

# 新潟堆積盆地及び片貝断層帯における地下間隙率・浸透率構造の評価

## Evaluation of underground porosity-permeability structures of Niigata Basin and Katakai fault zone

# 相澤 泰隆[1]; 嶋本 利彦[2]

# Yasutaka Aizawa[1]; Toshihiko Shimamoto[2]

[1] 京大・院・理・地鉱; [2] 京大・院・理・地鉱

[1] Dept. of Geol. & Mineral., Graduate School of Science, Kyoto Univ.; [2] Dept. of Geol. & Mineral., Graduate School of Science, Kyoto Univ.

温室効果ガス(二酸化炭素)を削減する方法の一つに、地中帯水層へのガスの貯留が挙げられる。Koide et al (1992)によると、堆積盆地を利用した二酸化炭素貯留可能量は、大きく見積もって、世界全体で3200億t(約15年分)であることから、この方法は即効的かつ実用的な技術として期待されている。しかし、地下での流体移動を対象として、これまで十分な検証が行われた研究例は数少ない。特に断層帯などの割れ目の影響が流体移動にどのような影響を及ぼすのか、未解決な部分が残されている。したがって、地下での流体移動を考える上で、それを規制する堆積岩や断層帯の物性値(間隙率・浸透率など)を測定することは非常に重要である。そこで本研究では、新潟堆積盆地(新潟県中越地方西部)を選び、地表に露出する岩石試料から地下間隙率・浸透率構造を推定した。

新潟堆積盆地は日本国内で有数の石油・天然ガス産出地域であり、その採掘のために幾多の地質調査や物理検層などが行われてきたため、この地域には多くの地下地質情報が蓄積されている。また、前期更新世頃の激しい褶曲運動によって、北北東-南南西方向に褶曲軸をもつ大背斜群が幅広く発達しているため、下位から上位の地層が連続的に地表に露出しているという利点もある。野外調査では、新潟県の各標準層序(津川層、七谷層、寺泊層、椎谷層、西山層、灰爪層、魚沼層; 中期中新世~中期更新世)の各岩相と小千谷市片貝の第四紀層に露出する片貝断層帯近傍の岩石試料採取を行った。

地下深部における間隙率・浸透率構造は、地下浅部から最大深度約10kmまでの圧力を想定し、最大封圧130MPaの高圧下で実測することによって推定した。測定には、京都大学の容器内変形透水試験機を使用した。浸透率は窒素ガスを用いた定差圧流量法で測定し、間隙率は体積一定のガス貯留室を用いた気相置換法を用いて測定した。

測定の結果、各層準の間隙率は封圧の増加と共に顕著に減少した。同じ封圧下で堆積岩の間隙率を比較すると、値の大きい順から、泥岩、砂泥混在岩、砂岩、破碎帯、断層ガウジとなり、それ以外では火成岩が低い値を示した。また地質年代ごとに全試料を比較すると、下位の層準ほど加圧に対する間隙率変化は小さくなり、減圧時の間隙率と加圧時の間隙率がほぼ一致している。堆積岩の浸透率については、間隙率と同様に加圧と共に値が減少した。同じ圧力下では砂岩、砂泥混在岩、泥岩または破碎帯、断層ガウジという順に浸透率の高い傾向が確認できた。片貝断層帯では、母岩よりも変形集中域において間隙率・浸透率がいずれも低い値を示し、断層ガウジがシール層として機能することが明らかとなった。

これらの実験データと既存のボーリングコアデータを用い、二酸化炭素貯留サイト(新潟県長岡市南西)付近の地下間隙率・浸透率構造を見積もった。その結果、貯留層である灰爪層は魚沼層よりも下位に分布するにも関わらず、魚沼層より高い間隙率(46-48%)を保持していることが推定された。また、灰爪層上部にはキャップロックに相当する地層も存在することから、灰爪層は二酸化炭素の貯留層に適した地層と考えることができる。