

## 付加体の発達過程における透水性の変化に関する研究

## Permeability variation in the development process of an accretionary prism

# 宮川 歩夢 [1]; 三善 孝之 [2]; 山田 泰広 [3]; 松岡 俊文 [4]

# Ayumu Miyakawa[1]; Takayuki Miyoshi[2]; Yasuhiro Yamada[3]; Toshifumi Matsuoka[4]

[1] 京大・工・地球工; [2] 京大・工・社会基盤; [3] 京大・工・社会基盤; [4] 京大・工・社会基盤

[1] Kyoto Univ; [2] Civ. Earth Res. Eng, Kyoto Univ.; [3] Civ. Earth Res. Eng., Kyoto Univ.; [4] Kyoto Univ

### 1. 研究の背景と目的

付加体におけるメタンハイドレートの集積メカニズムを解明するためには、メタンを含有する流体が地質構造内において、どのように挙動するのか理解する必要がある。付加体内の流体流動と構造変形は相互に影響を及ぼし合うと考えられているため、構造変形が流体流動に及ぼす影響と、流体流動が構造変形に及ぼす影響の、両方を検討する必要がある。本研究ではこのうち前者について、間隙率と透水性の変化を評価した。

### 2. 研究の手法

本研究では、個別要素法 (DEM) で構造モデルの作成と間隙率の評価を行い、格子ボルツマン法 (LBM) で透水性の評価を行った。南海付加体前縁部への応用を考慮して、11,250m\*200m\*700m(長さ\*幅\*高さ)の領域を設定し、その中に配置した35,000個の粒子に対して側方から短縮変位を加え、衝上断層が連なる付加体構造を再現した。次に付加体構造モデルを立方体領域に分割して、各領域における間隙率の算出および透水性の評価を行い、付加体構造における透水性の分布と変形構造との関係について検討した。

### 3. シミュレーション結果と考察

#### ・流体の流動傾向

まず、流体を下端部全域から均等に圧入したときの流速分布について解析を行った。これは実際の付加体においては、水平滑り面からの流体供給時の速度分布に対応する。この結果、速度分布が付加体底部に向かって減少していることが読み取れる。また、構造モデルの断層位置に一致する場所において、流速の局所的な変化が認められる。

#### ・間隙率・透水性の評価

次に、付加体構造から切り出した単位領域に対して、間隙率と透水性を算出し、その分布についてそれぞれ解析を行った。間隙率の分布状況は、断層上盤側において低間隙率の領域が存在し、断層下盤側および構造頂部盛り上がり部分において高間隙率の領域が広がっている。透水性の分布状況は、付加体構造の海底面から断層の下盤側に、周囲に比べて高透水性な領域が存在する。同程度の深度であっても、断層を挟んだ上盤と下盤では透水性の値に数倍の差が現れた。間隙率の分布図と透水性の分布図において、低間隙率部と低透水性部、高間隙率部と高透水性部が非常に良く対応している。特に断層部を境に間隙率・透水性が大きく変化していることから、断層部で流体の挙動境界が存在することが予想される。

### 4. まとめ

本研究により、変形構造の存在によって流体移動の速度や、間隙率・透水性分布が特に断層部で顕著に変化することがわかった。間隙率や透水性は直接的に流体の流動性に影響を与えるため、付加体内での流体挙動について解明するための重要な指針となる。今後はこれらの物性値を定量的に評価するとともに、流体流動が構造変形に与える影響について明らかにしていきたい。