

地球温暖化対策技術推進に 関する欧州の動向

CO₂回収隔離の研究開発について

2002年12月11日

(財)地球環境産業技術研究機構 大隅 多加志

CO₂回収隔離技術の 温暖化対策の中での位置づけ

- CO₂削減対策としては、CO₂回収隔離技術は、世界的にみて省エネ・新エネ・燃料転換・原子力などと並ぶ位置づけ。
- 化石燃料の継続的利用を許容できる点で、京都議定書の合意を実効的なものにするために役立つ。
 - COP-7のマラケシュ合意でも、IPCCに対して特に産油発展途上国への悪影響(=化石燃料消費量が減ること)を排除できるような技術移転方策(京都議定書第3条14)との関連で、CO₂回収貯留技術についての報告書取りまとめが要請された。

本格的な研究開発の必要性

- 第一約束期間(2008年～2012年)以降でのCO₂削減を見据えて本格的な研究開発を開始する。
 - 海洋隔離: 副次的な環境影響の懸念に対して、科学的に答えてゆく必要
 - 地中隔離: 各国ともそれぞれ地質条件に応じた固有の課題が存在する。=> モニタリングやサイトの特性評価の技術課題は、パイロット規模での研究開発を通じて解決される必要がある。

欧州での産業界を中心とする連携組織 「CO₂-NET」の取り組み

- 活動期間: 2003年年初からの3年間
- 対象技術
 - CO₂地中隔離・CO₂回収・ゼロエミッション技術
- 欧州の主にエネルギー関連企業・研究機関の連絡調整を密にし京都議定書排出削減目標に沿える技術の早期確立を促進する。
- 具体的目標: 少なくとも欧州中の2カ国で商業的な削減対策プロジェクトを開始させる。
- 主な参加メンバー
 - Air Liquide, Alstom Power, ChevronTexaco, Gaz de France, Norsk Hydro, Shell Global Solutions, Statoil, TotalFinaElf, Vattenfall
 - 各国の地質調査所・IEA-GHG・いくつかの大学

二酸化炭素地中隔離事例

- 1960年代からの石油増進回収事業: 76例
 - (米国: 67例; カナダ: 2例)
 - 年間: 4300万トンの実績
- 帯水層への圧入(1996年~): 天然ガス中の不純物としてのCO₂の地中処分
 - 北海のSleipner鉍区(ノルウェー): netで年間100万トンの隔離を実行
 - 水深80mの沖合200kmの海底下1000mへの圧入であるが国際法上違法であるとのグリーンピースからの批判を受けている。
- 炭層メタンの増進回収事業
 - 米国; サンファン盆地

わが国での適用のイメージ

- 集中排出源(鉄鋼・電力)での回収
- 沖合の地中帯水層に圧入

< 効果 >

100万kW石炭焚火力発電所規模に適用すると
0.3%のCO₂削減となる

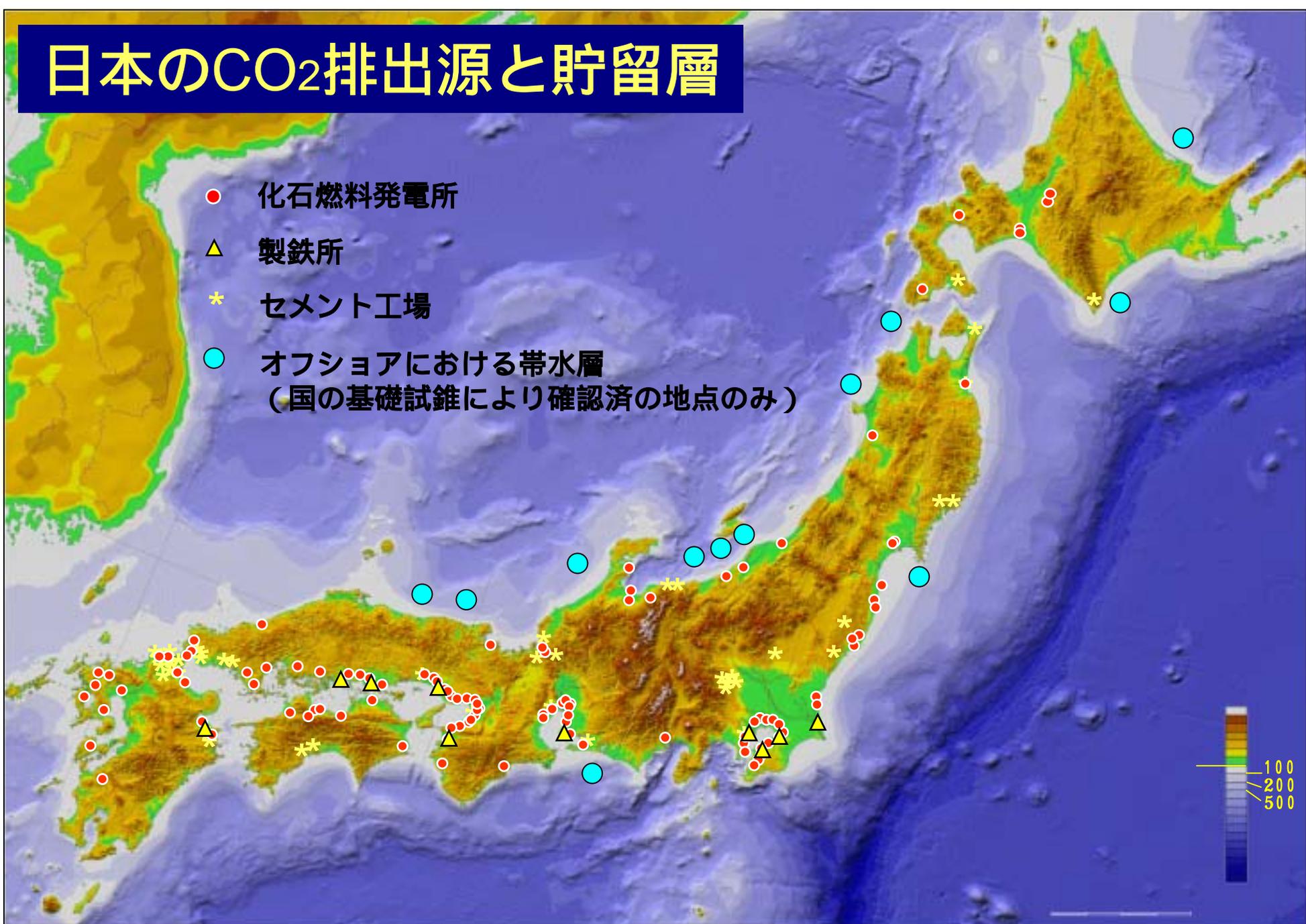
< 将来へのつけ >

25年分のCO₂の地中での広がり

- 地下1000m深度で密度0.5g/cm³の超臨界状態なら
10億m³分の地中岩石にCO₂が浸透する
(= 7km × 7km × 厚さ20m)

日本のCO₂排出源と貯留層

- 化石燃料発電所
- ▲ 製鉄所
- * セメント工場
- オフショアにおける帯水層
(国の基礎試錐により確認済の地点のみ)



今後の排煙脱炭貯留計画の 具体的事例

- < デンマーク > 50km以内に深部構造性帯水層が同定されている3箇所(それぞれ、年間610万、500万、360万トンCO₂の排出量)の固定発生源(=同国の大規模発生源からの排出量の半分)が回収貯留の候補になることが示されている
- < カナダ > 10年以内に年間数百万トンCO₂規模の帯水層貯留が可能との見積もり
- < ノルウェー > 2000年に新設天然ガス焚火力発電所からの回収貯留の計画が頓挫
- < その他 > 英国・オランダ・豪州など多数

米国の場合

- 政府(DOE)が主導
- 京都議定書にとらわれず長期的な展望にたった基礎研究を志向
 - 海洋隔離への目配り
 - 回収技術についてのブレークスルーの追求(より低コストをねらう)
 - 「炭素隔離<Carbon Sequestration>プログラム」であって「Carbon Dioxide Sequestration Technology (京都議定書での用語)」開発だけではない
 - 意欲的な目標(20USD/トンC)も土壌・森林管理も含めて考えれば理解できる

気候変動に関する政府間パネル(IPCC)

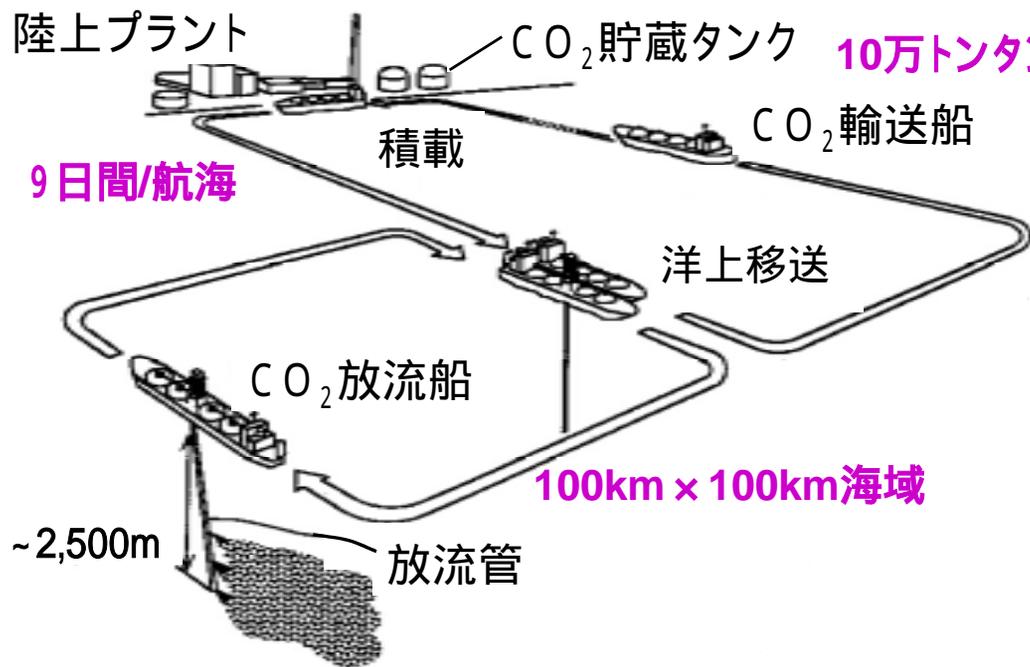
- 2002年11月19日～22日カナダにてワークショップ
 - 2003年2月IPCC総会で、CO₂回収貯留の特別報告書作成決定の見込み(完成は2005年初頭)
 - 「対策技術としてのお墨付き」文書としての役割
 - 2005年以前に開始されることになっている京都議定書における「第2約束期間の削減目標」交渉の基礎
- ワorkshopでの議論の特徴
 - 大幅削減(deep reduction)の手段
 - 水素エネルギー社会への一里塚としての意義
 - 単なる end of pipe technology ではない
 - 「地中貯留技術は実証された技術」であることを石油業界は強調するものの、一方でリスクの検討が不十分であるとの指摘。
 - 温暖化防止条約上の国別報告書での取り扱いへの言及

わが国の取り組みと課題(1)

海洋隔離

- 1990年代の文科省・環境省・経産省の海洋炭素循環研究を踏まえている
 - 海洋のCO₂吸収能力(=年間70億トン)の科学的解明を踏まえた技術提案
- 1997年から国際共同海洋実験を含む経産省「海洋隔離」プロジェクト
 - 溶解型隔離技術として「航走船舶からの散布溶解」の技術を準備中
- 深海生態系への影響が許容できるものであることを明らかにすることが必要

希釈溶解型海洋中深層隔離事業: Moving Ship 方式の全体概念



10万トンタンカー(50億円) × 2隻

- ・ 100万kW級石炭火力発電所 × 2 (稼働率70%、回収率85%)
- ・ 排出量: 800万tCO₂/年
- ・ 日本の総排出量: 13億tCO₂/年の0.6%に相当

- ・ 初期希釈率: 60,000倍
- ・ 放出速度: 150kg/sec
- ・ 船速: 3m/sec (幅: 3m × 高さ: 1000m) に希釈

- ・ 海洋中層の海水中にCO₂を溶解拡散させ、海洋環境への副次的影響の極小化を図る。
- ・ 放流点を移動させることで、CO₂をより薄く放流することが可能。
- ・ 技術がサイトに依存しない。

わが国の取り組みと課題(2)

地中隔離

- 帯水層貯留(2000年～2004年)
 - NEDO プロジェクトとして開始
 - 長期挙動研究(リスク評価の基礎)をRITEで実施
 - 2003年～2004年に日量20トン程度の圧入試験
 - 実証試験は陸域・CO₂は購入
 - 圧入後の挙動モニタリングの研究現場として活用可能
- 炭層固定(2002年～2006年)
 - メタン回収にも活用
- 実規模に近い研究開発(事業としての経験)が必要
 - 潜在貯留容量と実際に利用できる貯留量とのギャップ
- 回収技術とのリンクの必要性

