

個別要素法 (DEM) によるプレート沈み込み初期過程のシミュレーション

A numerical study of incipient plate subduction using DEM.

内藤 和也 [1]; 山田 泰広 [2]; 中村 恭之 [3]; 芦 寿一郎 [4]; 徳山 英一 [1]

Kazuya Naito[1]; Yasuhiro Yamada[2]; Yasuyuki Nakamura[3]; Juichiro Ashi[4]; Hidekazu Tokuyama[1]

[1] 東大・海洋研; [2] 京大・工・社会基盤; [3] 東大・海洋研; [4] 東大海洋研

[1] ORI, Univ. Tokyo; [2] Civ. Earth Res. Eng., Kyoto Univ.; [3] Ocean Res. Inst., Univ. Tokyo; [4] ORI, Univ. Tokyo

<http://ofgs.ori.u-tokyo.ac.jp/~ofgs/naito/naito-j.html>

プレート運動によって生じる諸現象を理解するうえで、プレート収束帯の研究は欠かすことができない。そのためプレート収束帯は、様々な方面から広く研究されてきた。しかしながら、リソスフェアが沈み込みを開始するメカニズムには未だ謎が多く、明らかになったとはいいがたい。例えば、年代の異なるプレートが接するトランスフォーム境界は沈み込み境界に進化すると提案されているが、リソスフェアの脆性的な挙動に着目した数値モデルの研究事例は少なく、このような構造をプレート運動のダイナミクスの理解のために用いるのは難しいのが現状である。

本研究では、プレート収束帯を個別要素法 (DEM) を用いて数値モデル化し、その衝突過程について考察した。DEM は媒質を円もしくは球などの要素の集合として表し、単位時間当たりの要素間の相互運動を求め、その運動方程式を解いて要素の動きを追跡する数値解析手法である。この手法は、連続体の解析に用いられてきた FEM 等の手法と比較して、大変形や破壊等の不連続体に関する問題を解く為に極めて有用である。

DEM を用いてリソスフェアを数値モデル化することで、リソスフェアの脆性的挙動を表現した。また、異なる力学的特性をもつ要素集合を用いて年代の異なるリソスフェアモデルを構築し、これを水平方向に隣接させ、圧縮応力を与えてプレート収束帯の数値モデルとした。こうした収束帯モデルにおいて圧縮を継続し、モデルの変形の時間変化を観察することで、プレートの初期沈み込みに伴う変形過程について考察した。