

南海付加体内部の力学特性：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
Strength and mechanical behavior of the Nankai accretionary prism sediments from
NanTroSEIZE Expedition 348

*北村 真奈美¹、廣瀬 丈洋²

*Manami Kitamura¹, Takehiro Hirose²

1.広島大学大学院理学研究科地球惑星システム学専攻、2.海洋研究開発機構高知コア研究所

1.Hiroshima University, 2.Kochi Institute for Core Sample Research, Japan Agency for Marine-Earth
Science and Technology

岩石の力学特性は、一般に直径・長さ数十mm以上の試料を用いた圧縮・引張実験によって調べられる (e.g., Paterson and Wong, 2005). しかし、海洋底掘削、特にライザーシステムを用いた超深度掘削では、直径数cmの掘削コア試料は限られた深度からしか採取されない可能性が高く、コア試料を用いるだけでは岩石物理特性の連続データを得ることはできない。そこで本研究では、ライザー掘削によって連続採取されるカッティングス試料を用いたインデンテーション試験から、地下深部の圧力条件下での物理特性を調べるための手法開発を試みた。手法開発では、異なるPorosityを呈する4種類の堆積岩 (Carrara marble, Rajasthan砂岩, 白浜砂岩, Berea砂岩) を用いて、インデンテーション試験と一軸圧縮実験を室温・大気圧条件下にておこなった。その結果、インデンテーション試験と一軸圧縮実験から得られるヤング率には指数関数的な相関があり、最大強度は線形相関であることがわかった。これらの相関式を用いると、インデンテーション試験から一軸圧縮条件下における岩石の物理特性を推定することが可能となった。

この手法を応用し、南海付加体を構成する堆積物の力学特性が深度方法約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によって調べた。試験には、IODP NanTroSEIZE第348次研究航海で超深度ライザー掘削孔Site C0002の海底面下870m~3058m (以下, mbsf) の間で採取されたカッティングス試料の中から固結したものを取り出したhand-picked intact cuttings試料を用いた。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100N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。上記で求めた相関関係、および内部摩擦角と間隙率の相関から地下深部での内部摩擦角を推定することによって、現位置におけるヤング率と強度を推定した。その結果、SiteC0002における付加体物質のヤング率は、870mbsf~2000mbsfにかけて0.5GPaから2.2GPa程度まで増加し、その後3000mbsfまで2.2GPa程度とほぼ値が変わらないことが明らかになった。また最大強度は870mbsf~3000mbsfにかけて数MPaから70MPa程度まで増加傾向を示した。これらの結果は、2200mbsfにて採取されたコア試料を用いた三軸圧縮変形実験の結果と調和的であることがわかった。付加体堆積物のような比較的多孔質な物質を用いたインデンテーション試験から、地下深部での物質の力学特性を調べることが可能であることが確認できた。

キーワード：付加体、インデンテーション試験、IODP、第348次研究航海

Keywords: Accretionary prism, Indentation test, IODP, Expedition 348