

## 大阪南部，和泉層群でのCO<sub>2</sub>質流体の移行と炭酸塩沈殿 CO<sub>2</sub>地中貯留における流体移動のナチュラル・アナログ事例

### Migration and carbonate mineralization by past CO<sub>2</sub>-rich fluid in the Izumi Group, southern Osaka: A natural analogue on

奥山 康子<sup>1\*</sup>

Yasuko Okuyama<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>産総研地圏資源環境研究部門

<sup>1</sup>Institute for Geo-resources and Environment

地球温暖化の即効策としてCO<sub>2</sub>地中貯留が注目される中、貯留の安定性が改めて重視されている。貯留の短期的安定性にとってはシール層性能が重要であり、浸透率が低く亀裂が存在しない厚みのあるシール層（以下、無傷で良好なシール層と記述）が、貯留層とともに存在することが望ましい。しかしわが国でCO<sub>2</sub>地中貯留の場として想定される後期新生代の地層はしばしば砂岩泥岩の細互層からなり、また日本列島が地質学的変動帯であるため地層群に微細な亀裂が既に存在することが容易に想像される。CO<sub>2</sub>地中貯留に好適な無傷で良好なシール層を期待することが難しい中では、地下のCO<sub>2</sub>が上方に移行することを想定しながらも、移動する際に地層水と混合して溶解が進む（すなわち溶解トラッピングが機能する）ことや、また、さらに進んで岩石との反応を経て炭酸塩鉱物を沈着させる鉱物固定が起きることを、改善の移行遅延プロセスとして期待したい。亀裂系についても、そこが鉱物沈殿の場となり、よって亀裂系自体が埋められる「自己閉止」現象が起きることを、同様に期待したい。岩野原実証試験ではCO<sub>2</sub>圧入後数年にて地層水化学組成が炭酸塩鉱物に対して過飽和となり、鉱物沈殿を起こしうる性質に変化したことが知られている。これは、上方に移動する貯留層流体が途中で鉱物沈殿を行う可能性を支持する材料と言える。ただし貯留流体の上方移行や鉱物沈殿を起こす可能性を、実際のCO<sub>2</sub>地中貯留サイトであらかじめ把握することは、貯留層等を掘削のうえ岩石と地層水を調査する必要があるため、非現実的である。

大阪府南部，和泉山地山麓部は、ドーソン石などCO<sub>2</sub>地中貯留の地化学環境下で安定な炭酸塩鉱物が産出し、過去のCO<sub>2</sub>地中貯留地質体の超長時間を観察することのできるナチュラルアナログ・フィールドである。和泉山地山麓部では、白亜紀後期泉南流紋岩類が亀裂卓越型の変質流体貯留層となり、炭酸塩鉱物を含む著しい変質作用を受けている。ドーソン石などを産する白亜紀和泉層群は、泉南流紋岩類の上位に不整合で重なり、最下部の地層群に泥岩が卓越する部分を持つ特徴がある。泥岩卓越部は、和泉山地に山麓丘陵が広がる地域西部では緻密な黒色泥岩から成るが、東側では砂泥互層に岩相が変化する。炭酸塩変質脈の発達状況は、西側と東側で全く異なる。西側の黒色泥岩から成る部分では、CO<sub>2</sub>質流体が泥岩層にforcibleに侵入し亀裂系を形成する傍らで、ドーソン石・あられ石・方解石を順次沈殿させて自己閉止する様子が観察される。炭酸塩脈はさらに上位の粗粒砂岩を主体とする和泉層群主帯には延伸せず、下位の泥岩層卓越部内にて止められている。一方基底部が砂泥互層である山麓東部では、変質脈が和泉層群主帯まで伸びる状況が観察される。このような炭酸塩脈の発達状況の違いは、良好なシール層が物理的だけでなく化学的にもCO<sub>2</sub>質流体の上方移行を妨げうることを、明確に示す。また、CO<sub>2</sub>質流体の活動は岩盤に亀裂系を形成するが、それらが鉱物沈殿により閉止する場合があることも併せて示している。

キーワード: 炭酸塩鉱物脈, ドーソン石, 自己閉止, シール層, 貯留流体, CO<sub>2</sub>地中貯留

Keywords: carbonate vein, dawsonite, self-sealing, seal layer, reservoir fluid, CO<sub>2</sub> geological storage