

アナログモデル実験の高精度化に向けた取り組み New modelling devices to enhance the reproducibility of analogue model experiments

堂垂 達也^{1*}; 山田 泰広¹; 阪口 秀²; 堀 高峰²
DOTARE, Tatsuya^{1*}; YAMADA, Yasuhiro¹; SAKAGUCHI, Hide²; HORI, Takane²

¹ 京都大学大学院工学研究科都市社会工学専攻, ² 独立行政法人海洋研究開発機構

¹Department of Urban Management, Kyoto University, ²Japan Agency for Marine-Earth Science and Technology (JAMSTEC)

アナログモデル実験は、乾燥砂などの粒状体材料を用いて地質構造の形成過程を実験室スケールで再現する手法として100年以上にわたって用いられてきた。近年、デジタル画像解析手法の導入により、相似率に従って縮小されたモデル内部における変形量が、定量的に評価できるようになったのに加え、以前では不可能であった微小な変形量の検出が可能になってきた。

そこで我々は断層形成過程に着目した実験を行うことにより、断層形成前に微小なせん断帯が形成されることを確認した。しかしながら、以前は手作業によって作成されてきた縮小モデルには、不均質性が存在し、断層形成の位置、タイミング、形状などの再現性が高くないという問題が存在していた。

したがってこの問題を解決するために、初期の縮小モデルを自動的に作成することのできる装置を開発し、実験の再現性を確認する実験を行った。

本実験では、豊浦標準砂を用いて作成した初期モデルを可動壁を押し当てることによって短縮し、逆断層を複数形成させる実験を行った。初期モデルの作成には、手作業でふるいを通して作成する以前の手法と、新しく開発した装置を用いて作成する方法、双方の手法を用いてそれぞれ実験を5回ずつ行った。実験過程をモデル上方および側方からデジタル画像を撮影し、変形過程の再現性の確認を行った。結果として、以前の手法を用いた実験では、形成断層の分岐や、形成位置のばらつきがみられたのに対し、装置を用いて初期モデルを作成した実験では、形成断層の分岐は確認されず、また形成位置のばらつきも抑えられていた。

この結果は、新たな装置を用いて作成した初期モデルでは、手作業で作成したモデルに比べ、実験ごとの初期モデルの再現性が向上していること、初期モデル内部に存在する不均質性が抑えられていることを示唆しており、アナログモデル実験結果の精度向上に成功したといえる。

今後さらに新たな手法を用いたモデルに対して断層形成に着目した実験を行い、微小せん断帯の形成位置、タイミングの分布を明らかにする予定である。

キーワード: アナログモデル実験, 砂箱実験, 付加体, 実験再現性, 不均質性, 地殻変動

Keywords: analogue modelling, sandbox, reproducibility, accretionary prism, heterogeneity