

② 日本における CCS 貯留ポテンシャル／経済性評価 (RITE 秋元主任研究員による発表)

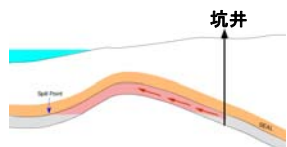
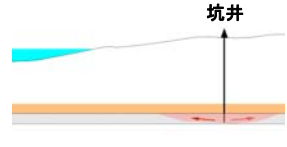
- RITE によれば、日本における貯留ポテンシャルは、構造性帯水層の基礎試錐データがあるものに限っても 52 億 t-CO₂ 程度と推定される。この量の約半分程度は、2050 年までに経済性を有する可能性がある。
- RITE によれば、一つのケースでは、日本国内の貯留量は、2020 年において約 2300 万 t-CO₂/Year、2050 年において約 2 億 2000 万 t-CO₂/year になると試算している。
- 今後は、CO₂ 分離回収コストの低減や、輸送コストの低減を目的とした排出源近傍の貯留層の利用可能性の検討等が重要である。

- ・ RITE による新しい知見によれば、日本における貯留ポテンシャルは、構造性帯水層の基礎試錐データがあるものに限っても 52 億 t-CO₂ 程度、帯水層全体では約 1,500 億 t-CO₂ もの量が見込まれる。



帯水層のカテゴリー分類と貯留ポテンシャル



地質データ		構造性帯水層 カテゴリーA	非構造性帯水層 カテゴリーB
油ガス田	坑井・震探データが豊富	A1 35億t-CO ₂	B1 275億t-CO ₂
基礎試錐	坑井・震探データあり	A2 52億t-CO ₂	
基礎物探	坑井データなし、震探データあり	A3 214億t-CO ₂	B2 885億t-CO ₂
貯留概念図			
特記事項		トラップメカニズム検証済み	トラップメカニズム検証中
小計		301億t-CO ₂	1,160億t-CO ₂
合計		1,461億t-CO ₂	

(注)内陸盆地、湾(瀬戸内海、大阪湾、伊勢湾など)は対象外。B1、B2は水深200m以浅を対象。

出典)RITE/ENAA、「二酸化炭素地中貯留技術開発 平成17年度成果報告書」、2006

図2-16 帯水層のカテゴリー分類と貯留ポテンシャル

出展：RITE/ENAA、「二酸化炭素地中貯留技術開発 平成17年度成果報告書」、2006

- RITEにおいて、陸域 47 地域（都道府県別）、沿岸海域帯水層 52 地点、海洋隔離想定地点 1 地点に分割し、CO₂ 排出制約：2 ケース、坑井 1 本当たりの CO₂ 圧入可能量：2 ケースの組合せによる、4 つのケースについて、2050 年までのモデル計算を実施した。

(CO₂ 排出制約)

- ケース 1：2050 年の GDP 当たりの CO₂ 排出量：2000 年比 1 / 2
- ケース 2：2050 年の GDP 当たりの CO₂ 排出量：2000 年比 1 / 3
(坑井 1 本当たりの年間の CO₂ 圧入可能量)
- ケース A：50 万 t-CO₂/Year/well
- ケース B：10 万 t-CO₂/year/well



モデルの地域分割

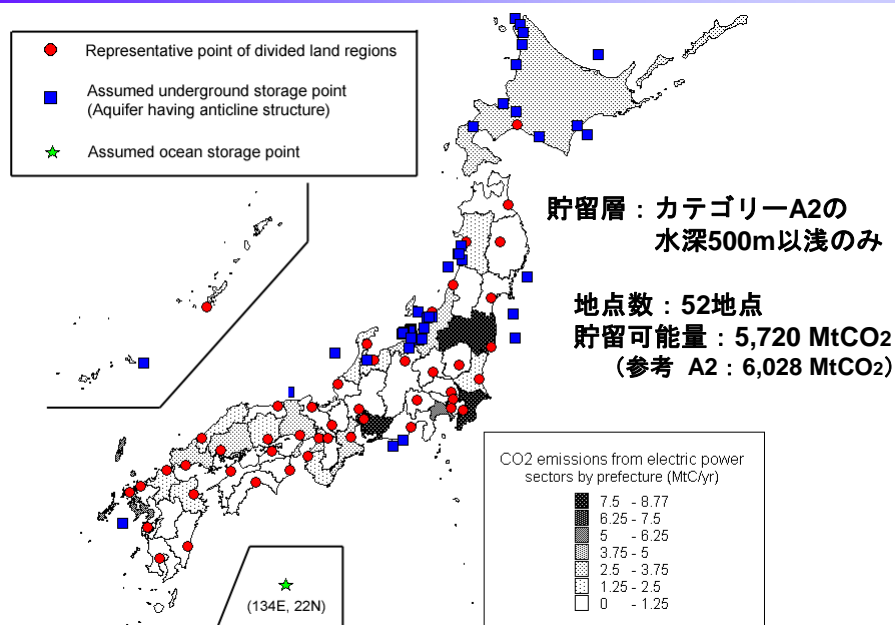


図 2 - 1 7 モデルの地域分割

出展：RITE 資料



日本のCO₂排出量と貯留量推移

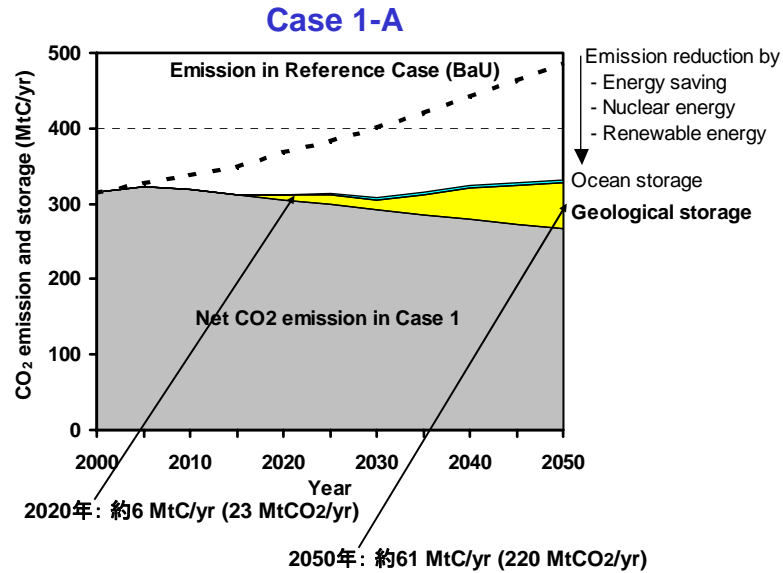


図2-18 日本のCO₂排出量と貯留量推移

出展: RITE 資料

- ・ この結果、ケース1-Aでは、日本国内の貯留量は、2020年において約2300万t-CO₂/Year、2050年において約2億2000万t-CO₂/yearになると試算された（このほとんどを地中貯留が占める）。
- ・ 将来の累積のCO₂地中貯留を想定した上記4つのケースは、若干の違いはあるものの、2050年までに、基礎試錘データがある構造的帯水層のポテンシャル（52億t-CO₂）の約半分程度は、2050年までに経済性を有する可能性があるとしてされている。また、貯留がないケースでは、年とともにCO₂限界削減費用が大きく上昇すると試算されている。
- ・ 日本国内で排出削減を進める場合には、排出源と貯留層の位置関係、貯留層の規模を考慮しても、地中貯留技術はコスト効率的なオプションの一つであり、そのCO₂削減効果も大きい。
- ・ 今後は、より安価に排出削減を実現するために、CO₂分離回収技術のコスト低減や、排出源と貯留層のマッチングによる輸送コスト低減のために排出源近傍の貯留層の利用可能性の検討等が重要である。

(3) 本専門委員会における CCS に関する質疑の概要

CCSに関する本専門委員会の委員の質問等に対する発表者の回答のうち、主なものは以下のとおり。

- ・ 今後 60 年から 80 年まで CCS で対応する場合と、最初から CCS 以外の再生可能エネルギーの技術開発に重点を置いた場合との、技術開発の投資と効果についての見解はどうか。
 - CCS には急激な濃度上昇のピークシェアリングという役割があると言われてしている。革新的で持続可能な技術への代替が 60 年～80 年先か、それ以降になる場合であっても、結局 CCS は化石燃料がベース。21 世紀中には代替技術が必要ではないかと考える。(赤井グループ長)
- ・ 既存の電力施設から CO₂ を回収する場合と、新設の施設で事前に計画して回収する場合のコストの違いについてはどうか。
 - 当然、既存の施設からの回収の方が、コストが高い。しかし、発電所の寿命を考えると、既存の施設を利用できなければ大きな削減効果は見込まれないと考える。(赤井グループ長)
- ・ 地中に CO₂ を貯留した後のモニタリングについてはどうか。
 - 技術的にはモニタリングはかなり開発されている。隔離量当りにすればコストが低いという評価もあるが、コスト面がひとつの課題である。(赤井グループ長)
- ・ CCS による自然ハザード (CO₂ の噴出等) のリスクはないのか。
 - 貯留サイトの CO₂ が一気に漏洩して温暖化に寄与する可能性は非常に小さいと考えられる。(秋元主任研究員)
- ・ コスト低減の見通しについて。日本の場合、回収した CO₂ を船舶で他国に輸送するしかないのではないか。
 - 回収コストは技術開発等により低減するが、輸送コストについては低減の余地が小さく、回収地点近傍で貯留するのが最もコストが低い。(秋元主任研究員)
- ・ 排出量取引と CCS の貯留量の関係についてはどうか

- 排出量取引がない場合には、先進国内で多くの削減を行う必要があり、特に帯水層貯留が多くなる。排出量取引がある場合には、途上国の比率が増加する。(秋元主任研究員)
- CCS が存在することで、米国が京都議定書を重視しなくなるのではないか。
 - 米国は石油メジャーを多く抱えており、CCS は受け入れやすい温室効果ガス削減のオプションである。(秋元主任研究員)
 - 京都議定書への復帰は不明だが、米国が将来、CCS を有効なカードだと考える可能性はある。(藤野主任研究員)
- 海洋隔離についてどう考えるか。
 - 国際的には、海洋環境の影響評価の課題だけでなく、海洋隔離を実施しなくても地中貯留で十分という見方もある。今後も海洋隔離の影響調査を実施していくことが重要である。(秋元主任研究員)
 - 海洋への隔離と地中への貯留のリスクの比較分析も重要である。(赤井グループ長)
- CCS に関し、我が国から途上国への技術移転は可能か。
 - 日本は、分離化学吸収法の回収技術に関しては世界トップレベルであり、技術移転で貢献できる可能性はある。(秋元主任研究員)
 - 中国、インドでは CCS のポテンシャルが大きいので、日本の技術が貢献する可能性がある。ただし、日本としては、CCS だけではなく、再生可能エネルギーや省エネ技術のオプションも持っておく必要がある。(藤野主任研究員)
- CCS に関する国際的なガイドラインが必要ではないか。
 - IPCC の 2006 年インベントリ・ガイドラインにおいて、CCS が正式な排出削減技術として認定される予定になっている。この他、CDM など視野に入れたプロジェクトごとの排出削減の算定方法についても議論が行われている。(赤井グループ長)
- CCS が将来の国際制度に与える影響は大きい。非常に大きなポテンシャルがある代わりに、立地制約やコスト等の問題もある。CCS 技術について社会とのコミュニケーションをしっかりとしないと、再生可能エネルギーや省エネルギー技術の開発普及の努力が後退するのではないか。

- ▶ 社会と、しっかりとコミュニケーションを図っていくことは重要である。
(秋元主任研究員)
 - ▶ CCSが必要な社会かどうかを判断するのは国民である。そのための技術の組合せを提案しておくことが重要である。(藤野主任研究員)
 - ▶ CCSのパブリック・アクセスタンスは不可欠。技術の本質を正しく伝えることが重要である。(赤井グループ長)
- 日本として CCS はどのような位置付けを持つのか考えることが重要である。化石燃料を外から依存していることも考慮すべきではないか。
 - ▶ CCS 技術だけを追求するのではなく、再生可能エネルギーや省エネルギー技術とバランスを取ることが重要である。(秋元主任研究員)
 - ▶ 石炭を使い続けても CCS を行えば、確かに CO₂ 排出はほとんどなくなるが、仮に世界で大規模にやってしまうと石炭でさえ今世紀中に今の確認埋蔵量はピークを打ってしまう可能性があり、現実的ではない。ただし、天然ガス中の不純物としての CO₂ を大気放出せずに分離回収し隔離する事業のように、産業プロセスの中で実施でき追加コストが小さな場合については、早期に実施しても良いのではないかと考える。(赤井グループ長)
- CCS 技術の特許の取得状況はどうなっているか。
 - ▶ 回収技術に関しては、日本の企業が取得した例がある。ただし、回収技術には様々な種類があり、一つの特許に縛られることはない。(秋元主任研究員)
- 米国の排出量取引制度の与える影響についてどう考えるか。
 - ▶ 排出量取引制度は CCS 実施のインセンティブとして働く可能性はあるが、米国においては、まずは石油増進回収 (EOR) の推進というコ・ベネフィットが CCS のインセンティブとして働くと予想される。(秋元主任研究員)
 - ▶ 米国内でも石油依存のライフスタイルを見直す動きがあることは注目される。(藤野主任研究員)

3. CCS に関する最近の国際動向（国際ワークショップの結果）

- 2006年5月にドイツ・ボンにおいて開催された、気候変動枠組条約第24回補助機関会合（SB24）開期中に、CCSに関するワークショップ及びCDMによるCCSに関するワークショップが開催された。
- 米、豪、カナダ、EU等の政府関係者の他、オイルメジャー等が、CCSプロジェクトへの積極的な取組を紹介するとともに、CCSが有望な技術であること等を主張した。
- 他方、一部のNGO等からは、環境上の安全性などに対する懸念や、再生可能エネルギーの方を重視すべきと主張した。

（1）二酸化炭素回収貯留（CCS）に関するワークショップ

（2006年5月20日）

- ・ 本ワークショップは、IPCC特別報告書の概要や数々の経験・教訓を通じて、CCSに関する理解を深めることを目的として開催され、IPCC、CCSプロジェクト関係者（石油企業等）、NGO等から発表が行われた。
- ・ 発表は、総勢20名のパネリストにより、7つのテーマ（①CCS技術の概要、②実証・パイロットプロジェクトからの経験、③NGOのCCS展望、④CCS技術の開発・普及、⑤キャパシティビルディング、⑥インベントリ、規制・法的側面、⑦CCSのリスク）について発表が行われた。企業からの発表はStatoil社（ノルウェー）、BP社（イギリス）、shell社（イギリス／オランダ）等のオイルメジャーで占められていた。
- ・ アメリカやオーストラリアは、個々のCCS技術は既に確立されていること、適切な貯留サイトを選定すればリーケージを防ぐことができること等の主張を行った。
- ・ Statoil社やBP社等のオイルメジャーからは、それぞれの実施する実証・パイロットプロジェクトの紹介が行われ、CCSは、全ての欧州の発電所から排出されるCO₂（年間1000Mt）を600年分貯留する可能性を有することや、これまで漏出は無かったことを強調した。
- ・ IPIECA（国際石油産業環境保全連盟）からは、CCSは長期的に有望で、世界中で適用可能であること、既存の石油・ガス業界での経験を活かすことができること、CCSを前進させるために政府が産業界の専門家と協働すべきであ

ること等が述べられた。

- ・ 一部 NGO (Greenpeace) は、CCS は排出削減の緊急性に答えるものではなく、再生可能エネルギーの推進が重要であると主張した。
- ・ 今後、本ワークショップを受け、SBSTA25 で検討するための報告書が作成されることとなった。

(2) 二酸化炭素回収貯留 (CCS) による CDM に関するワークショップ (2006 年 5 月 22 日)

- ・ 本ワークショップは、CCS を CDM プロジェクト活動として含めることについて議論することを目的として開催され、特にプロジェクトバウンダリー、リーケージ、永続性の観点から議論が行われた。本ワークショップに先立ち、締約国からの意見書及びパブリックコメントが事務局に寄せられた。
- ・ 先進国政府 (EU、カナダ、ノルウェー) は、CDM の基本的な原則 (バウンダリー、リーケージ、永続性等) に整合する限りにおいて認めるべき、CDM を通じて CCS の技術を展開していくことは不可欠である、地中貯留は CDM として有望な選択肢である等、CCS-CDM に対して肯定的な主張を行った。
- ・ 日本は、まずは現行の CDM の排出削減プロジェクトに適用される様式・手続きの下で技術的な検討を行うべきと主張した。
- ・ サウジアラビアは、CCS-CDM を強く支持、カタールも CDM として認めるべきであると主張した。
- ・ 一方、ブラジルやバングラデシュは、バウンダリー、リーケージ、永続性等について慎重な検討が必要であること、CCS についての知識と理解が欠落していることから、CCS を CDM として認めることについて慎重な姿勢を示した。
- ・ NGO からは、CCS-CDM について賛否両論あったが、海洋隔離は環境上のリスクがあるため CCS は地中貯留のみに限定すべき、非永続性に対処するために期限付きのクレジットを発行すべき、非永続性への対処はサイトの操業者が責任を負わせるべき、永続性は重要な問題であるが適切なサイトに貯留された CO₂ の保有率は 1000 年以上経っても 99% である、等の主張があった。

4. 今後の課題

CCS に関し、今後、整理すべき課題としては以下の点が考えられる。

- ・ C C Sに関する国際動向のフォローアップ
 - IPCC ガイドラインの動向
 - C C SのCDMに関する国際的な議論の動向
 - 他国の CCS に対する見解、CCS の利用ポテンシャル
 - 排出量取引と CCS の関係

- ・ 中・長期的な気候変動対策の観点からの日本としての CCS の位置付けの検討。
特に以下の点が重要。
 - 再生可能エネルギーや省エネルギーとのバランス
 - CDMとしての利用可能性

- ・ C C Sのコスト評価に関する情報の収集・整理。例えば、
 - CO₂ 分離回収技術のコスト
 - 輸送コスト、及び輸送コスト低減のための排出源近傍の貯留槽の利用可能性
 - モニタリングコスト

- ・ CO₂ の海洋隔離に関する情報の収集・整理。

- ・ CCS の技術ポテンシャル、コスト評価、安全性等の情報に関する社会とのコミュニケーションの推進。