

地域分散型 CCS の成立性に関する調査研究 その3

一法規制およびPAに関する動向と課題一

(株)大林組 正会員○下山真人 大成基礎設計(株) 戸沢正徳
大成建設(株) 小川豊和 川崎地質(株) 山本高司
一般財団法人 エンジニアリング協会 和田 弘

1.はじめに

温室効果ガス削減のポートフォリオの一つとして CO₂ を排出源近傍の浅部帯水層に溶解して貯留する分散型 CCS (年間 10 万 t-CO₂ 以下) の方法が考えられている。CO₂ 溶解水は、pH4 程度の酸性となることから環境影響に関する規制をクリアし社会的受容 (PA) を確立することが事業の推進には重要となる。本報告では、CO₂ の地下貯留における国内の規制を概観し、諸外国において推進されている CCS ではどのように規制されているかを調べ、我が国の今後の温室効果ガスの削減と、マイクロバブルによる CO₂ 地中貯留 (以下 CMS とする) の成立に関する考察について述べる。

2.国内の関連法規制

国内においては、深部塩水帯水層での大量貯留を考えると、事前調査、貯留サイトの選定から CO₂ の貯留中、注入孔の閉鎖とその後の監視期間の段階ごとに様々な関連する規制がある。段階ごとに表 1 に示す。現在苫小牧で実施されようとしている実証試験に関しては、海底下貯留であるため海洋汚染防止法が適用される。同法は、環境大臣が許可を与え、貯留場所が備えるべき、地質条件、漏出把握や防止措置の技術的可能性、環境影響評価書の事前提出などが求められており、アミン法で分離した CO₂ ガス 99%vol 以上の濃度であること、水素製造法は 98%vol 以上と規定されている。詳細は、「特定二酸化炭素ガスの海底下廃棄の許可等に関する省令」に定められている。CMS では、輸送コストを抑えるために排出源の直下または近傍に貯留することを考えており、また、浅部に貯留することから事前の環境影響評価はもちろん、注入中には地下水の水質規制に関連する法規が対象となると考えられる。現行の法規制では、CO₂ に関して特記している法規はないが、CMS を実施していくに当たり、酸性水による生態系への影響および地層からの溶出成分について検討していく必要がある。

諸外国では、既に EOR を対象にするなどの CO₂ の地中貯留の商用化が一部実用化されており、次にそれらの法規制について概観して我が国の規制の在り方について考える。

表 1 CCS の各段階における規制法規

CCS の各段階	規制法規
事前調査	海防法 第 18 条の 9 第 1 項第 1 号
サイト選定	鉱業法 第 11 条・第 18 条
サイト許可	海防法 特定二酸化炭素ガスの海底下廃棄の許可等に関する省令第 1 条第 2 項第 1 号, 第 4 条
	環境省 告示第 2
	鉱山保安法 (省令) 鉱山保安法施行規則, 鉱業上使用する工作物等の技術基準を定める省令
	鉱業法, 鉱山保安法, 石油及び可燃性天然ガス資源開発法
注入中	海防法施行令第 11 条の 4, 5, 6, 海防法第 18 条第 7 項第 2 号, 第 18 条の 15, 8
	工業用水法, 地盤沈下防止等対策要綱 等
	都道府県の地下水に関する条令・要綱 (地盤沈下, 塩類化防止, 水質保全等)
	大気汚染防止法, 水質汚濁防止法, 土壌汚染対策法
	海防法 (省令第 1 条第 3 項, 省令第 8 条, 省令第 1 条第 2 項第 7 号)
閉鎖	石油及び可燃性ガス資源開発法 第 35 条第 1 項, 鉱山保安法 第 13 条
ポスト閉鎖	環境省 告示第 2

キーワード 地域分散型 CCS, マイクロバブル, 環境影響, 法規制

連絡先 〒105-0001 東京都港区虎ノ門 3-18-19 一般財団法人エンジニアリング協会 地下開発利用研究センター
03- 5405-7203

3.諸外国の法規制

事業者には、事故時や長期モニタリングの経費確保を規定していることが特徴であり、事業者から管轄当局への責任移管は、一定期間の安全性が確認された後となる。一定期間とは、EU 加盟国は最低 20 年、オーストラリアは 15 年となっている（表 2）。

表2 諸外国におけるCCS法規制^{1),2),3),4),5),6),7),8)}

国名・共同体	主な内容
オランダ	・欧州指令（2009/31/EC）に基づき、鉱業法（2003/1）を陸域および大陸棚に拡大 ・地下100 m以深のCCSは、経済省の許可 ・30年間の長期モニタリングを規定
オーストラリア	・連邦資源エネルギー観光省：洋上貯留を管轄、各州政府：陸上貯留を管轄 ・「CCS-オーストラリア規制ガイド原則」（2005年）は、CCS 促進のため、①評価・承認プロセス、②所有権、③輸送、④モニタリング、⑤貯留後の責任移管（15年間リスクが生じないことが前提）、⑥事業者のモニタリングに対する財務面の保証の規模、方法を規定
イギリス	・エネルギー法(2008/11) でCCSにおける CO₂ の海底貯留の認可に関する規制の枠組みを設定(CCS指令を反映:2011) ・計画段階では市街地・地方計画法と電力法を、貯留段階では石油法を適用
アメリカ	・環境保護局：規制の策定、健康面・環境面のリスク評価、インベントリへの地層貯留の組み込み ・①貯留層の安定性を確保のため適地の選定、②貯留後のモニタリングと緊急時の対応を含むサイト管理のための財務的責任を設定（2008/7） ・CO₂ 地中貯留のための井戸に関して、安全飲料水法（SDWA）に基づく地下浸入管理（UIC）プログラムクラスVI（2010/12）で、①注入井の建設条件、②注入井の定期的評価、③飲料水の保護、④注入後のモニタリング、⑤緊急時の対応（CO₂ 注入停止、処置、通知・報告等）、⑥モニタリングや緊急時の財務的責任を規定 ・エネルギー省：地層貯留技術の研究開発と普及 ・州政府等：安全飲料水法に基づくCO₂地下注入管理（UIC）プログラムの執行
EU	・CCSに関する欧州指令（2009/31/EC）で、貯留後の長期モニタリング、責任移管の条件、財政面の運営等を規定、EU加盟国は2011年6月25日までに受けて各国の法律で対応 ①探査権と貯蔵権の許可：管轄当局が実施 ②回収したCO₂の構成の報告：事業者は、回収CO₂の組成と圧入されたCO₂の量を管轄当局に1年に1回報告 ③モニタリングと調査：事業者は、5年ごとに漏出リスクの評価、環境、人間の健康についてのリスク評価を見直し、管轄当局の許可を得る ④回収ガスの貯留および貯留後の義務：事業者は、監視結果を1年に1回、10年間連続管轄当局に提出する ⑤権利の委譲：事業者から管轄当局への責任移管は、閉鎖後、最低20年間安全性が確認されること ⑥財政面の健全性と財政運営について：財政的な保証や手当てに関する内容 ・欧州指令85/337/EC（改正97年）で、CO₂を輸送する導管（直径800mm以上、全長40km以上）、貯留サイトおよび回収装置は、人体、動植物、土壌、水、空気、気候、景観、文化遺産について環境影響評価を実施
国際的な取り組み	・ロンドン条約改訂 ・2006年に海底へのCO₂貯留のため、投棄を検討できる廃棄物にCO₂を追加、さらにCO₂の境界を越えた輸送を許可するために2009年に再び修正 ・気候変動に関する政府間パネル（IPCC）の改訂 ・2006年に気候変動に関する政府間パネル（IPCC）用のガイドラインを改訂

4.まとめと課題

深度-300m で飽和状態にある CO₂ 溶解水は pH4 程度の酸性である。そのため、周辺岩石からの有害金属や硫酸塩、塩化物の溶出の可能性がある。貯留サイトの岩盤における溶出可能元素の特定とその溶出速度について事前に検討、把握することが必要である。また地下水水質のモニタリング項目に有害金属などの飲料水基準を設けておく必要がある。これらは法律上の規制を受ける。したがって、貯留サイトの選定に当たっては、地質構造的安定性だけでなく、地層の化学的安定性をも考慮する必要がある。また、安定的な貯留には貯留中およびその後の水質の監視が重要となり、揚水井が CMS における観測孔の役割を担うことが可能になると考える。本研究は、(財)JKA による競輪の補助金を受けて一般財団法人エンジニアリング協会で実施した。

参考文献 1) IEA:CARBON CAPTURE AND STORAGE Model Regulatory Framework, 2010 ,2) NEDO 海外レポート NO.1065, 2010 , 3) Underground Injection Control (UIC)Program Requirements for Geologic Sequestration of Carbon Dioxide Final Rule , 4)環境省 市場メカニズム室, 2013 年以降に向けた EU 域内排出量取引制度 (EU-ETS) の改正指令, 5) (社) 日本損害保険協会 安全防災部, EU の環境影響アセスメント規制に関する調査・研究報告書, 2001 , 6) 環境省 中央環境審議会 地球環境部会：二酸化炭素海底下地層貯留に関する専門委員会 WG 資料, 諸外国の関連制度について, 7) 矢部明宏：立法情報, 【イギリス】2011 年エネルギー法の制定, 外国の立法 国立国会図書館調査及び立法考査局, 2012, 8)Energy ACT 2011