



事業規制のあり方について

環境省

令和4年10月17日

第2回 環境と調和した CCS 事業のあり方に関する検討会

目次

- (1) 分離・回収、輸送について
- (2) 陸域のCCS

(1) 分離・回収、輸送について

CO2の海底下廃棄の許可制度の概要 (1)

海洋汚染等及び海上災害の防止に関する法律 (昭和四十五年法律第百三十六号)

1. 廃棄物の海底下廃棄の原則禁止

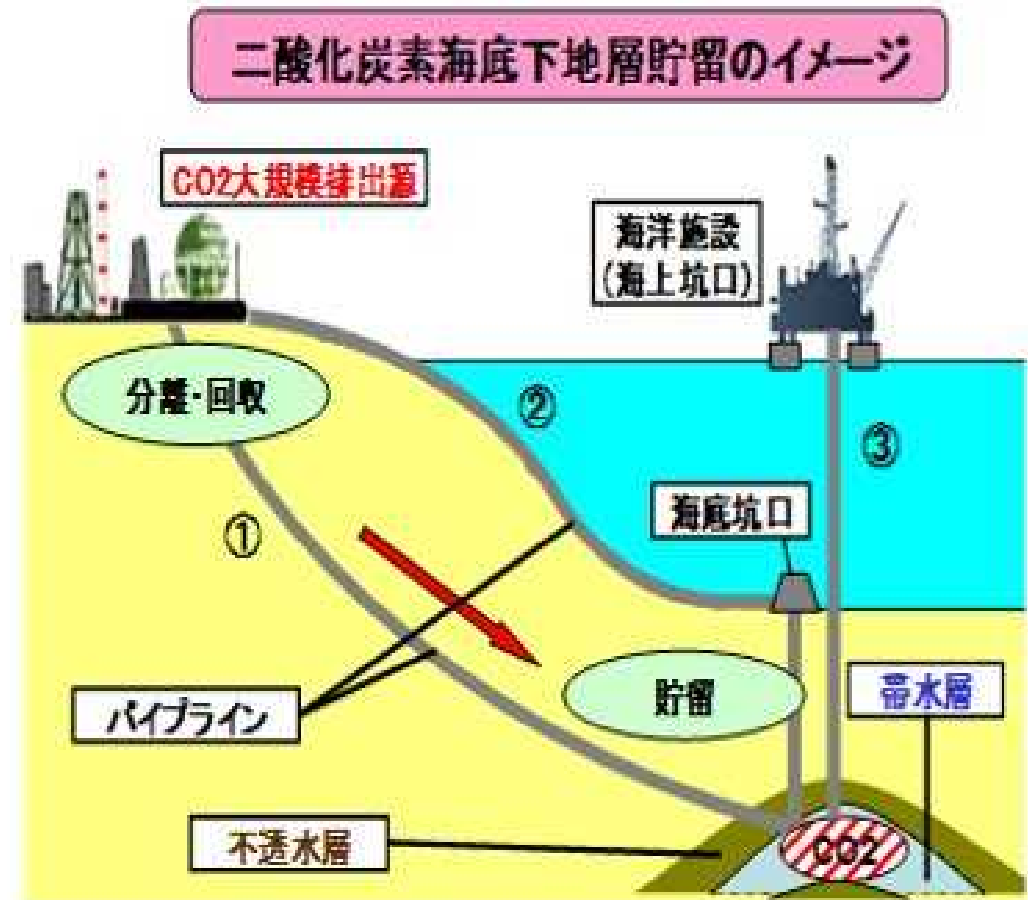
廃棄物を海底の下に廃棄することを、環境大臣の許可を受けた場合を除き、禁止する。

2. CO2の海底下廃棄に係る許可制度

(1) CO2を海底の下に廃棄しようとする者 (陸域から廃棄しようとする者を含む。) は、**環境大臣の許可**を受けなければならない。

(2) 環境大臣の許可を受けようとする者は、**環境影響を評価**しなければならない。

(3) 許可を受けてCO2を海底の下に廃棄する者は、海洋環境の保全に障害を及ぼさないよう廃棄し、また、**海洋環境を監視**しなければならない。



○ 海洋汚染防止法の主な内容

1. 油、有害液体物質等及び廃棄物の海底下廃棄の禁止（第18条の7）
 - 何人も、環境大臣の許可を受けてする特定二酸化炭素ガスの海底下廃棄等の例外を除き、油、有害液体物質等又は廃棄物の**海底下廃棄をしてはならない。**
2. 特定二酸化炭素ガスの海底下廃棄の許可
 - 特定二酸化炭素ガスの海底下廃棄をしようとする者は、**環境大臣の許可**を得なければならない。（第18条の8第1項）
 - 環境大臣は、「海底下廃棄をする海域及び海底下廃棄の方法が、当該海底下廃棄をする海域の**海洋環境の保全に障害を及ぼすおそれがないものであること**」、「**海底下廃棄以外に適切な処分の方法がないものであること**」等の条件に適合していると認めるときでなければ、当該特定二酸化炭素ガスの海底下廃棄を許可してはならない。（第18条の9）
 - 特定二酸化炭素ガスの海底下廃棄に係る許可を受けた者は、当該海底下廃棄をした海域の汚染状況の**監視を行い、その結果を環境大臣に報告**しなければならない。（第18条の12）

○ 海洋汚染防止法施行令の主な内容

1. 海底下廃棄をすることのできるガスの基準（第11条の5）
 - **アミン類と二酸化炭素との化学反応を利用して二酸化炭素を他の物質から分離する方法**により集められたものであること。
 - 当該ガスに含まれる**二酸化炭素の濃度が99%以上**（当該ガスが石油の精製に使用する水素の製造のために前号に規定する方法が用いられたことにより集められたものである場合には、98%以上）であること。
 - 二酸化炭素以外の**廃棄物等が加えられていないこと。**

CO₂の海底下廃棄の許可制度の概要 (3)

- 許可の対象は海底下廃棄の行為。
- ただし、海底下廃棄をしようとする特定二酸化炭素ガスの特性や海底下廃棄の方法の把握等のため、ガス等の発生源及び回収方法や二酸化炭素ガスの回収、輸送に用いる設備や機材等についても確認している。

【参考】

○特定二酸化炭素ガスの海底下廃棄の許可の申請に関し必要な事項を定める件（平成19年環境省告示第83号）

第2-2

(2) 海底下廃棄をしようとする特定二酸化炭素ガスの特性

海底下廃棄をしようとする特定二酸化炭素ガスの特性に関し、次に掲げる事項を分かりやすく記載するものとする

- ・ガス等の発生源及び当該ガス等からの特定二酸化炭素ガスの回収（二酸化炭素を他の物質から分離し、これを集める方法によるものをいう。以下同じ。）の方法
- ・当該特定二酸化炭素ガスに含有される物質ごとの当該特定二酸化炭素ガス中に占める割合又は濃度

第2-2

(5) 特定二酸化炭素ガスの海底下廃棄の方法

1) 2) の場合以外の場合 法第18条の9第1号及び海底下廃棄許可省令第2条の規定に従って採用する特定二酸化炭素ガスの海底下廃棄の方法について、次に掲げる事項が明確になるよう、図面を用いるなど適宜の方法により分かりやすく記載するものとする。

- ・ガス等の発生源（(2)のガス等の発生源をいう。以下同じ。）から海底下廃棄をする位置までにおいて特定二酸化炭素ガスの回収及び輸送並びに圧入等に用いる設備及び機材等
- ・特定二酸化炭素ガスの圧入圧力及び速度並びに圧入時の温度等の圧入条件に関する詳細
- ・特定二酸化炭素ガスの圧入等による地層内圧力及び温度の変化等の見通し
- ・特定二酸化炭素ガスの圧入井の維持管理の方法の概要（圧入井の機能の改善のために化学物質を使用する予定がある場合にはその種類、量、使用の頻度等を含む。）
- ・特定二酸化炭素ガスの圧入井を封鎖する場合には、当該封鎖の方法
- ・他の法令の遵守状況

- **なお、海防法の海底下廃棄の許可制度は、業そのものの規制ではなく、環境負荷が生じる一定の行為について規制をかけているもの。**
- **海洋汚染等防止法の他の規定や他の環境法令においても、同様の例は存在。**

【参考①】海洋汚染等及び海上災害の防止に関する法律（昭和45年法律第136号）（抄）

（船舶からの廃棄物の排出の禁止）

第十条 何人も、海域において、船舶から廃棄物を排出してはならない。ただし、次の各号のいずれかに該当する廃棄物の排出については、この限りでない。

- 一 船舶の安全を確保し、又は人命を救助するための廃棄物の排出
 - 二 船舶の損傷その他やむを得ない原因により廃棄物が排出された場合において引き続き廃棄物の排出を防止するための可能な一切の措置をとったときの当該廃棄物の排出
- 2 前項本文の規定は、船舶からの次の各号のいずれかに該当する廃棄物の排出については、適用しない。
- 一 当該船舶内にある船員その他の者の日常生活に伴い生ずるふん尿若しくは汚水又はこれらに類する廃棄物（以下「ふん尿等」という。）の排出（総トン数又は搭載人員の規模が政令で定める総トン数又は搭載人員以上の船舶からの政令で定めるふん尿等の排出にあつては、排出海域及び排出方法に関し政令で定める基準に従つてする排出に限る。）
 - 二 当該船舶内にある船員その他の者の日常生活に伴い生ずるごみ又はこれに類する廃棄物の排出（政令で定める廃棄物の排出に限る。）であつて、排出海域及び排出方法に関し政令で定める基準に従つてするもの
 - 三 輸送活動、漁ろう活動その他の船舶の通常の活動に伴い生ずる廃棄物のうち政令で定めるものの排出であつて、排出海域及び排出方法に関し政令で定める基準に従つてするもの
 - 四 公有水面埋立法（大正十年法律第五十七号）第二条第一項の免許若しくは同法第四十二条第一項の承認を受けて埋立てをする場所又は廃棄物の処理場所として設けられる場所に政令で定める排出方法に関する基準に従つてする排出
 - 五 次に掲げる廃棄物の排出であつて、第十条の六第一項の許可を受けてするもの
 - イ 廃棄物の処理及び清掃に関する法律（昭和四十五年法律第百三十七号）第六条の二第二項若しくは第三項又は第十二条第一項若しくは第十二条の二第一項の政令において海洋を投入処分場の場所とすることができるものと定めた廃棄物
 - ロ 水底土砂（海洋又は海洋に接続する公共用水域から除去された土砂（汚泥を含む。）をいう。）で政令で定める基準に適合するもの
 - 六 緊急に処分する必要があると認めて環境大臣が指定する廃棄物の排出であつて、排出海域及び排出方法に関し環境大臣が定める基準に従つてするもの
 - 七 千九百七十二年の廃棄物その他の物の投棄による海洋汚染の防止に関する条約の千九百九十六年の議定書の締約国たる外国（以下単に「締約国」という。）において積み込まれた廃棄物の当該締約国の法令に従つてする排出（政令で定める本邦の周辺の海域（以下「本邦周辺海域」という。）においてするものを除く。）
 - 八 外国の内水又は領海における埋立てのための廃棄物の排出

3 （略）

【参考②】悪臭防止法（昭和46年法律第91号）（抄）

（規制基準の遵守義務）

第七条 規制地域内に事業場を設置している者は、当該規制地域についての規制基準を遵守しなければならない。

CO2の海底下廃棄の許可制度の概要 (4)

【参考③】廃棄物の処理及び清掃に関する法律（昭和45年法律第137号）（抄）

（事業者の処理）

第十二条 事業者は、自らその産業廃棄物（特別管理産業廃棄物を除く。第五項から第七項までを除き、以下この条において同じ。）の運搬又は処分を行う場合には、政令で定める産業廃棄物の収集、運搬及び処分に関する基準（当該基準において海洋を投入処分の場所とすることができる産業廃棄物を定めた場合における当該産業廃棄物にあつては、その投入の場所及び方法が海洋汚染等及び海上災害の防止に関する法律に基づき定められた場合におけるその投入の場所及び方法に関する基準を除く。以下「産業廃棄物処理基準」という。）に従わなければならない。

2 事業者は、その産業廃棄物が運搬されるまでの間、環境省令で定める技術上の基準（以下「産業廃棄物保管基準」という。）に従い、生活環境の保全上支障のないようにこれを保管しなければならない。

3・4 （略）

5 事業者（中間処理業者（発生から最終処分（埋立処分、海洋投入処分（海洋汚染等及び海上災害の防止に関する法律に基づき定められた海洋への投入の場所及び方法に関する基準に従つて行う処分をいう。）又は再生をいう。以下同じ。）が終了するまでの一連の処理の行程の途中において産業廃棄物を処分する者をいう。以下同じ。）を含む。次項及び第七項並びに次条第五項から第七項までにおいて同じ。）は、その産業廃棄物（特別管理産業廃棄物を除くものとし、中間処理産業廃棄物（発生から最終処分が終了するまでの一連の処理の行程の途中において産業廃棄物を処分した後の産業廃棄物をいう。以下同じ。）を含む。次項及び第七項において同じ。）の運搬又は処分を他人に委託する場合には、その運搬については第十四条第十二項に規定する産業廃棄物収集運搬業者その他環境省令で定める者に、その処分については同項に規定する産業廃棄物処分業者その他環境省令で定める者にそれぞれ委託しなければならない。

6 事業者は、前項の規定によりその産業廃棄物の運搬又は処分を委託する場合には、政令で定める基準に従わなければならない。

7～13 （略）

【参考④】自然公園法（昭和32年法律第161号）（抄）

（普通地域）

第三十三条 国立公園又は国定公園の区域のうち特別地域及び海域公園地区に含まれない区域（以下「普通地域」という。）内において、次に掲げる行為をしようとする者は、国立公園にあつては環境大臣に対し、国定公園にあつては都道府県知事に対し、環境省令で定めるところにより、行為の種類、場所、施行方法及び着手予定日その他環境省令で定める事項を届け出なければならない。ただし、第一号、第三号、第五号及び第七号に掲げる行為で海域内において漁具の設置その他漁業を行うために必要とされるものをしようとする者は、この限りでない。

一 その規模が環境省令で定める基準を超える工作物を新築し、改築し、又は増築すること（改築又は増築後において、その規模が環境省令で定める基準を超えるものとなる場合における改築又は増築を含む。）。

二 特別地域内の河川、湖沼等の水位又は水量に増減を及ぼさせること。

三 広告物その他これに類する物を掲出し、若しくは設置し、又は広告その他これに類するものを工作物等に表示すること。

四 水面を埋め立て、又は干拓すること。

五 鉱物を掘採し、又は土石を採取すること（海域内においては、海域公園地区の周辺一キロメートルの当該海域公園地区に接続する海域内においてする場合に限る。）。

六 土地の形状を変更すること。

七 海底の形状を変更すること（海域公園地区の周辺一キロメートルの当該海域公園地区に接続する海域内においてする場合に限る。）。

2 環境大臣は国立公園について、都道府県知事は国定公園について、当該公園の風景を保護するために必要があると認めるときは、普通地域内において前項の規定により届出を要する行為をしようとする者又はした者に対して、その風景を保護するために必要な限度において、当該行為を禁止し、若しくは制限し、又は必要な措置を執るべき旨を命ずることができる。

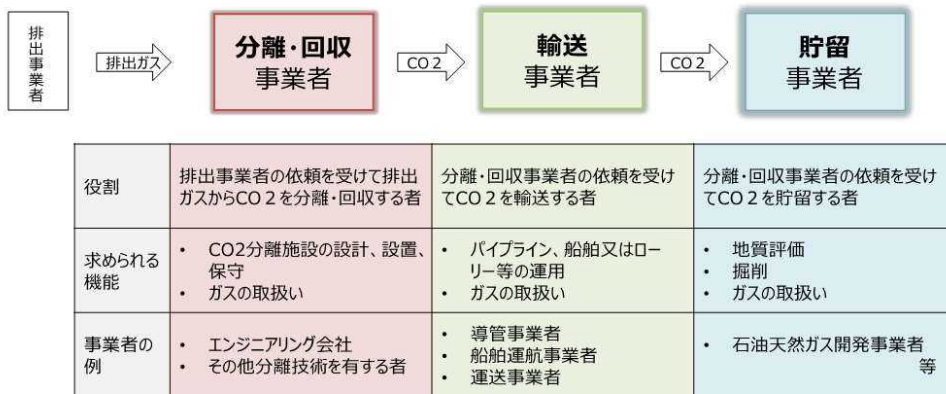
3～7 （略）

今後の分離・回収及び輸送について

- CCSは、CO₂の分離・回収、輸送、貯留で構成される。
- 今後プロセスごとに様々な事業者の参入が見込まれる。

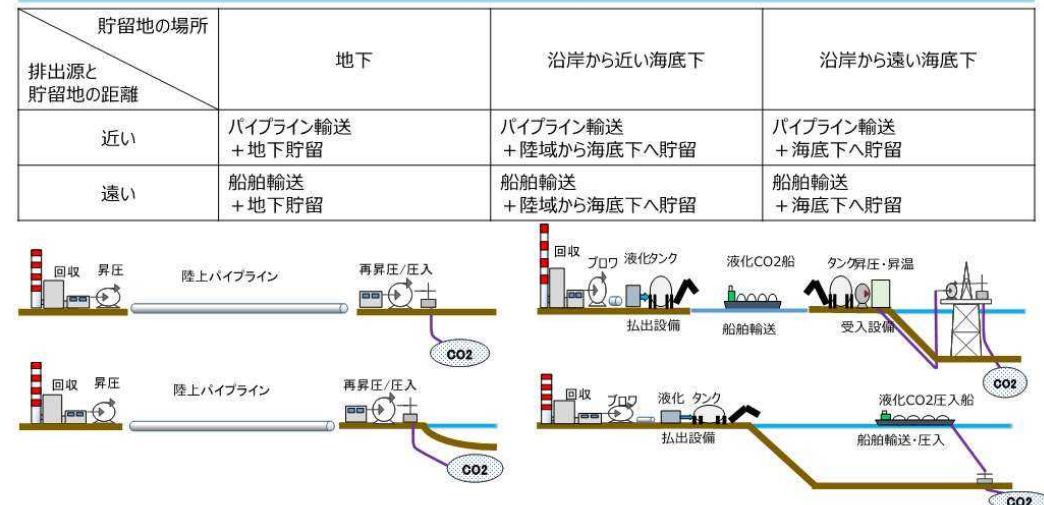
(1) CCS事業への参入促進【第1の観点】

- CCSは、CO₂の分離・回収、輸送、貯留のプロセスで構成され、プロセス毎に様々な事業者の参入が期待されている。どのようなインセンティブ、リスクの透明化や軽減措置で効率的にCCS事業を進めることができるか。
- CCSの具体的なニーズをどのように把握すべきか。CCSバリューチェーンを構成するために、異業種間の連携をどのように進めていくべきか。



(2) CCUSハブ&クラスターの創出と輸送網の整備②【第2の観点】

- 輸送方法や貯留方法には複数の選択肢があり、排出源と貯留適地の距離や貯留適地の場所に合わせた最適な輸送・貯留拠点が設置されるため、これを踏まえた支援を行うべきではないか（一般的に、200kmを超えると船舶、それ以下ではパイプライン輸送が効率的と言われている。）。



出典：資源エネルギー庁 第1回 CCS事業コスト・実施スキーム検討ワーキンググループ

御議論いただきたい事項①

【分離・回収、輸送についての環境保全の観点からの基本的な考え方】

- CCS事業を適切に進めていくためにはCO₂のトレーサビリティは重要であるが担保の仕方は契約や法律など様々な方法が考えられるのではないかと（なお、国として回収・圧入されたCO₂の量の把握は必要）。
- 今後のCCSの用途に応じてトレーサビリティの必要性や精緻さも変わりうることを念頭に検討を進めていくべきではないか。
- 海洋汚染の防止の観点からは、貯留するCO₂の性質の確認が必要ではないか（具体的には、①海底下廃棄されるガスの濃度、②他の廃棄物の混入の有無、③海底下廃棄以外に適切な処分の方法がないものであること等）。
- 多様なバリューチェーンを考慮しつつ、上記のCO₂の性質を確保するため、貯留事業者には圧入するガスの受け入れの仕組みや情報の共有が必要ではないか。

(2) 陸域のCCS

● 二酸化炭素回収・貯留に関するIPCC特別報告書に以下の記載。

■ 地下水への影響

貯留層から地表へとCO₂が移動する際に生じる、溶存CO₂濃度の上昇は、地下水の化学性状を変化させ、浅層地下水の飲用利用、工業・農業用水利用へ影響する可能性がある。溶存CO₂は、炭酸を形成し、溶液のpHを変化させることで間接的に影響を与える。それは（有害）金属、硫酸塩や塩化物の溶出などで、水に、異臭や色、味を与える可能性がある。最悪の場合には、汚染が危険なレベルに達して、飲料又は灌漑用の地下水として利用できなくなってしまう場合もある。

Wang and Jaffé (2004) の研究では、化学移動モデルを使用して、地中深度100mからCO₂が放出された場合に、鉱物化した鉛（方鉛鉱）を高濃度に含有する浅い帯水層へ与える影響を検討している。この研究では、緩衝能力の小さい地層中では、逸出したCO₂が、鉛を再溶化して溶存態に変化させ、CO₂源から半径数百メートルの範囲で健康に危険を及ぼすことを発見した。この事例は、金属元素溶出によるリスクの極端なケースと考えられる。なぜなら天然の地層ではCO₂を媒介しての溶出現象に対してこれほど影響されやすい鉱物組成を持つことはめったにないからであり、貯留サイト選定の明確な要件の一つに、鉱物堆積物など、他の潜在的資源を損なうことを避けることが挙げられているからである

CO₂又は他の流体を地中深部に注入すれば、孔隙流体圧力に変化をもたらすことは避けられない。地盤工学応力場に対しても、注入された流体に占められる体積をかなり超えた範囲に伝播して変化を起こす。注入されたCO₂によって深部地層から置換された塩水は、亀裂又は不良坑井を通じて浅い帯水層へ移行ないし漏洩する可能性をもち、塩分濃度の上昇させることで、より浅層の飲料水用の地下水帯を汚染する可能性がある。最悪の場合、地下水又は地中浅部へ塩水が浸入し、野生生物の生息場所に影響を及ぼし、土地の農業利用を制限又は除外し、地表水を汚染する。

誘発地震の場合と同様に、様々な流体を地中注入した経験は、塩水が置換されることで地下水汚染が生じる可能性を評価する際の根拠となる。5.5節や図5.22で示したとおり、現行の各サイトで実施されている流体の深部池中圧入率は、大規模発電所においてCO₂貯留が実施された場合のCO₂の注入率に、ほぼ匹敵する規模である。注入井によって置換される塩水によって引き起こされる地下水汚染の例は稀で、そのため大規模CO₂貯留活動から生じる汚染も稀であると予想される。既に多くの圧入経験がある流体とCO₂とは密度差があるが、この結論が揺らぐことはない。なぜなら、塩水の置換は、主として注入されたCO₂の圧力との水頭差による過程であり、浮力によるものではないからである。

■ 植生への影響

地表で長期にわたってCO₂濃度上昇が起こった地域では、**植生の欠如という特徴**が見られる。植生へ新たなCO₂放出が起こると、顕著な枯死の原因となる。通常の土壌ガスは一般に約0.2-4%のCO₂を含むのに対し、植生へ相当な影響が生じている地域での事例では、土壌ガス成分の約20-95%がCO₂であった。CO₂濃度約5%で植生に対し危険なレベルとなり、CO₂濃度が20%に近づくと、植物に致命的なレベルとなる。CO₂は、酸素濃度の低下もあいまって「根の酸素欠乏症」による植物の死の原因となる（Leone et al., 1977; Flower et al., 1981）。

（中略）

現行のCO₂貯留プロジェクトが地表に影響を及ぼしている形跡はない。同様に、上記のような植生への影響は、**EOR事業でも確認されていない。**しかし、**稼働中のEORプロジェクトについては地表への影響を発見するための系統的な研究自体が存在していないことも事実**である。

■ ガス不純物の影響

ある状況下では、H₂S、SO₂、NO₂及びその他の微量ガスは、CO₂とともに貯留され（Bryant and Lake, 2005; Knauss et al., 2005）、これはリスクのレベルに影響する。例えば、H₂SはCO₂より相当毒性があり、H₂Sを含む坑井の暴噴は、CO₂のみを含む貯留サイトの坑井暴噴より高いリスクを伴う。同様に、地下水へのSO₂溶解はCO₂溶解よりもずっと強い酸性を作り出す。したがってこの場合、地下水及び土壌中での金属元素の再溶化作用が強くなり、有害レベルの微量金属濃度に曝されるリスクが大きくなる。これらの追加的な成分が、CO₂貯留関連リスクにどのように影響するのかを、系統的、包括的に評価した研究は存在しないが、Weyburnプロジェクト（すなわち最も慎重にモニターされ、またリスク評価にかなりの労力をかけたCO₂注入計画の一つ）で、注入されたガスが約2%のH₂Sを含有していることは注目に値する（Wilson and Monea, 2005）。現在までのリスク評価研究では、そのほとんどがCO₂のみが貯留されることを仮定している。そのため、**現時点では、ガス不純物に関連するリスク評価については不十分な情報しかない。**

御議論いただきたい事項②

- ・ 陸域で行われる二酸化炭素の貯留の環境影響については、IPCCの報告書に一定の記載はあるところ、これらに加えて考慮すべき環境影響やアップデートされた知見はあるか。

※ 海域については、ロンドン議定書やCO2-WAG等が存在。