国際競争力を削がない形で、CO₂ 回収についての正のインセンティブの仕組みを確立していただきたい。
- ・ 初期の小規模プロジェクトは規模の経済が働かないので、回収、輸送、貯留への CAPEX、OPEX については、相当規模の国の補助を検討いただきたい。
- ・ 一方、中長期的な大規模プロジェクト、特に輸送・貯留については、国の補助がゼロもしくは極めて抑制された形で事業化することを民間としても考え、目指すべき。

(8)石油鉱業連盟

- ・ CCS は、カーボンニュートラル実現のための必須の手段であるのみならず、今後の石油・天然ガス開発、水素・アンモニア供給にも必須と認識している。CCS 事業化の初期段階では国のイニシアチブが重要。ヨーロッパ、アメリカ、豪州でも国の財政支援を大規模に準備している。また、スピード感が大事、ここ 2、3 年が非常に重要。
- ・ CCS 推進に関する会員会社のアンケートに基づく重点要望事項を紹介する。
 - ① CCS 適用法規を 2023 年度には制定していただきたい
 - ② 新たな補助金制度の創設。現段階では市場メカニズムによるビジネスモデルは困難なので、初期段階では手厚い補助金が必要
 - ③ 適地調査について、国主導で掘削し確認していくというプロセスが必要

④国が主導してモデル事業を実施してはどうか。この中で財政支援を行うとともに社会的受容性の醸成を図ることが必要

⑤海外での CCS 事業も非常に重要。アジアや資源国で CCS 事業を実施することが当該国のカーボンニュートラルに貢献するのみならず、わが国のカーボンニュートラル及びエネルギー安定供給に繋がると認識している。海外での CCS 事業への支援をさらに強化していただきたい。

(9)電気事業連合会

- ・ CCS 導入に向けた電力業界の取り組み状況を説明。
- ・ 昨年 5 月に、カーボンニュートラル実現に向けた取り組みを発表。供給側における電源の脱炭素化と需要側における電化促進が不可欠。電源の脱炭素化については、再エネの最大限の導入、原子力の活用に加えて、調整用電源としての火力の脱炭素化が必要。火力の脱炭素化では、水素、アンモニアの利用、CCUS の活用が必要。
- ・ 今後、CO₂ の輸送、貯留インフラ等の環境が整備されることを前提とし、分離回収とカーボンリサイクルの技術開発実証における課題解決に取り組んでいきたい。
- ・ この取組みにおいて、CO₂ の輸送貯蔵インフラや関係法令、特に CO₂ 貯留に関する法律の整備が必要。
- ・ 火力の脱炭素化について、2030 年頃まで開発、実証フェーズ、2040 年の導入拡大、2050 年の商用化というロードマップを策定。
- ・ CCS コストが火力発電コストへ与える影響を試算。他の電源のコストも含めて電気料金に影響を及ぼすため留意が必要。
- ・ ①分離回収の商用化に向けた技術開発における進捗状況に応じた資金面を含む支援、②CO₂ の輸送、貯留のインフラ整備については、全産業共通のプロセスであること、また貯留事業は長期の貯留責任など民間が負うことが難しいリスクがあることから国の責任での実施、③エネルギー価格の抑制に資する政策的な支援、コスト負担に関する国民理解の醸成と適切な負担のあり方の検討、の 3 点を政府に要望する。

(10)電源開発 (株)

- ・ CCS の上流側の回収を担うことになるため、これまで CO₂ 回収技術の開発に注力し、ほぼ技術的には実用化の目処が立っているが、引き続きコスト低減、エネルギーの効率化が必要。また CCS のチェーンの中で貯留プロセスが最も不確実性が高いことから、排出事業者としても国内外で貯留の知見やノウハウの取得に務めている。
- ・ GENSIS 松島計画の環境配慮書での大臣意見で、2030 年、2050 年の削減目標に向けた道筋を示すことを求められており、CCS の実現に向けて、まずは CCS 回収装置の敷地スペースの確保と合わせて、早期の CCS 実装やチェーンの構築に向けて関係他社と検討を開始している。
- ・ 電力土木 (2019 年 7 月) で公表しているコスト試算結果を示す。100 万 kW 相当の

IGCC を対象に CO₂ を分離回収し船舶で輸送する場合、CCS コストは約 7,000 円～10,000 円/t-CO₂ となり、発電コストとしては 6 割から 8 割増になると試算された。

- ・ 今後の課題としては、①地域バランスを考慮した複数の CO₂ 貯留サイトの早期選定、②高い圧入レートの実現、③苫小牧とは異なる輸送・貯留方式での実証、④法整備、⑤ CCS チェーン効率化があげられる。
- ・ 法整備について、今後の制度設計やインセンティブ、社会受容性の醸成の観点から CCS を推進するための立法が必要。
- ・ CCS チェーンの効率化によるコスト低減とともに、貯留サイト地域での産業振興も社会受容性の観点から重要。カーボンリサイクルの産業化の可能性なども今後の検討課題と考える。
- ・ CCS の導入促進に向けた論点として、計画プロセスから建設、運転、閉鎖、閉鎖後のモニタリング、責任移管という全体のサイクルに沿った法整備や投資環境の整備が必要。特に貯留サイトの開発は 8 年以上かかるため計画プロセスの環境整備を早急に進める必要がある。

(11)日本鉄鋼連盟

- ・ 2018 年に公表した長期温暖化対策ビジョンの中で CCS も非常に重要な選択肢となっている。
- ・ パリ協定以降、今回の長期温暖化対策ビジョンでは最終的にはネットゼロを目指すという計画になっているが、必ずしも省 CO₂ が、省エネ、省コストに結びつかないという方策を取らざるを得ない。
- ・ 日本鉄鋼連盟の気候変動問題に対する基本対処方針は、3 つのエコと革新技術開発であり、エコプロセスでは我々の技術を極める、エコソリューションはその極めた技術を世界全体に拡大していく、エコプロダクトは、我々の製品での貢献である。さらに今後重要になるのが CCS も含めた革新技術開発である。
- ・ 今世紀中の鉄鋼需要は現状ベースの継続が想定されることから製鉄分野での CO₂ 削減が重要。技術開発としては、C50 や Super-C50 での水素還元製鉄や CCUS に取り組んでおり、高炉ガスからの CO₂ 分離における廃熱利用によるコスト低減を進めている。
- ・ CO₂ 分離回収の合理的な導入方法の検討や、商業規模の CCS 実現に向けた社会科学的な課題解決が必要。また、設備転換について多くのコストがかかるため、この資金調達やコスト負担ルール策定が必要。せっかく開発した技術も国内の事業環境が整わなければ、日本での導入できなくなるため事業環境整備が必要。

(12)日本化学工業協会

- ・ 2021 年の 5 月に策定したカーボンニュートラルの化学産業としてのスタンスに基づき、化学業界の CCS に対する考え方を説明。エネルギー転換と原料転換を進め最大限の努力を行うが、どうしても残る排出量を CCS やクレジットで相殺する必要がある。

- ・ CCS 導入に向けた課題としては、CO₂ 回収、液化、輸送、貯留コストの低減が必須である。CCS を実行に移すには多額のコストと投資を伴うことから一企業では取り組めないものと考えている。CCS 導入により、どうしても製品価格がアップすることは否めないため、それに対する国の資金補助等を含めた関わり方が重要と考えている。
- ・ 技術革新では、エネルギー起源の CO₂ の削減とその化石原料由来の化成品の基礎化学製品のプロセスにおいて排出される非エネルギー起源の CO₂ の削減のいずれにおいても、CCS の技術革新、特に低コスト化は必須である。
- ・ 化学業界では副生する CO₂ を有効利用するために、既に CO₂ を高純度で単離しドライアイス状態で排出する CO₂ の分離技術がある。この CO₂ の分離技術等々の技術比較や運転実績を活用することも重要と考えている。また、全国各地に設置された生産設備を活用し、今後の検討が進められることにも期待している。
- ・ CCS の安全性、価値を社会全体に見てもらうための啓発活動が必要と考えている。環境整備では、化石資源を海外に依存する日本が、排出する CO₂ まで海外に依存しては産業競争力の観点から望ましくないため、国産化が重要と考えている。
- ・ 法規制では、国内貯留量の利用の割振りの基準や優先順位の決め方、貯留設備の維持管理やメンテナンス、事故等の時の責任問題等の検討が必要。CCS の実用化には実現のための法整備の支援が不可欠で、さらにサプライチェーンでの合理的な法整備、現行規制の緩和とも含めて重要。
- ・ 政府への要望について。CCS の投資判断には、CO₂ の回収、液化、輸送、貯留の目標コストが重要。また、各地コンビナートの CO₂ 貯留場所や CO₂ 輸送方法、燃料転換や CCU に必要とされるカーボニュートラルなアンモニアや水素の供給インフラの整備計画や調達コストの見通しなどが必要。事業者の CCS 実装費用を社会全体で負担する仕組みを検討いただき、CCS のコスト負担の考え方や協議の方法、国策としての国を関わり方などの方針をお願いしたい。
- ・ 技術革新について。化学業界では CCS に貢献する CO₂ の分離技術の開発をしつつ、一方で、CO₂ 排出削減貢献の選択肢で多種多様な CCU 技術の開発に注力しているが CCU は CCS と共にあるべきで両方を国産化し保有すべきと考えている。特に日本企業の海外での競争力の付与に貢献する低コストで信頼性の高い CCS のシステムと運転ノウハウの構築をお願いしたい。
- ・ 安全性について。CCS は、社会の理解を得るために環境影響の評価が必要であり、技術的なバックボーンとして、学問の総合的な共同作業が必要で、政府の主導の下 CCS が安全安心である検証を早急に進めていただきたい。
- ・ 環境整備については、今回の長期ロードマップでは時間軸での候補地の拡大の考え方や可能貯留量および想定コストの推移、CCU の活用なども含めた総合的な戦略をお願いしたい。CCS を促進するには、サプライチェーン単位での情報共有とネットワークの推進をお願いしたい。
- ・ CCS の国際基準策定を早期に進めていただきたい。CCS の実施や貯留完了後の長期モ

ニタリングの負担などを含めた法整備、他国の貯留が必要になった場合に相手国との調整等も国主導での対応をお願いしたい。

- ・ ポイントとして、限られる CCS のキャパシティをどのように分配するか、実際に CO₂ を排出するメーカーも議論の中に参加した上でのルール作りを希望する。

(13)セメント協会

- ・ 2020 年の 3 月に公表した脱炭素社会を目指すセメント産業の長期ビジョン。目指すべき対策の方向と克服すべき課題に幾つか記載があるが、ここに二酸化炭素回収利用貯留への取り組みがある。
- ・ 政府への要望について。CO₂ 回収については更なるサポートのお願い。また集積場については、有効活用も含めて検討いただきたい。合わせて集積場までの輸送手段などについても検討いただきたい。
- ・ また、集積場への受け入れ基準、どのくらいの濃度であるかということも示していただきたい。セメント工場は臨海部だけではなく山間部にもある。アクセスがすごく厳くなるため、適切な中継地において一旦貯められるような場所を検討いただきたい。
- ・ CCS の実装に積極的な企業の競争力が低下し、海外のセメントと価格競争が負けることのないようサポートをお願いしたい。

(14)日本製紙連合会

- ・ 製紙業界ー地球温暖化対策長期ビジョン 2050 の説明。
- ・ エネルギー関連の革新的技術に関して特に注目しているのは、CCS、CCUS である。黒液回収ボイラーやバイオマスボイラーなどカーボンニュートラルな燃料のボイラーに設備に導入できればネガティブエミッションとなる。実証事業の一例として、日本製紙は、木質バイオマス発電施設における省エネルギー型 CO₂分離回収に関する調査が NEDO に採択されている。
- ・ CCS 導入に向けた課題は 3 点ある。①木質バイオマスと同様に、黒液回収ボイラーについても省エネルギー型の CO₂ 分離回収に関する調査実施の必要性、②CO₂ 分離回収、輸送、貯留のトータルコストを低減する必要、③製紙工場における貯留適地の選定、が挙げられる。製紙工場は全国各地に分布しており、この分布は、日本海側に多いとされる CCS の貯留適地の分布とは異なっているため、場合によっては配管による輸送だけではなく、船舶等による輸送も検討する必要がある。
- ・ 政府への要望について。①黒液回収ボイラーにおける省エネルギー型の CO₂ 分離回収に関する調査実施に向けての環境整備が必要、②CO₂ 分離回収、輸送、貯留に係るトータルコスト低減の推進が重要、③CO₂ 分離回収設備の投資あるいは輸送含む設備運用・操業にかかる費用に対する補助金等による経済的支援の実施、をお願いしたい。
- ・ 製紙業は素材産業の中でも黒液や木質バイオマス燃料によるネガティブエミッションの実現が可能な産業であり、2050 年のカーボンニュートラル実現に向けて、これらの

要望について支援をお願いしたい。

③委員コメント

国内での天然ガス生産については、大きく構造的ガス田からの生産と水溶性ガス田からの生産の二種類がある。その内、水溶性天然ガス田からの生産は主に千葉県と新潟県を中心に生産している。これは全て陸域での生産である。そういった意味から、是非、適地調査について、陸域の調査も推進していただきたい。

また、海域については、日本海側がかなり進んでいるが、太平洋側、特に房総半島付近の調査があまり進んでいないので、是非とも調査の推進をお願いしたい。

安全保障という観点からすると、今後、サブコンダクターであったり、CCS を行うための資材のベンダーであったり、あるいは人材というものが、どれぐらい海外に依存するのかというところも注意が必要ではないか。どれぐらい海外に依存するのか、あるいは国内で調達が可能なのかという目配せも、今後必要になるかと思う。

コメントとして申し上げる。2050年のカーボンニュートラル実現に向けた長期ロードマップを踏まえると、2030年や2050年の各時点のみならず、そこに至る過程でどれぐらいの規模のCCSが求められるかを念頭に置いて、CCSの導入量やコストを目指していくのかという議論が必要と考えている。

今、我々が考えている視座は2030年とか2050年というようなことだが、本質的には2050年よりも先を含めた永続性という観点も、当然必要。そういった中で、排出源となり得る設備等も含めた様々な設備更新も当然、長期的には出てくる。そういった時の取り組みのあり方として、排出源と貯留地のロケーションであるとか、中間的に集積するような場所のロケーションの考え方は、将来的には排出源と貯留地は何処になり得るのか、経済性の観点からロケーションする必要があるのか無いのかということも、ひとつの論点になりうるのではないかと感じた。

2, 3点質問したい。

1点目は、2023年までの法改正に関して、CCS推進基本法のような、機運醸成のための法改正という考え方もあるが、もう少し具体的に法律がないとできないことは何なのか。最速、2030年以降商業化するなら、2024年から調査井の掘削に入る必要があるというが、そういう理解で合っているか。

その時の調査井の掘削について、民間事業者が100%費用を持つのは、当然無理なことは分かっているが、石油とか天然ガスの日本近海の資源掘削の為に、国がかなりの割合を補助金で出すという仕組みがあるので、そういう大きな補助金が付けば、公募すれば、事業主体として民間は、調査井の掘削に手を挙げるという前提なのか。あるいは、民主導で事業をや

るなら、単に掘削しても実際にそこに適地があった場合、どれぐらいの収入が得られるのか、見通しも必要だと思うが、仮に掘って CO2 の貯留が可能だと分かった時には、CO2 はトン当たりどれぐらいの値段で考えるのか。実証事業とか導入初期段階で収入が得られるのか。調査井を民主導で掘るつもりがあるのか、あるなら必要な情報として、補助金以外に何があるのか。

2 点目の質問だが、ハブ&クラスターという話があったが、将来的にはコンビナートとか、製紙工場、鉄工所など大型排出源がある箇所をクラスターの的に定めて、そこに CO2 のパイプラインを設置し集め、CO2 の分離除去の装置は、そこで共同で持つなど、需要サイドのサプライチェーンをどう効率的に仕組んでいくかというあたりも重要だと思う。需要を集めてくることが、全体のコストにどれぐらい効いてくるのか、ご助言できる方がおられれば、お願いしたい。

政府に期待するというのが、各社共通だという印象。

1 つ目の質問だが、民間は何年間かモニタリングして問題ないことを確認できれば、以降は政府に移管し、政府も一定期間したら、その後はモニタリングしなくていいという、2 段階の仕組みなのか、あるいは民間がある程度モニタリングし、以降の政府のモニタリングは必要ないという 1 段階なのか、この辺りは法律や体制を整備する上で、重要になってくる。石油開発会社の資料にあったので、何かヒントになるような事があれば、教えていただきたい。

2 つ目であるが、鉄鋼連盟からの説明で高濃度の CO2 についてはこの様な回収コストとなるという説明があった。しかし、輸送・貯留のコストは不確実性であり、全部のコストが固まるまで待っていると、中々事業を実施できない。例えば、資料にあったコストで CO2 分離回収したら、政府が CO2 を買い取り、輸送貯留は政府が行うというようにコストを明確にした、回収技術支援の仕組みの検討は可能か。一種の FIT みたいな形は可能なのかどうか、ご意見伺いたい。

3 つ目は、他の委員が既にご指摘されているが、これから先のことを考えると、今ある排出源を前提にインフラを整備していくということが適当なのかどうか。非常に難しい話だが、産業全体の構造調整の話と一緒に考えないといけないとの印象を持った。

2023 年中の法整備の必要性は、調査井の掘削とは必ずしもリンクさせていない。CCS の法整備は、圧入設備、モニタリング設備の設計に大きな影響を与えることから、こうした設備の概念設計を開始する前に CCS 法整備が必要という観点で、2023 年度中に法整備が必要と申し上げた。

調査井の掘削については、現在、受託事業の中で、掘削候補地をいくつか見つけた段階で、来年度の事業で優劣を付ける予定である。引き続き、国費で行う貯留適地調査事業については、今後弾性波探査を行う地点を広げていく予定で、調査井の掘削を行う候補地についても検討を行い、前のご説明のあった、2050 年 1.2-2.4 億 t という目標達成に向けた一助とし

ていきたい。

プラントとの関係は他の委員と同意見。国内の陸域の適地調査の関係で、早期の法整備をお願いしたい。国内で数カ所油ガス田があり、こういった場所で調査井を掘削すれば、CO₂貯留可能量を効率的に調査出来るのか、といったところを大体認識している。早期に調査したいので、2023年度の法改正をお願いしている。但し、補助金については原油・天然ガスと異なり、収入に関する仕組みが無く、民間がリスクマネーを投じるのは難しいため、国による調査が必要なのではないかと認識している。トン当たりいくらかという点については、地域ごとの予想されるポテンシャルによるので、一概には回答出来ない。

調査井の早期掘削が弊グループにおける2030年目標のCCS実装事業開始に大きな影響を与えると判断している。調査掘削は一か所、決め打ちで掘って、好ましくない結果が出た場合はプロジェクト推進にブレーキがかかる可能性が大きい。したがって複数の場所を連続的に掘削したいと考えている。そういう調査作業を行うための法整備や実施するための国からの資金援助が必須である。特にCCSだけの目的で掘削する場合今の法律で掘削出来るのかといった点には疑義があるので、そういう点を早めに整備されていないと2030年のターゲットに間に合わないと認識しており、2023年度中の法整備を強く希望している。

CCSコストが幾らならば、という目安について、議論中であるが、ざっくりと100\$/tのコストであれば何とか受容できるのでは、という程度の議論がある。そもそも短期的には、CO₂を圧入することで利益を得られる構造とは認識しておらず、CCSはコストとしてどの程度なら容認できるか、という観点でグループ内部で議論している。

排出源のクラスター化は、ヨーロッパでもアメリカでも進んでいるが、様々な排出量のCO₂の排出源があって、それぞれ排出するガスの性状、圧力も違う。色んな排出源ごとに適切な回収技術をアプライし、回収したCO₂送るパイプラインを設置して、パイプラインで集積し、そこからトランクパイプラインや船で輸送し、適切な貯留層に貯留するというイメージ。英国やアメリカのケースから考えると、排出源のネットワーククラスター化というのは、そこにある産業ごとに考えていく必要がある。そこで、適切なインフラを整備する必要があって、そのインフラは共通共有するものであるため、国が支援する事が必要ではないか。

海外、国内のどちらでもCCSプロジェクトを量的にもやらなければならないが、海外でCCSプロジェクトを展開する場合、貯留層に対しては貯留資源という考え方があるので、かつて日本がエネルギー確保を海外に求めに行ったように、貯留資源、CO₂を貯留する、フォーメーション、権益の確保というのも、実は必要になると思う。先日、豪州でGreenhouse Gas Storage Acreage Releaseという入札制度も行われているので、日本のCO₂を豪州に持って行くというのもそうだが、海外でCO₂を回収して、そこで貯留するという、貯留資源の確保も、日本の会社にとって重要ではないか。

業界ごとにサプライチェーン作っていくべきと言われたが、横断的にとは考えにくいのか。

例えば、隣には産業の化学プラントがあったり、その隣には石油精製のプラントがあったりするのだと思うが、回収に関しては業界横断的に場所で集まってというのが重要なのではないか。

製鉄所の中で回収した CO₂ を買い取る、あるいはコスト負担が何らかの公的な資金で担われるのであれば、実現性は高くなる。製鉄所での CO₂ 回収だが、after combustion の場合よりも濃度が高く、排熱も利用できるため、社会的なコスト負担は安くできるのではないかと思う。コスト負担だが、炭素税に跳ね返ると、そちらの負担が大きくなる。産業競争力の問題など、公的負担の財源をどうするかについては、幅広い議論をお願いしたい。

モニタリングの指摘もあった。この点についても、ご知見を聞かせていただきたい。

早田課長から前回はご提示頂いたように今年データが開示されるようになった場合であっても、さらに弾性波震探などの詳細評価が必要となるだろうし、かかる調査のための準備として、陸上にしろ海上にしろ、地域の住民や産業に関わられている方の合意を得ないといけないと考えており、2030 年に向けてスケジュールは極めてタイトであることから、2024 年における調査井の可否とは関係なく早急な法制度の整備が望まれる。

また、陸上では CCS の法規が無い状態だが、事業を進めるにあたっては何らかの後ろ盾が必要。法律を作っている、望ましくは法律がある、という状態で地元の方との交渉を進めたい。

モニタリングについては、その機能と地下の健全性が確認された時点で移管するという形が良いのではないか。

2 点コメントしたい。鉱業法では鉱区定義されており、鉱区内では、他の事業者は事業が出来ない。立法措置をとられた場合は、CCS 鉱区という概念が明確に定義されるべき。また、CCS 鉱区取得は、入札が行われると考える。CCS は喫緊に始めないといけないため、手を上げる人が、詳細な計画を示した形での入札が望ましい。METI で十分議論してほしい。

また、補助金に関して何らかの制度を作らないといけない。CAPEX の何%を補助するという方法は Northern lights で行われているが、アメリカには、45Q という税制控除があり、50\$ で CCS が出来る者はやればよい、という CCS に特化したインセンティブである。日本において、例えば、業界ごとに価格を設定することも可能ではないか。我が国においても、Northern lights のような補助金だけでなく、アメリカの 45Q のような形も検討される

べき。

補助金のデザインが必要な点、全く同意見である。

14 の関係事業者の発表で、その課題と to do という整理はほぼ共通しており、共通の認識を持っていると認識した。私は、一昨年度および昨年度の事業環境整備の検討会で委員をやっているが、そういった定点観測からでも、ロードマップの中に盛り込むべき項目は、ある程度固まっていると思う。ここ 10 年ぐらいで制度設計を急いで、それから開始していくことは重要なのだが、一方で全部整うまで始めないのではなく、北米、北欧で実施されている大規模実証事業のように、いわゆる **learn by doing** というか、そういう姿勢も重要と思う。そういったところで、国際的な **knowledge sharing** も、ぜひ、初期的には民間ではなく、官の責任下でやることもぜひ必要と考える。

それから技術的な点で、ちょっと足りていないと思っていることが 1 件ある。CCS チェーンで考えた時に、アキレス腱は圧入貯留のところである。2040 年頃に、年間億トン規模で CCS が実施された場合で、もし圧入井のトラブル等で漏洩が発生し、中長期のサスペンドがあった場合に、港湾に一時貯留されたキャプチャー済みの CO₂ の行き場がなくなった場合、どう対応するのかについては、そのバックアップとしての代替の貯留地だとか、CCU の引き取り先の確保など技術的な対策について検討しておく必要があると考えている。

事業化にどう結び付けるのかに関する議論が多く、苫小牧に続く、モデル的なもの考える必要があると思われる。その際は CO₂ 排出源を特定するとともに、貯留量の評価を相当精緻に行うとともに、貯留場所と排出源のマッチングも行う必要がある。

中長期的には、持続的なものにしないといけない。CO₂ の価格がないとキャッシュフローが生まれないので、そこをどう作っていくかが重要である。CCS の価格は補助金でという話は当面ではあるが、国際競争力のある価格にしていくため、インフラ整備、技術開発支援、貯留量評価（2D、3D 含めて）などの支援をして、国際競争力のある価格にしていく必要があると感じた。

先ほど、サブコントラクターやベンダーなど、人材を海外に依存することなどの問題点を指摘したが、これが、我が国の国内企業として、例えば物理探査の業務や、試掘井の掘削を積極的にやりたい企業が現れた場合においては、補助金が出されたとしても、最終的にはその国内企業の収入となると思っている。昨年 CCS の社会実装の検討会でも、国内で CCS を実施した場合は、国内の内需拡大、雇用創出という議論があったので、民間企業のイメージの中でも、例えば物理探査を行った場合に、海外の企業に依存するのか、試掘井の掘削も海外の企業に発注するのか、という点を掘り下げてほしい。もし、準備期間があって、国内企業で賄えるのであれば、そこを積極的に支援する取り組みも長期ロードマップの中に入れることで、国内 CCS による内需の拡大と雇用創出という観点も含めるようにした方がい

いかと考える。

費用対効果も重要だが、国内でお金を回すことも重要と考える。

ガス事業者は、昨年12月にカーボンニュートラルに対するビジョン、アクションプランなどを出している。その中で、CCSに関しては、事業者が、LNG冷熱の利用だとか、マイクロバブル方式などそういった形で技術開発を宣言している。CCSに関しては、こういう形で協力できると考える。また、業界としては、供給するガスをカーボンフリーにすることで、メタネーションの取り組みを進めている。CCUについても、CO₂を回収し、輸送するという面では、このCCSと同様のインフラが活用できるものと考え。2020年代の半ばには、国内で大型のプラントを意思決定するステージにも入ってくると思われ、その時には、大量のCO₂が必要とも考えているので、その辺りも視野に入れながら、ロードマップのあり方等について検討いただきたい。

本日の委員の質問についても賛同するところで、法整備の重要性も認識したところ。今日はあまりコメントが出てこなかったのがJCMだと思う。海外のCCS事業をしっかりと日本のbenefitとして回すためにも、JCMスキームをしっかりと進めていくのも重要と思っている。

本日のご意見を踏まえ、第4回検討会でCCSの実装化に向けた政策的支援、全体制度の設計についてさらに議論を進めていきたい。

活発な議論をいただき感謝を申し上げる。14社のCO₂の回収・処理する企業、業界、排出する側の企業、業界から大変参考になるご意見、コメントを頂いた。政府への要望ということでは、共通した項目を述べて頂いた。とりわけ国内の取組に関しては、全て整ってからではなく、Next 苫小牧というような、国内でハブ&クラスターのプロジェクトをいくつか進めていったらどうか、と多く意見を頂いた。同時に海外でのアジア、豪州で商社を中心にプロジェクトに入っているところでの支援も必要というご意見もいただいた。

また、皆様共通の、事業環境整備を進めていく観点で、とりわけ探査や掘削など、その初期段階での政府に対する、特に補助金等での大幅な支援については、海外の支援制度を見ながら考えさせていただきたい。

法整備についても議論があったが、2023年度中、可能な限り早くということでご要請を頂いたと認識している。また、3つ目として、このCCSの収益構造をどうしていくのか、官民の役割分担、負担をどうしていくのか。これは2030年以降の議論になってこようかと思っているが、今後、クレジットとの関係、carbon pricing との関係等も含めながら議論すべき重要な論点だと認識している。

その際に、各産業の国際競争力を阻害しないことが非常に重要ということも指摘をいただいた。同時に、最終的に国民負担になるということも考えていくと、全体でどうコストを

下げるのかも非常に重要な課題であることを今回認識した。これらを通じて、国民の皆さんから、CCSをご理解をいただくという意味での社会受容性をどう高めていくのかということも我々の重要な課題と認識した。今回いただいたご意見を踏まえ、事務局でよく整理した上で、次回以降の検討会の議論に反映させていただきたい。今日、皆さまからいただいたコメントについては、第4回目の議論でさらに深めていきたい。

次回、第3回目の検討会は、この事業環境整備に必要な課題、例えば、坑井閉鎖後の責任期間および責任移管の問題などについて議論をさせていただきたい。次回、第3回目は、3月30日午後3時から午後6時の開催を予定している。委員の皆様方におかれましては、スケジュールの確保をお願いしたい。

以上