

珪藻質泥岩の物性と微細構造観察－東北日本三陸沖 (ODP Leg 186) の例－

Physical properties and microstructure observations of diatomaceous sediments-A case of off Sanriku, northeast Japan(ODP Leg 186)-

江南 亮[1], 斎藤 実篤[2], 平 朝彦[2], ODP Leg 186 乗船研究者一同 末広 潔

Ryo Enami[1], Saneatsu Saito[2], Asahiko Taira[3], ODP Leg 186 Shipboard Scientific Party Suyehiro Kiyoshi

[1] 東大海洋研, [2] 東大・海洋研

[1] ORI, U-Tokyo, [2] ORI Univ. of Tokyo, [3] Ocean Research Institute, Univ. of Tokyo

1999年夏に三陸沖でODP Leg 186が行われ、主に珪藻質泥岩からなる堆積岩を回収した。船上での測定によれば、海底下1000mを越えても50%~70%の高間隙率を保持していた。390mbsfから1150mbsfまでのwhole round coreを14試料採取した。走査形顕微鏡で間隙の観察を行った結果、1110mbsfの珪藻質泥岩中で、珪藻殻が壊れずに間隙を保持しているのを確認した。この事により、海底下1kmにおいても、珪藻殻が高間隙率の保持に大きく寄与していることが明らかになった。本研究では物理測定の結果もあわせて、珪藻質泥岩の物性と空隙の性質に関する考察を行う。

1999年6月から8月にかけて、三陸沖でODP Leg 186の掘削航海が行われた。掘削地点は釜石沖約100kmのSite 1150 (39°10.9'N, 143°19.9'E)と気仙沼沖100kmのSite1151 (38°45.1'N, 143°20.0'E)の2地点である。両地点でそれぞれ1181mと1113mまでの掘削を行い、ほぼ70%の回収率で主に珪藻質泥岩からなる堆積岩を回収した。珪藻化石帯による最下部の年代はSite 1150で9.9Ma、Site1151で16.18Maである。

船上での測定によれば、両サイト共に海底下1000mを越えても50%~70%の高間隙率を保持している。これは、南海トラフで得られた同深度での堆積物の間隙率(40%以下; Taylor and Fisher, 1993)と比較すると明らかに高い。堆積物の主成分である珪藻殻が圧密に対して十分な強度を持つことが高間隙率を保持している原因であると予想される。一方、本地域の北方約60kmでは1980年代にDSDPによる掘削が行われており、今回と同様な高間隙率が報告されている(Shephard and Bryant, 1980)。しかし、DSDPの掘削に基づいた研究は比較的浅い深度(~500 mbsf)に限られ、間隙と珪藻殻との物理的な関係を詳細に研究した例はなかった。

本研究では、より深い深度(~1000 mbsf)までも含めた範囲での間隙の挙動と珪藻殻との関係について詳細な検討するため、390 mbsfから1150 mbsfまでのwholeround coreを2サイトから合計14試料を採取した。これらの試料について、走査型顕微鏡(SEM)での間隙の観察、物理測定による間隙の詳細な評価、圧密試験による間隙の力学的評価を行い、地殻表層における珪藻質泥岩の物理的水理学的特性を明らかにすることを目的としている。

珪藻質泥岩の間隙には、粘土鉱物と珪藻の間、珪藻と珪藻の間のように粒子の積み重なり方に起因するものと、珪藻内部の空洞に起因するものの2種類に分けられる。珪藻質泥岩の圧密作用の初期段階では、粒子間空隙が減少していくのに対して、珪藻殻内に存在するより小さな空隙は、殻の強度が十分に強ければ、壊れずに保存されることが期待される。走査形顕微鏡(SEM)で間隙の観察を行った結果、Site 1150の1110mbsfの珪藻質泥岩中で、珪藻の殻どうし等の粒子間の積み重なりによって作られる間隙を観察することができた。また、珪藻殻内の間隙には粘土鉱物は入り込んでおらず、間隙が保存されていることも確認できた。同じく珪質の海綿の針骨が間隙を保ったままで保存されているのも確認した。従って、海底下1kmにおいても、珪藻殻は高間隙率の保持に大きく寄与していることが明らかになった。

本発表では水銀圧入式ポロシメータを用いた珪藻質泥岩の細孔分布の深さ方向の変化や空隙分布の異方性についても紹介し、水浸透率の測定、P,S波速度の測定結果とも併せて、珪藻質泥岩の物性と空隙の性質に関する考察を行う。