

二酸化炭素圧入実証試験におけるモニタリング検層

Time lapse well logging for monitoring injected CO₂ in a saline aquifer, Nagaoka

渡辺 二郎 [1]; 三戸 彩絵子 [2]; 佐藤 光三 [3]; 棚瀬 大爾 [4]; 吉村 司 [5]

JIro Watanabe[1]; Saeko Mito[2]; Kozo Sato[3]; Daiji Tanase[4]; Tsukasa Yoshimura[5]

[1] なし; [2] 地球環境産業技術研究機構; [3] 東大・工・地球システム工学; [4] 電源開発; [5] エン振協

[1] GSC; [2] RITE; [3] Geosystem Engineering, The Univ. Tokyo; [4] J-power; [5] SEC, ENAA

地球温暖化は今や世界が共有する環境問題である。温室効果ガス、特に二酸化炭素の排出削減は緊急の課題でありその排出削減技術の確率が望まれるところである。こうした中で二酸化炭素地中貯留は既存の石油・天然ガス貯蔵・回収技術を応用することが可能であり、最も実用的な手法として期待されている。このような背景を元に二酸化炭素を長期に亘り地中に貯留することを目的として平成12年より地中貯留実証試験が新潟県長岡市において実施された。

実証試験フィールドは長岡市岩野原地区に位置し、掘削深度1,230mの圧入井CO₂-1号井を中心にCO₂-2、CO₂-3、CO₂-4の観測井3坑(掘削深度1,270~1,322m)が掘削され、平成15年7月7日より地下約1,100mの帯水層への超臨界二酸化炭素圧入が開始された。20~40トン/日の圧入レートで断続的に圧入され、平成17年1月11日の終了時までには累計10,400トンが圧入された。

圧入井より圧入された二酸化炭素の地中に於ける挙動を把握する手段の一つとして観測井におけるモニタリング検層が実施された。

圧入された二酸化炭素が地層水と置換することにより発生する物性値変化を比抵抗検層、中性子検層、音波検層により計測した。計測は2007年末までに37回実施され、二酸化炭素の挙動を時系列で把握することができた。

平成16年3月10日には圧入井に最も近い観測井CO₂-2号井(CO₂-1号井より約40m)深度1,115~1,116mにおいて二酸化炭素到達による物性値変化が確認された。その後、平成16年6月14日にCO₂-1号井より約60m離れたCO₂-4号井において同様の変化が確認され、モニタリング検層の目的の一つである観測井における二酸化炭素の到達検知に成功した。

また、モニタリング検層の二つ目の目的、地中二酸化炭素の挙動把握を検知するため二酸化炭素到達後の物性値変化を定期的に測定した。この結果、貯留層内のガス飽和率分布、地層流体の状況等、多くの地下情報を得ることが出来た。平成17年にはCO₂-2坑の二酸化炭素到達部およびその上下部の地層水を採取し、モニタリング検層結果との整合性を確認した。

モニタリング検層結果は弾性波探査やシミュレーションの補助データとしても用いられ、二酸化炭素の挙動を把握する上で有効であることが証明された。