

CO₂ 地中貯留のリスク評価のフレームワーク

Framework of Risk Assessment of CO₂ Geological Storage

田中 敦子 [1]

Atsuko Tanaka[1]

[1] 産総研・地圏資源環境研究部門

[1] GREEN, AIST

<http://staff.aist.go.jp/a.tanaka/>

1. はじめに

地球温暖化抑止策の一環として、CO₂ 地中貯留技術の研究開発には多くの努力が傾けられている。CO₂ 地中貯留技術の実用化に向けて、そのリスク評価手法の確立と安全の検証、社会的受容の形成と法規整備を含めた技術の社会的受容の確立に向けた努力も拡大しつつある。しかし、現状では、日本国内ではCO₂ 地中貯留に関する個別のリスク要素に対する評価はなされていても、統合的なフレームワークによる評価はまだ十分ではない。

本発表では、CO₂ 地中貯留のリスクアセスメントのフレームワークを提示し、CO₂ 地中貯留技術の確立を目的とした、多様なハザード要素を対象とした既存のリスクの評価の試みを、目的と考慮の範囲から整理する。

2. リスク評価のフレームワーク

CO₂ 地中貯留においては、流体を扱うプラント等のリスクマネジメントが参考になる部分と、CO₂ 地中貯留操作とモニタリングのように新たなリスクマネジメント手法の確立が必要な課題とが混在している。

CO₂ 地中貯留の核となる技術は、炭層メタンガス増産法 (ECBM) や石油増産法 (EOR) を源とするものである。しかし、リスク評価については、これからのデータの積み上げを必要とする部分が多々ある。世界的に見ても注入後の貯留層からのCO₂ 漏出の規模や確率に利用できる研究成果やデータの蓄積が不十分であることは、ICPPの2005年の報告書の指摘のとおりである [1]。日本の場合は、日本列島特有の地質条件と過密な土地利用の条件を加味した評価が必要である。

生物影響をふくむ環境影響のないCO₂ 漏出のリミットの把握、有効な漏出対策の有無の把握、等、リスクマネジメントに組み込むべき具体的なクライテリアの集積が必要となる。

CO₂ 地中貯留の実用化に必要な課題を整理すると、リスク評価のフレームワークは3階層に設定できる [2]。

- 1) サイト選定のスクリーニング
- 2) 環境インパクト評価
- 3) 事業計画・開始・操業・閉孔・閉孔後、各ステージの詳細評価

3. リスクアセスメントの考慮の範囲と目的

CO₂ 地中貯留において、リスク評価が必要な範囲を整理すると、表1のようになる [3]。CO₂ 移動の可能性とその影響の評価が必要と見なされているため、CO₂ 注入対象となる貯留層の水平方向の範囲と深さで定義される立体のみならず、貯留層から上方への地圏・気圏・水圏を含む大きな立体がリスク評価の考慮の範囲となる。CO₂ 地中貯留の注入井の開孔から閉孔までの時間は、人間の1世代が対応しうるタイムスケールに収まるのに対し、貯留層内のCO₂ の固定は千年規模のタイムスケールで進行すると考えられており、その時間軸は長大である。

指摘される疑問を整理すると、リスク評価の目的を次のように整理できる。

- 1) サイト選定の特性評価
- 2) 環境インパクト評価
- 3) 安全環境マネジメント
- 4) 経済性評価

さらに、リスク評価で扱うハザードあるいはエンドポイント (守りたい対象) については、次の4領域に整理することができる [2]。

- 1) 人への影響
- 2) 生態系への影響
- 3) 地層への影響
- 4) 資源への影響

このような課題への取り組みでは、地圏・気圏・水圏のさまざまな特定の問題をカバーすることが求められる。鉱物学や地盤工学、資源工学等の地質分野のみならず、CO₂ 地中貯留システム全体を対象にした地球・地域の環境影響評価や、貯留に関わるプラント操業に係る安全工学的評価など、多様な領域の知見の統合が必要となる。

4. 終わりに

本発表では、CO₂ 地中貯留の各種のリスク評価の取り組みから、リスク評価のフレームワークを3階層に整理し、リスク評価の目的とエンドポイントとハザード群についても整理した。ロバストなCO₂ 地中貯留の確立のためには、フレームワークの各階層に対するリスク評価の統合への努力が必要となる。

引用文献

1. Benson, S., et.al.: Carbon Dioxide Capture and Storage, 5.7 Risk management, risk assessment and remediation, Cambridge University Press, pp. 242-252, 2005.1
2. 田中, 駒井: 資源・素材春季大会, 2009.3 予定
3. 田中, 當舎: 資源・素材 2008, 予稿集 [P], p.13, 2008.10
4. Benson, Sally M. et.al: Mine.Soc of Am, v.4, n.5, pp.325-331, 2008.10
5. 熊谷司, 他, 機械学会 2007 講演論文集 (3), pp.101-102, 2007.9

