

# X線CTを用いたタービダイト砂岩の内部構造観察とその浸透特性

## Observation of turbidite sandstone using X-ray CT for grasping a relationship between internal structure and partial permeability

# 鈴木 清史[1]; 皆川 秀紀[2]; 佐藤 充孝[3]; 鎌田 慈[2]; 海老沼 孝郎[4]

# Kiyofumi Suzuki[1]; Hideki Minagawa[2]; Mitsutaka Sato[3]; Yasushi Kamata[2]; Takao Ebinuma[4]

[1] 産総研; [2] 産総研; [3] 産総研 エネルギー ガスハイドレート; [4] 産総研・エネルギー技術研究部門

[1] GSJ/AIST; [2] AIST; [3] AIST, Gas Hydrate Research Group; [4] ETRI, AIST

基礎試錐ボーリングにて採取したコア試料をX線CTを用いて観察した結果と、実際の試料を用いて測定した粒径分布や孔隙率の測定結果、および原位置応力を印加した状態での浸透率測定の結果から、タービダイト層における流体の移動特性について検討した。

陸棚付近の海洋底において堆積する地層は多くがタービダイト起源であり、粒径分布、細粒分含有量等が変化しつつタービダイト特有の堆積構造をつくっている。分析したコア試料もX線CTで観察すると、タービダイト特有の堆積構造を確認することができた。また、タービダイトの下位から上位に向かって、X線CT画像の輝度が減じるグラデーションが見られた。またタービダイト起源ではない半遠洋性の泥～シルト層は無構造で輝度が高いことが見いだされた。つまり、泥～シルト層でもタービダイト最上位の頁岩～シルト層と半遠洋性の泥～シルト層では輝度差/輝度フルスケールで10パーセント程度の輝度の差があるとわかった。X線CTは、堆積物中の構造を非破壊で観察することに適した装置であるが、同時に構成物質が同じ元素であればX線の吸収度が密度に依存することを利用して、密度を求めることが出来る。解析の結果、X線CTの輝度から判断される密度差は、同一のタービダイト砂層の級化層とタービダイト最上位の頁岩～シルト層で0.2g/cm<sup>3</sup>余に相当するとわかった。泥-シルト層も、タービダイト最上位の頁岩～シルト層と半遠洋性の泥～シルト層では0.2[g/cm<sup>3</sup>]程度の差異があるとわかった。このX線CT画像観察を行ったコア試料を用い、レーザー散乱型粒度分析装置による粒度分析や、孔隙率、あるいは粒子密度の測定をおこなった。その結果、堆積物の粒度分析からタービダイトの級化部には泥質分が若干多く含有されることが見いだされた。また、平行葉理から斜交葉理の見られる所では泥質分の含有率は減少し粒径の淘汰がよいことがみいだされた。

上記のような、タービダイト中での粒径や泥質分の変遷は、堆積物の浸透特性に大きな影響を与える。浸透率の測定の結果、タービダイトの級化部では砂層としては極めて低い1ミリダルシー(1E-15[m<sup>2</sup>])程度の値が測定された。この値はタービダイト最上位の頁岩～シルト層の浸透率(0.6ミリダルシー)に匹敵する低い値となる。このような低い浸透率は、砂層は浸透率が高く流体移動のチャネルになるというイメージから大きく逸脱する結果であるが、級化部に泥質分等が含有されているという粒度分析の結果から説明ができる。また、平行～斜交葉理部での浸透率は、最大数百ミリダルシーという1～2桁大きい値が測定された。したがって、タービダイト層における流体移動は平行～斜交葉理の砂層において特に卓越していると考えられる。

なお、本研究はメタンハイドレート資源開発プロジェクトの生産手法開発研究の一環として実施したものである。