

第2回環境と調和した CCS 事業のあり方に関する検討会  
議事録

1. 日時：令和4年10月17日 13:00～15:45
2. 場所：対面・Webexによるハイブリッド会議

### 3. 議事次第

- (1) 今後の進め方について
- (2) 前回検討会の際に議論となった事項等への対応について
- (3) 苫小牧 CCS 大規模実証試験について（日本 CCS 調査（株））
- (4) 事業規制のあり方について
  - ①分離・回収、輸送について
  - ②陸域の CCS
- (5) 連絡事項

### 4. 配布資料

資料1：議事次第

資料2：今後の進め方について

資料3：前回検討会の際に議論となった事項への対応について

資料4：苫小牧における CCS 大規模実証試験について（日本 CCS 調査（株））

資料5：事業規制のあり方について

資料6：諸外国における陸域 CCS に関連する法規制について

参考資料1：各国の CCS 法制・LP 対応ヒアリング概要結果報告

参考資料2：Northern Lights プロジェクトにおける影響評価

参考資料3：第2回 CCS 事業・国内法検討ワーキンググループ資料

( [https://www.meti.go.jp/shingikai/energy\\_environment/ccs\\_choki\\_roadmap/kokunaiho\\_kento/002.html](https://www.meti.go.jp/shingikai/energy_environment/ccs_choki_roadmap/kokunaiho_kento/002.html) )

### 5. 出席者

#### 委員（五十音順、敬称略、◎座長）

◎大塚 直 早稲田大学法学学術院、大学院法務研究科教授

岡松 暁子 法政大学人間環境学部（国際法）教授

奥 真美 東京都立大学 都市環境学部 都市政策科学科教授

工藤 拓毅 日本エネルギー経済研究所 理事

窪田 ひろみ 電力中央研究所 サステナブルシステム研究本部 上席研究員

今野 義浩 東京大学大学院 新領域創成科学研究科 海洋技術環境学専攻准教授

白山 義久 京都大学 名誉教授

田辺 清人 地球環境戦略研究機関（IGES）上席研究員

西村 弓 東京大学大学院 総合文化研究科教授  
野尻 幸宏 国立研究開発法人 国立環境研究所 客員研究員  
山田 正人 国立研究開発法人 国立環境研究所 資源循環領域 廃棄物処理処分技術研究室長  
(御欠席者)  
赤渕 芳宏 名古屋大学大学院 環境学研究科准教授  
徳永 朋祥 東京大学大学院新領域創成科学研究科環境システム学専攻教授

#### 外部発表者

中島 俊朗 日本CCS 調査(株) 代表取締役社長  
川端 尚志 日本 CCS 調査(株) 取締役総務部長

#### オブザーバー(五十音順、敬称略)

佐伯 徳彦 資源エネルギー庁 資源・燃料部石油・天然ガス課 企画官  
鈴木 勇人 資源エネルギー庁 資源・燃料部石油・天然ガス課 課長補佐

#### 環境省

杉本 留三 水・大気環境局 水環境課 海洋環境室 室長  
木村 真一 水・大気環境局 水環境課 海洋環境室 室長補佐  
堀野上貴章 水・大気環境局 水環境課 海洋環境室 室長補佐  
渡邊 虹水 水・大気環境局 水環境課 海洋環境室 室長補佐  
長谷川紗子 水・大気環境局 水環境課 海洋環境室 係員  
小沼 信之 地球環境局 総務課 課長補佐  
泉 勇気 地球環境局 地球温暖化対策課 課長補佐  
妹尾 公平 地球環境局 地球温暖化対策課脱炭素ビジネス推進室

#### 事務局

日本エヌ・ユー・エス株式会社 (JANUS)

## 6. 議事

### (1) 今後の進め方について

環境省より、資料2今後の進め方について説明が行われた。

○フロン類の違いについてであるが、資料にあるように冷媒として充填されているものは、みだりに放出してはならないとされている。この記載内容は、CO<sub>2</sub>に関する理解とは異なっていると思うが、フロン以外の洗浄剤やスプレーなどについては、CO<sub>2</sub>とほぼ同様の扱いになるとの理解で良いか。

○特定の製品に充填されているフロン類に関しては、みだりに放出してはならないと定めている。気体の取り扱いに関しては、管理・制御できるものと、そうではないものがあるとい

うことは、我々も認識しているところである。

○前半の廃棄物に関する説明を聞いて、環境省としての法的な位置づけについて理解することができた。大切な点として指摘しておきたいが、CCSによってカーボンニュートラルを目指すという機運が高まっており、経済的な価値という意味を含めて、CO<sub>2</sub>をできるだけ有効に活用するという構造が出来上がりつつあると感じている。法的な定義という観点も重要であるが、CCSのような技術を、どのような主体が、どのような形で今後活用していくのか、について検討する必要がある。また、どのような形で経済的価値を付けて、脱炭素化に貢献していくのか、そのために必要となる構造について、本検討会だけでなく、幅広く関係者と意見を共有しながら、今後の取り組みの在り方についてご検討頂きたい。

○資料2のスライド2枚目に、今後の進め方について取りまとめて頂いたが、本検討会とエネ庁WGの議論が、しっかりとリンクするように、環境省とエネ庁とで密に連携を取りながら議論を進めて頂きたい。環境と調和させることは、CCS事業のあり方を考えるうえで、十分に検討する必要がある課題である。

○今回、時間的にタイトな部分があり、重要な論点を並行して議論させて頂いているが、経済産業省とも密に連携を取り、双方の議論がまとまるように、我々としても努力しているところである。

## (2) 苫小牧における CCS 大規模実証試験について

日本 CCS 調査より、資料4 苫小牧における CCS 大規模実証事業試験について説明が行われた。

○胆振地震の影響についてであるが、スライドの中では地震の前後でグラフの傾向が同じと簡単に説明されていたが、グラフの値が上下しているようにも読める。どのような根拠で、特に影響はないと判断したのか、もう少し詳しい説明を頂きたい。

○グラフの中で値が急上昇している箇所は、CO<sub>2</sub>の圧入を開始したタイミングである。その後、CO<sub>2</sub>の圧入を行っていくと、地下の坑井周辺の温度や圧力は上昇していく。CO<sub>2</sub>の供給元の都合という、地震とは関係のない理由により、地震発生前の9月1日より圧入を停止している。そのため、CO<sub>2</sub>が貯留されている部分の周辺における、圧力や温度が徐々に低下した。その後、地震の影響による停電が原因となり、記録が一時的に停止してしまったが、その部分を含めても、地震の前後において、グラフの連続性に違和感が認められないことを理由に、地震による影響は受けていないという判断をしている

○地震発生の前後、および圧入を停止した前後において、貯留層内の温度や圧力は安定しており、特段の変動が認められないことから、地震による影響はないと判断しているとの理解で良いか。

○少なくとも、大きな地震が起こった場合においても、地下に貯留されている CO2 や施設に大きな影響はなかったと言える。また、地震の前後で地下の温度や圧力に大きな変化は見られないため、地下での変動が地震の要因になったということも、このデータからは読み取れないのではないかと考える。

○このような結果については、一般の人が理解するのが難しいように感じた。一般の人に対しては、丁寧な説明を行った方が良いと思われる。

○地震から 2 か月後に公表した報告書には、有識者からの意見や、専門家の分析なども加えた、詳細な報告書となっている。弊社の HP でも公開しているので、関心があればご覧いただきたい。

○震源と貯留層との間に、連続性はなかったのか。

○震源と貯留層との間に地質的な連続性は確認されていない。両者間の距離が相当離れており、地下 1 km に圧入した CO2 が、震源に与える力を計算したところ、潮汐力よりも、はるかに小さい力にしかならないことが分かっており、ほぼ無視できるという結論を頂いている。

○気候変動枠組条約の中で、日本政府は温室効果ガスインベントリを公表している。その温室効果ガスインベントリを見ると、苫小牧の CCS におけるパイプライン輸送と圧入段階の漏洩については、その量が NA (Not Applicable・漏洩は絶対にありえない) と報告されている。排出実態がある、あるいは排出の可能性はあるが非常に微量な場合、一般的には NE (Not Estimate) という報告の仕方をする事になっている。苫小牧の事例に限っては NA と報告されているが、日本の過去の他の事例や、ノルウェー、カナダといった諸外国の事例とも異なっている。苫小牧の CCS における、パイプライン輸送と圧入段階について NA と報告されている理由は、気密性の高さが確保されているためである、とのことだが、原理的に漏洩は絶対にありえないという理解で良いか。また、そうだとするならば、日本の過去の事例や他国の事例では使用されなかった、別の高い技術が苫小牧 CCS では使われているということになるのか。さらに 3 つ目の質問として、今後日本で CCS 事業を展開していく中で、苫小牧の CCS と同様に、NA とする条件を仮定しても良いのか、教えて頂きたい。

○弊社から、「漏洩はゼロと考えられる」と報告しているため、N/A とされたのではないかと推測している。NE ではなく NA と報告された理由については、詳細を承知していないが、弊社の CCS 事業においては、漏洩があったとしても非常に微量であり、considered insignificant に該当すると考えている。なお、諸外国と比較して非常に高い技術が苫小牧で使われているわけではない、と理解している。また、3 つ目の質問についてであるが、これまで日本国内および諸外国で使用されてきた鉱業技術を、苫小牧の CCS でも利用しており、今後も同様の技術が使われていくものと認識している。

○圧入した CO2 についてであるが、水素製造の過程において下流で生じるガスを、再度精製して CO2 の純度を高めてから圧入していると説明して頂いたが、精製する前の段階のガスには、CO2 以外にどのような気体が含まれているのか。

○CO2 が 50%、水素が 40%、メタンを中心とする炭化水素ガスが 10%という組成になっている。このガスを、分離・回収設備に通すことによって、分離される CO2 の濃度は 99%以上となる。したがって、CO2 を分離した後に残るガスは、水素が 80%、メタン等が 20%の可燃性ガスになる。この可燃性ガスは、処理施設内のボイラーを燃焼するためのエネルギーとして利用している。

○CO2 分離・回収の低コスト化が必要という説明もあったが、CO2 以外に危険なガスが含まれていなければ、少々純度が低下しても圧入することは可能かと思うが、その点についてはどう考えるか。

○現在の海防法の規定では、地下に圧入する CO2 の性状について 99%以上であること、また、分離・回収方法にはアミン法を用いること、となっている。その基準に準拠している CO2 であれば、現行の海防法上では海底下廃棄に関して問題はないと認識している。

○純度が 80%や 90%でも問題ない場合、CO2 以外に含まれるガスの成分に、環境等に悪影響を与えるような成分が含まれる可能性があるのか、についてお聞きしたい。

○今後、技術開発される分離・回収方法が、どのような技術になるのかにもよると考えている。例えば、硫化物が含まれているとアミンの劣化が進むため、石炭火力発電所でアミン法を用いた分離・回収法を行う場合には、前処理で硫化物を除去する必要があると聞いている。CO2 以外に含まれる成分について確認した上で、ルール化される必要はあると思うが、有害物質が多量に含まれる蓋然性は低いのではないかと推測している。

○CO2 を濃縮する際に用いる分離・回収方法にもよるが、ピンホールによって空気が混入するケースが多いと思われる。つまり、CO2 以外に混入する気体としては、窒素や酸素など比較的無害な気体が多いと考えている。

○1 点目は、経産省との合同 WG において、CO2 を有用なものとして一時的に貯留して、再度取り出して利用するというケースも想定されるという説明があったと記憶しているが、現実的に貯留した CO2 を再度取り出して利用することは可能であるのか。また、CO2 を再度取り出す場合、苫小牧の実証実験とは異なる、圧入の方法や貯留適地、設備などが必要になるのか、ということをお聞きしたい。2 点目は、スライド 16 枚目の社会受容性についてであるが、重要な観点であると考えている。特に今回の場合は、微小振動を測定したとのことであるが、地震との関係が懸念されるということか。また、住民や漁業関係者、あるいは地方

公共団体の理解、及び合意形成についてであるが、どのようなことを担保すれば CCS 事業をスムーズに進めることができるのか、制度的な観点からのご示唆があればお聞きしたい。

○一旦、地下に貯留した CO<sub>2</sub> を再度取り出すということは、技術的には可能であると考えているが、いくつかの制約がある。貯留した CO<sub>2</sub> を再度取り出す場合は、地下に元々存在する水などを含んだ地下流体と一緒にくみ上げることになるため、流体をくみ上げた後、CO<sub>2</sub> とそれ以外に分離する必要がある。ただし、例えば苫小牧の実証設備においては、CO<sub>2</sub> を圧入するための設備はあるが、再度取り出した地下流体を分離する設備はない。したがって、CO<sub>2</sub> を再利用することを前提として事業を行うのであれば、事業を始める段階から必要な設備を手当てする必要がある。また、圧入した直後の CO<sub>2</sub> は超臨界状態のため浮力があり（比重は約 0.5）、上に向かって広がっていく。ただし、時間の経過とともに、圧入した CO<sub>2</sub> は地層水の中に溶解、あるいはさらに長期的には岩石の一部と反応して固形化するため、圧入した CO<sub>2</sub> の全量を取り出せるわけではない。2 点目の質問についてであるが、一般の方は CCS とは何か、ということをご存じないため、まずは CCS について説明することが重要である。また、様々な観点から見て、安心安全に事業を進めることができ、仮に漏洩があったとしても大きな影響はない、といったことを証明するための評価を行っている。評価方法や評価結果について、地域の方に丁寧に関わりやすく説明し、ご理解を頂いている。なお、このような対応は、法的な義務に基づいて行っているのではなく、事業を進めるためには、地元の方のご理解が必要であるという認識の下で実施している。また、制度的な面についてであるが、鉱業法や鉱山保安法では、地元の了解が得られていることを条件として、事業等の実施が認められることとなっている。今後、CCS 事業を制度化していく中では、地元からの了解以外に、CCS 事業者と鉱業権者が異なる場合の調整が必要になる。鉱山保安法では、同じエリアにおいて異なる事業者が、異なる鉱物を採掘する場合の、両者間の調整について規定されている。このような規定が、参考になるのではないかと。

○事業を始める前は、鉱業法などに基づいて地元の了解を得る必要条件があるとのことであるが、事業実施中でも、地元住民と事業者との間で情報共有や情報交換を実施するプロセスに関する法令等が必要と思われたか。実証試験の報告書を見ると公害防止協定を締結したとあるが、この協定に基づいて自治体など地域関係者と環境影響データ等の情報共有等を実施されていたのか教えて欲しい。

○法令に基づいて、社会的受容活動を行ったわけではない。事業を行うためには地元の了解が必要であり、反対運動が起こってしまった後では事業を強行することはできないという認識の下、地元住民の理解を得るための活動をボランティアで行った。事業開始前には、事業を理解して頂くための活動を行い、圧入を開始してからは圧入の状況を市役所のホールで展示したり、圧入状況の説明を漁業者に行ったりしてきた。圧入停止後のモニタリングについても、年 4 回の調査を行い、調査結果については公表するだけでなく、関係の深い方には別途ご説明に伺うこととしている。

○公害防止協定についてであるが、圧入の行為を行うことを理由として公害防止協定を締結したのではない。CO<sub>2</sub>を分離した後のガスを燃焼させて、所内エネルギーとして利用するため、ボイラーや発電機の設置に関して公害防止協定の締結が必要となった経緯がある。

○事業環境整備についてであるが、CCS事業を進める上で地域との合意プロセスは既存の法制度で十分か、あるいは追加的に法的担保が必要とお考えか、地域事情に応じて事業者がコミュニケーション方法を考えていく必要があるとお考えかについて教えて頂きたい。

○強い反対運動が起こってしまったからでは、事業を強行することは難しいため、事前に丁寧な説明をしておく必要があると考えている。なお、その際には、官民の役割分担が必要になるのではないかと考えている。例えば、CCS事業は国の環境政策の一環としての側面もあるかと思うので、国の方からも「CCSとは何か、CCSをなぜ行うのか」ということについて、一般の市民・国民への周知、啓発活動等を行って頂きたい。一方、ローカルな対応や、地元とのコミュニケーション等については、地域の特徴等を考慮して、事業者が行っていく必要があるのではないかと考えている。

○生産を終了した油田やガス田が、CCSの適地であるのご説明を頂いたが、領海12海里外のEEZ内におけるCO<sub>2</sub>の圧入は、技術・コストの面において現実的であるのか。法制化にあたって、外洋域でのCO<sub>2</sub>圧入を念頭に置く必要があるのか、という観点からお聞きしたい。

○領海外か否かは別として、一般論としては、水深が深くなればコストは高くなるということと言える。その上で、ある程度水深が深い場所であっても、技術的にはCO<sub>2</sub>圧入は可能である。海外では水深が非常に深い場所にある石油や天然ガスを生産しており、適地であればCCSを実施する可能性はあると思う。ただし、コストは高くなるため、水深が深い場所よりも浅い海域の海底下や、離岸距離が近い場所から優先的に選択されていくのではないかと考える。

○苫小牧の実証事業で発生する、CO<sub>2</sub>の排出量などは評価されているのか。評価されているのであれば、圧入するCO<sub>2</sub>と比較して、どの程度の排出量になるのか。

○本実証事業では、30万トンしか圧入していないため、貯留単価を試算すると非常に高くなってしまふ。そのため、年間100万トンを25年間継続して貯留したと仮定して、コストを試算している。なお、実際に分離・回収されて貯留した分だけについて試算すると、1トン当たりの貯留コストは6,186円であった(captured)。これに対して、CO<sub>2</sub>を分離・回収して圧入するために必要となるエネルギーを、排出係数に換算して試算したトン単価は7,261円であった(avoided)。この差分が実証に伴うCO<sub>2</sub>の排出量に相当する。したがって、全体として見た場合においても、ある程度(貯留量の8割程度)のCO<sub>2</sub>削減効果はあるのではないかと

と考えている。

○スライド 23 枚目に記載されている課題のうち、モニタリングについてお伺いしたい。本実証事業においては、綿密なモニタリング・監視が行われており、重要な科学的知見が得られていると認識している。一方で、商用化を見据えた段階では、過剰とも言えるモニタリング・監視が行われており、この事例が、商用化段階の CCS の先例となってしまうことには問題があると思っている。課題として挙げられている監視義務の緩和や、監視項目の検討、異常時とみなす場合の閾値の水準の在り方等に関連して、実際に事業を行った中で苦勞した点や、商用化の段階で優先度の低い監視項目などがあれば、具体的にご教示頂きたい。

○資料内には明確に記載していないが、23 枚目の基準値超過判定については、漏洩後の影響評価には有用だが、漏洩自体の判定はできないのではないかと意見が、一部の論文において記載されている。実証試験の結果等を参考にして頂きながら、漏洩判定に利用できる手法について、再考頂ければ良いのではないかと考えている。

○自然変動が非常に大きい中で、異常値の閾値をどこに置くのかという点については、慎重に検討すべきであると考えており、機械的に数値を決定してしまうのは問題であると考えている。

○苫小牧の事業においても、初期の頃に基準値を超過したことにより、半年間にわたって圧入を停止したこともあった。慎重に検討すべきだと考える。

○スライドの 17 枚目と 20 枚目には、実証事業において実施したモニタリングについて記載している。例えば、海洋環境調査については項目が多岐にわたっているが、実装時においても全ての項目について調査を行う必要があるのか、という点については検討が必要である。また、調査項目の一部は地元漁業の形態と密接に結びついているものもある。そのような項目については、全国一律の基準としては見直しが必要ではないかと考える。もう 1 点として、調査頻度の問題もあると思われる。本実証事業では、4 半期ごとに調査を行っているが、全ての項目について 4 半期ごとの調査が必要なのか、あるいは CO<sub>2</sub> のプルームの広がりを見守るために、弾性波探査を繰り返し行っているが、1 回の探査に相当のコストが必要となる。適切な調査頻度については、議論すべき課題の 1 つであると考えている。

○苫小牧事業の開始時からお付き合いさせて頂いているので、よく存じ上げているが、当初の計画では 3 年間で 60 万トンの CO<sub>2</sub> を圧入した場合の影響についてシミュレーションを行った。そのため、先ほど説明のあったコスト計算の話とは、約 40~50 倍異なることになる。ちなみに、60 万トン想定した場合のシミュレーションでは、大きな亀裂が入って漏洩が起こった場合でも、海洋への影響は小さいという評価結果となった。一方、現在 JCCS では最低 1,000 万トン規模の商用スケールについても、評価・シミュレーションを実施していると思う



が、その規模感などについてお伺いしたい。

OJCCS では、特定のエリア・地層を対象として、年間 100 トン規模のシミュレーションを行っている段階にはない。ただし、石油・天然ガスを採掘する場合の、一般的なレートなどを参考にすれば、シミュレーションの実施は可能であると考えている。圧入規模を大きくした場合の、遮蔽層における安全性の確保や、漏洩時のリスク評価についてのご質問かと思うが、基本的には規模に応じた確実なシミュレーションの実施と、シミュレーション結果の妥当性に関する評価が必要であると考えている。

### (3) 事業規制のあり方について

#### ① 分離・回収、輸送について

環境省より、資料 5 事業規制のあり方、および参考資料 1 各国の CCS 法制・LP 対応ヒアリング概要結果報告について説明が行われた。続いて、事務局より参考資料 2 Northern Lights プロジェクトにおける影響評価について説明を行った。

○今回のロンドン条約・ロンドン議定書の締約国会合においても、CCS は議題に挙がっていたが、細かいことが決まったわけではない。CO<sub>2</sub> の輸送などについては、それぞれの国が具体的な基準を決めているわけではないため、各国は国際的な基準を作っていく必要性を強く感じているのではないかとと思われる。特に、輸送過程における追跡がどの程度可能なのか、トレーサビリティーの構築が、国内輸送・国際輸送の双方において、非常に重要な問題であることが認識されている。国際輸送に関しては、輸送されていく過程で国内法の異なる国々を通過するため、非常に煩雑な状態が生じるとと思われる。例えば、漏洩が起こった場所によって、規制される法制度が異なる場合には、大きな問題になる可能性があり、ある程度の国際的な基準が必要になると考えられる。トレーサビリティーの構築という点については、例えば 1 隻の船舶が複数の事業者、あるいは複数の国からの CO<sub>2</sub> を運搬している場合、輸送中に漏洩が発生した際にも追跡が可能であるか、が問題になってくる。この問題については、環境への影響というだけでなく、漏洩した分のクレジット配分にも関係するという側面を持つため、非常に重要な問題として認識されている。また、会期中にベルギーとデンマークとの間で、CO<sub>2</sub> の輸出入に関する協定が締結された。具体的な基準等については、今後検討していくということであるが、他の国に先駆けて実施するということは、その事業のモデルケースになっていく、ということを確認する必要がある。今後、輸出入の取決めが増えていく中で、最初に策定された基準が広がっていく可能性が高いと考えられるため、先行事例の動向を確認することは、後発国にとって非常に重要である。したがって、CO<sub>2</sub> の輸出入に関する国際基準が決定されていくプロセスには、日本も積極的に参加していく必要があると考えている。また、ロンドン議定書の締約国数は非常に少ないため、ロンドン議定書の WAG の下で国際基準を作っていくことも重要だと思うが、その上の組織である IMO において、IMO コードとして検討していく方が良いのではないかと、とも考えている。ロンドン議定書は海洋保護のために作られた条約であり、基本的には全ての海洋投棄を禁止するところから始まっている。したがって、現時点では、出席するオブザーバーなどから、CO<sub>2</sub> を海底に貯留する

ことに対して、より厳しい規制を導入しようとする意見が、非常に多く出ている。IMO 事務局へのヒアリングを行った際には、事務局からは、CO2 削減に関する基準を作るための話し合いが必要であり、日本からロンドン条約の科学グループに提案したらどうか、との意見があった。海洋環境を保護するだけでなく、地球温暖化対策に関する基準を作るための、WG などが立ち上がると良いと考えている。

○スライド 10 枚目の議論頂きたい事項①として、分離・回収、輸送について環境保全の観点からの基本的な考え方、との記載がある。ここに記載されている、環境保全の観点とは何を意味するのか。あくまでも CCS は、気候変動対策として国もしくは企業が実施するものであると認識している。このような認識は、環境保全の観点という言葉に当てはまるのか。例えば、現在、環境省が行っている温対法の報告制度が将来的に継続するのであれば、企業は貯留もしくは分離する CO2 の量を確実に算定することが必要となる。その場合、環境保全の観点からは、どのようにモニタリングしていくのか、という点が重要になってくる。一方で、CCS のバリューチェーンについては、未だ今後の動向が不透明である。排出者、輸送者、貯留者の事業者が異なる場合、モニタリングのシステムは、一連の流れがどのように連携していくのか、あるいは関連する法制度の内容に依存することになる。排出者は、貯留されることによって、自ら排出した CO2 がニュートラルになるため、貯留量に対して非常にシビアにならざるを得ない。CO2 の量的な管理については、契約関係での調整となる可能性も考えられるが、温対法のような制度下でエビデンスを確認することによって管理していくのではないかと考えている。特に貯留に関しては、どのような情報に基づいてクレジットや証書の発行が行われるのかについて、検討しておく必要がある。このような観点からすると、それぞれに関連する法制度のすべてを、環境省で所管するかについては、不透明な状況であると思われる。GX リーグ基本構想の考え方を参考にすると、将来的にクレジット取引などを活用する場合には、経産省の所管になる可能性も考えられる。さらに、トレーサビリティのシステムを構築する場合においても、モニタリングを行うポイントや、CO2 の挙動を把握するためのモニタリング制度の整備などが必要になる。環境保全の観点のみではなく、他の関連する法制度などを含めて、関連省庁と情報を共有しながら、制度設計に関する検討を進めていく必要があると考えている。なお、ミクロな観点から見ると、輸送中に漏洩した分を、どのように配分するのかという議題があった。この点についても、制度として検討しなければならないと考える。また、国際基準についてであるが、国内法や国際法の観点だけではなく、事業者のインベントリ作成の際に必要な算定方法の観点からの検討も重要である。ISO では、算定方法に関する国際標準に関する取組みが進められており、ISO\_TC265 では CCS に関する技術的なガイドライン・ガイダンスが作成されている。今後は、算定方法の検証についても、標準化が求められてくるのではないかとと思われる。なお、TC265 におけるガイドラインには、どこにモニタリングポイントを置くか等、各国の取組みが整理されており、基準策定に向けた議論を行う際に参考となる情報が掲載されている。

○ガス質については、確実に含有物を確認できる規制を作るべきであると考えている。有害なものが含まれている場合には、環境に悪影響が及ぶ可能性もあるが、CO2 量の水増し申告の可

能性も懸念される。また2点目として、事業 LCA のようなことを行わないと、当該事業において本当に CO2 が削減されているかを、確認できないのではないかと考える。さらに3点目として、トレーサビリティについては、CO2 に関するデータを誰が収集、確認し、どのようにデータを引き継いでいくのか、法規制で管理を行うのか、あるいは契約上の問題になるのかという点が課題となる。どこで、どのように、誰が計測し、誰が証明するのか、ということ念頭に置いて議論すべきであると考えます。

○石油天然ガスや鉱業に関する法定基準を、参考にした方が良いのではないかとコメントがあったと思う。ご紹介頂いた Northern Lights プロジェクトが、ガス田を利用していることを考えると、Northern Lights プロジェクトに関連した石油天然ガスや鉱業に関する法定基準が参考になると思われる。また、本プロジェクトにおいて採用されている、環境影響評価の手法には、我々にとって非常に重要な情報が含まれていると考えられる。そのような視点から、Northern Lights プロジェクトに関する情報収集を行っているのか確認したい。2つ目に、JCCS の事業では地下の傾斜井で CO2 を圧入しているが、Northern Lights プロジェクトの模式図では、海底の上をパイプラインが走っているように見える。海底上のパイプラインは、海底下のパイプライン等よりも圧倒的にリスクが大きいと直感的に思うが、どのようにリスクが評価されているのか、伺いたい。今後、我々が議論を行う中で、手法による仕分けを検討する必要があるのではないかと。環境影響が大きいと考えられる CCS の手法に合わせて、規制を検討していくのが適当であると思うが、CCS 事業の進捗を遅らせてしまう可能性もある。その辺りのバランスを、どのように考えるかという点について、教えて頂きたい。

○御質問頂いた点については、改めて整理をしたいと思う。苫小牧の例では、地上で CO2 を分離・回収し、地中のパイプラインで圧入しており、全体を1つの施設として考えている。また、海底上のパイプラインに関しても、1つの施設の中で影響が評価されているのではないかとと思われるが、ご指摘頂いたように、リスクの面からも十分に評価される必要があると考えている。

○パイプラインにおける CO2 漏洩の評価については、スライド 15 枚目に示しているように、非常に大枠の情報しか確認できていないため、詳細については別途調べた上でご説明したい。なお、パイプラインからの漏洩に関するリスクは非常に低く、環境への影響は低～中レベルであるとの評価になっている。

○鉱山関係の保安法令が Northern Lights において適用されているかについては、さらに詳細な調査をする必要はあるが、スライド 4～5 枚目に記載しているように、掘削の許可については管理所管である石油安全局の管理規則に基づいて許可を取得している。また、パイプラインの使用許可に関しても、石油安全局の管理規則に基づいて、許可を取得しているようである。なお、4 枚目のスライドに示している影響評価については、ノルウェー環境庁ではなく、石油エネルギー省が所管すると明示されている。したがって、基本的には Northern Lights

の場合は、石油鉱業系の諸規則が適用されていると理解している。一方で、5枚目のスライドに記載しているように、掘削や操業に関する排出許可については、環境庁からの認可が必要となっている。実際の事業として、事業における安全の確保は石油系、事業に伴う環境影響は環境系という仕分けになっていると理解している。2点目の質問についてであるが、陸上から直接投棄する場合、ロンドン条約上は議定書の範疇外である。パイプラインからの直接排出は、パイプライン排出という方法となり、ロンドン議定書が想定している船舶および人工構築物からの排出には当たらないという理由で、適用外とされている。一方、沖合に建設されたプラットフォームからパイプラインで排出する場合や、船舶で輸送した場合はロンドン議定書が適用される。Northern Lights の場合は、パイプラインで直接海底下に圧入しているわけではないが、海底設備が人工構築物であるかについて、議論が分かれるところであり、ロンドン条約の範囲内か否かはグレーなままであると思われる。

○Northern Lights のプロジェクトについては、さらに詳細な情報を確認して頂けるとのことだが、1つの所管官庁による1つの法律だけで完結することはない、ということだと思われる。英国においても、複数の行政庁が関与しており、様々な法律に基づいて、許可やアセスの要素が組み込まれている。複合的、重層的な手続きを経た後で、事業に着手することができると認識している。そのような複雑な仕組みの中で、どのように環境への配慮が組み込まれているのか、全体像の中で分かりやすく整理して頂きたい。また、資料5の10枚目のスライドについては、トレーサビリティの確保は重要であると思われるが、現在想定されているCCSの用途について、具体的な事例を挙げて説明して頂きたい。

○CCS全体としての効果と、個々の事業者がCCSを利用したことによる効果を、どのように評価していくかについて、クレジットの活用方法を含めて、CCSの価値という観点から議論して頂きたいと考えている。

○クレジットを得るためにCCSを使うという説明は非常にわかりやすいが、その他にもCCSの用途は考えられるのか。

○クレジットの取得がどのような意味を持つのか、という点については、用途によって変わってくると認識している。現時点では、温対法での報告制度への利用などが考えられる。

○クレジットをどう使うかという話と、CCSをどう利用するかという話では、ベースが異なるのではないか。

○クレジットをどう使うかという点については、今後カーボンプライシングを含めて議論があると思われるが、CCSの枠組みの中でCO<sub>2</sub>の用途を考えると、クレジットとして利用するということが一つの手段として考えられる。また、トレーサビリティの重要性についてであるが、貯留量を確認する精度がシビアになってくるに伴い、クレジットの使われ方によ

っては、トレーサビリティの必要性が増してくる可能性があるという理解である。なお、ノルウェーの事例についてご説明したように、国によってケースバイケースで対応しているようである。日本においては、どのような体制で対応していく必要があるのか、検討していきたいと考えている。

○先ほどのコメントにより、トレーサビリティやモニタリングポイントに関しては、企業レベルあるいは事業者レベルでの取り組みや、ルール作りが進んでいることが認識できた。一方で、国レベルでのルール作りは、事業者レベルに比べると遅れているように感じている。今後、国レベルのルール作りがどのように進んでいくのかにもよるが、事業者レベルでのルールとの整合性についても、検討する必要があると思われる。特に CCUS に関するルールは非常に複雑になるため、事業者レベルのルールが、パリ協定における NDC 等に上手く反映できないといった事態が生じる可能性があるため、国レベルと事業者レベルの両方のルールに配慮しつつ、議論を進めていく必要がある。

○国レベルと事業者レベルの、両面からの視点で検討していく必要があると認識している。

## ② 陸域の CCS

環境省より、資料 5 のスライド 12 枚目以降に記載されている、陸域の CCS について説明が行われた。続いて、資料 6 諸外国における陸域 CCS に関連する法規制について事務局より説明を行った。

○カナダにおいて、陸上で EOR を実施していたと思うが、EOR と CCS は別の体系で規制が行われているのか。

○カナダのウェイバーンの事例では、石油関連の法律で規制されている。一方、CCS は CCS 法で規制されている。

○様々な環境影響を考えていく中で、不純物の話や、他の気体の混入による水増しの可能性に関する指摘があった。技術的な立場から説明すると、海防法において認められている分離・回収法はアミン法のみである。アミン法は、CO<sub>2</sub> をエタノールアミンなどの物質に低温で吸収させた後、吸収液を加熱して高純度の CO<sub>2</sub> を回収する方法であるため、SO<sub>2</sub> や NO<sub>2</sub> などの水溶性の不純物ガスは非常に混入しにくい。したがって、圧入する CO<sub>2</sub> 濃度は 99% 以上に規制しながらも、その他の物質については、測定はするが規制はかけないという判断になったという経緯がある。今後は他の分離・回収方法も利用されるとの議論もあるが、CO<sub>2</sub> 以外の気体が混入する割合が高くなると、圧入時の流動性が悪くなるため、圧入効率が下がるという技術的な制約がある。また、気体内の水分含量が増えると炭酸が生成されるため、パイプライン等の腐食性が上がるなど、CCS 事業にとって非常に不都合な事態が生じられる。Northern Lights の事例を見た際に、不純物の基準値が極めて低いことに驚いたが、この値は操業上望ましい不純物レベルであると記載されており、規制値では無い事が確認でき

た。今後、陸域 CCS を考えていく際には、どうしても毒性物質に注目してしまうが、技術的に求められる基準と、環境保全上に求められる基準の、両基準について検討する必要があると考えている。

○水準、基準の多寡だけでなく、バリューチェーンにおいて、どこで何を担保すれば良いのか、という点についても議論して頂きたい。

○資料 5 の議論頂きたい事項について、陸域 CCS の環境影響に関する学术论文も幾つか報告されている。CO<sub>2</sub> 漏洩に関するシミュレーションや、漏洩リスク評価に関する研究、あるいは土壌環境内の生物影響などの研究論文がある。実験室内における試験結果の報告や、複数の条件を設定したシミュレーション結果等、体系的に断言できる内容とはなっていないが、漏洩した濃度、範囲、時間に関する条件によって、影響の程度や回復の見込みが異なってくる等、今後提言等を行う際の参考になるとと思われる。

#### (5) 連絡事項

○第 3 回の検討会を 11 月 1 日（火）の 12 時～14 時、第 4 回の検討会を 11 月 30 日（水）の 13 時～15 時に開催する予定である。ハイブリッド形式の会合を予定しているが、詳細については決まり次第、皆様にご連絡する。また、本日の検討会についての議事録案を作成し、皆様にお送りするので、内容についてご確認頂きたい。

以上