

南海付加体内部の粘弾性特性：掘削カッティングス試料を用いたインデンテーション試験による解析
Viscoelasticity of the Nankai accretionary prism: Indentation test on sediments from NanTroSEIZE Expedition 348

北村 真奈美^{1*}; 曾根 大貴²; 北島 弘子³; 廣瀬 丈洋⁴
KITAMURA, Manami^{1*}; SONE, Hiroki²; KITAJIMA, Hiroko³; HIROSE, Takehiro⁴

¹ 広島大学大学院理学研究科地球惑星システム学, ² ドイツ地球科学研究センター, ³ テキサス A&M 大学, ⁴ 海洋研究開発機構高知コア研究所

¹Hiroshima University, ²German Research Centre for Geosciences, ³Department of Geology and Geophysics, Texas A&M University, ⁴JAMSTEC/Kochi

沈み込み帯地震の発生場である付加体を構成する堆積物の粘弾性的挙動は、プレート境界および付加体内部での地震ひずみエネルギーの蓄積過程を規定している可能性がある。IODP NanTroSEIZE 第 348 次研究航海では、超深度ライザー掘削孔 Site C0002 において、熊野海盆及びその下部に位置する中新世付加体について海底面下 3058m (以下, mbsf) まで掘削に成功し、カッティングス試料とコア試料が採取された。本研究では、本航海より採取されたカッティングス試料を用いて、南海付加体の堆積物の粘弾性的性質(応力歪み曲線・弾性率・降伏応力・応力緩和係数等)が深度方向約 2km にわたって連続的にどのように変化するかをインデンテーション試験から調べた。

インデンテーション試験は、直径 4mm のサファイアの球状圧子を用いて、載荷速度は秒速 0.5N, 最大荷重は 180N とした。試験は、室温・大気圧下において、人工海水で飽和させた試料について排水条件下でおこなった。試料は、Site C0002 において 870mbsf~3058 mbsf で得られたカッティングス試料の中から、固結したもののみを取り出した hand-picked intact cuttings 試料を用いた。試験の結果、Site C0002 におけるヤング率は、870mbsf~2000mbsf にかけて 0.1GPa から 1.5GPa 程度まで増加し、その後 3000mbsf まで 1.5GPa 程度とほぼ値が変わらないことが明らかになった。また得られた荷重-軸変位曲線より、堆積物は 1200mbsf 程度までは降伏応力が数 MPa 程度であり延性的な挙動をするのに対し、深くなるにつれて降伏応力が 3000mbsf では 40MPa 程度まで増加し、2000mbsf 以深では降伏後の破壊に伴って顕著な応力降下が観察された。間隙圧も海底面では 60%を示すものが、深くなるにつれて 1500-2000mbsf では 30 %程度、3000mbsf では 18 %まで減少することから、力学挙動の変化は主に堆積物の圧密によるものと考えられる。このような力学的性質は、南海付加体では地下 1km から 2km の間に、塑性-脆性遷移帯が存在する可能性を示唆している。南海地震の歪みは、このような地下 2km 以深の脆性域で蓄積されていると考えられる。

キーワード: 粘弾性, 付加体, インデンテーション試験, IODP, 第 348 次研究航海
Keywords: Viscoelasticity, accretionary prism, Indentation, IODP, Expedition 348