

## 二酸化炭素吸着に伴う石炭試料の体積膨張について

### Measurements of expansion in coals induced by carbon dioxide adsorption

# 薛 自求[1], 大隅 多加志[2], 小出 仁[3]

# ziqiu xue[1], Takashi Ohsumi[1], Hitoshi Koide[2]

[1] RITE・貯留研, [2] RITE, [3] 早大

[1] RITE, [2] Waseda

<http://www.rite.or.jp>

#### 1. はじめに

地下深部の石炭層へCO<sub>2</sub>を圧入すると、CO<sub>2</sub>を固定できると同時に石炭に吸着されているメタンを回収する試みが米国やカナダで行われている。CO<sub>2</sub>炭層固定は帯水層貯留とともに、地球温暖化ガス削減の有効な選択肢として注目されている。石炭にはクリートのような割れ目が発達しており、メタンガスはマトリックス中のマイクロポアに含まれている。圧入されたCO<sub>2</sub>が石炭層に吸着されると、石炭の体積が膨張し、浸透率に影響を及ぼす可能性があることが指摘されている。石炭層の浸透率の変化はCO<sub>2</sub>注入量とメタン回収量を大きく左右すると考えられる。メタン脱着及びCO<sub>2</sub>吸着のメカニズムに関する基礎研究では、石炭粉を用いた報告が多くみられる。本研究ではきれつ性の石炭試料を用いて、CO<sub>2</sub>がきれつからマトリックスへ拡散する過程の試料の変形挙動を精密に測定し、注入圧の依存性や繰り返しCO<sub>2</sub>を注入したときの变形特性を詳しく調べている。

#### 2. 実験概要

円柱形の石炭試料（直径：50mm；長さ：100mm）を測定試験に用いた。測定試料に含まれる水分を除去するために、40℃で3週間ほど炉乾燥させた。試料には上下端を貫通するきれつが存在し、注入されたCO<sub>2</sub>はきれつからマトリックスへ浸透する。その間の試料の体積変化は、マトリックスに貼り付けた4枚のクロスタイプひずみゲージ（ゲージ長：10mm）によって測定される。実験では、まず石炭試料に0.5MPaの圧力でCO<sub>2</sub>を注入し、5分間隔でサンプリングされるひずみ変化に基づいて吸着平衡を判断する。その後、測定試料に対して真空処理し、吸着されたCO<sub>2</sub>を脱着させてから、1.0MPaの圧力で再びCO<sub>2</sub>を注入する。CO<sub>2</sub>注入圧を0.5、1.0及び1.5MPaと変えた場合の変形挙動を基に、CO<sub>2</sub>吸着と体積膨張特性を検討した。

#### 3. まとめ

乾燥状態の石炭試料に0.5MPaでCO<sub>2</sub>注入を開始すると、8チャンネルのひずみとも徐々に減少する傾向がみられた。ひずみの減少は測定試料の体積膨張を示している。CO<sub>2</sub>注入に伴う体積膨張は約120時間経過後平衡状態に達した。測定されたひずみの減少量は最大で約0.2%であった。CO<sub>2</sub>吸着平衡後の試料に対し真空処理を実施したところ、ひずみの回復量は減少量の約70%に過ぎなかった。真空処理後の試料に再びCO<sub>2</sub>を注入すると、8チャンネルのひずみのうち5チャンネルが殆ど変化を示さないことが分かった。これは1回目のCO<sub>2</sub>注入と大きく異なっている特徴であり、石炭試料に何らかのダメージが生じたと考えられる。今後、体積変化量とCO<sub>2</sub>注入圧との関連性や吸着/脱着のメカニズムについて検討を加える予定である。