

付加体浅部の流体移動に関する実験的研究—その(1)浅層堆積物の浸透率測定と考察

Experimental study for fluid-flow system in subduction zone; permeability of shallow marine sediments

鈴木 清史^{1*}, 深見 英司¹, 成田 英夫¹

Kiyofumi Suzuki^{1*}, Eiji Fukami¹, Hideo Narita¹

¹産総研メタンハイドレート研究センター

¹AIST, Methane Hydrate Research Center

ガスハイドレートの地層内への集積は、堆積物の性状と地層内の流体移動に大きく支配されると考えられる。また、付加体においては、流体移動に断層も大きな影響を与えられられる。ガスハイドレート分布域におけるメタンの起源や集積のダイナミクスをより具体的に検討するためには、この地層や断層における浸透性について相対的に論じるのではなく、浸透率を求め、それをパラメータとして流体移動に要する時間や規模を考察する必要がある。

このような検討に用いるため、南海トラフ北東端の東海沖で成された基礎試錐（「東海沖一熊野灘」）で得られたタービダイト成砂泥互層のコア試料を用い浸透率測定を実施した。この基礎試錐で得られた未固結—半固結堆積物のコア試料は掘削時／掘削後の応力除去等による微量な孔隙の膨脹などがあり得ると考えられるため、有効圧密圧力が1.0MPaか3.5MPaになるまで圧密し、それから浸透率測定を行なった。堆積物試料が級化構造を持つタービダイトであることを踏まえ、粒径が異なる部分が試料に含まれるため生ずる浸透率への影響を少なくするため、コア試料の軸方向からφ30×20mmのオーバースクエアな円盤状試料をコアから切り出し、実験に供した。実験の結果、多くの砂層はミリダルシーからダルシーオーダー（ 10^{-15} — 10^{-12} [m²])の浸透率を示し、泥質層はそれより1—2桁小さな浸透率を示した。

測定された値から、泥層は海底面から数百メートルまでの範囲において、泥層の浸透率は極めて低いことが明らかであり、砂層が主たる流体の移動経路であることがあらためて確認される。そして、このような低い浸透率の泥層が挟在される砂泥互層は、全体として1:1000—1:100000の浸透率の異方性を示すことも意味している。そして砂層がハイドレートの生成により閉塞した場合、砂層浸透率は泥層と同程度まで低下するため、メタンハイドレートの胚胎する領域は広大な不透水領域となり、より下位の地層からの脱水に大きな影響を与えられられる。発表では、この流体移動システムを担っている砂泥互層の砂層にガスハイドレートが生成し閉塞が生じる場合について考察を行なう予定である。

キーワード:メタンハイドレート,タービダイト,浸透率,流体移動,砂泥互層

Keywords: Methane hydrate, Turbidite, Permeability, Fluid flow, Sand /mud altered layers