相良油田コア試料における岩相，物性の変化と油兆：相良掘削計画

Lithology, Physical Properties, and Oil Signs in Core Samples From Sagara Oil Field: Sagara Drilling Program (SDP)

平野　聡[1]，荒木　吉章[2]，和田　秀樹[3]，相良掘削計画研究者一同
Satoshi Hirano[1], Yoshiaki Araki[2], Hideki Wada[3], Sagara Drilling Program Scientific Party

[1] 海洋科技センター・固体地球フロンティア，[2] 阪市大・院理・地球，[3] 静大・理・生地
[1] IFREE, JAMSTEC, [2] Geosciences, Osaka City Univ, [3] Faculty of Science, Shizuoka Univ.

http://www.jamstec.go.jp/jamstec-j/IFREE/ifree4/ifree4_j.html

前弧域における炭素の循環過程の解明と，地下微生物による有機物の分解合成の検証という観点で，海洋科学技術センター固体地球統合フロンティア研究システムと静岡大学を中心とした研究グループを組織し，2002 年１月末より３月末まで，静岡県榛原郡相良町にて陸上掘削，岩石・流体試料の採取，および孔内物理検層を行なった（平野・相良掘削計画研究者一同，2002.合同大会）．本報告では，主に採取された岩石試料の岩相，物性，微細構造について報告する．

主な岩相は，礫岩（炭酸塩鉱物により基質を充填されている），砂岩（未固結．もっとも油兆を示す岩相），泥岩（固結しているが，開口性割れ目が多く発達する）の３種である．岩相の特徴から，掘削により得られた岩石試料は相良層群最下部の時ヶ谷層に相当すると考えられる．石灰質ナンノ化石による予察的な生層序年代は，掘削深度全体を通じて 11Ma 前後であり（亀尾，私信），時ヶ谷層の年代と一致している．

岩石試料は，Multi-Sensor Core Logger (MSCL) により，非破壊で帯磁率とガンマ線透過密度を測定した後，石油公団石油開発技術センターにコアを運搬し，作業用と保存用に分割するためのコアの縦割り作業，肉眼による岩相記載，透水試験（主な岩相３種より４試料），それに空気浸透率測定（Pressure Decay Profile Permeameter, PDPK）を行なった．さらに上記の主な岩相３種について，（株）島津製作所のご厚意により水銀圧入式ポロシメーター試験による細孔径分布測定を行なった．それと並行して大阪市立大学において同じ試料（礫岩を除く）のレーザー回折・散乱法による粒度分析を行なった．

岩相と物性の典型的な例を示す：地表下 23.00 m～27.00 m の深度は，岩相と物性，それに油兆の有無から，上位より A (23.00～24.10 m)，B (24.10～24.60 m)，C (24.60～26.35 m)，D (26.35～27.00 m)の４つのユニットに分けることができる．この内，油兆はユニット A と D で顕著であり，ユニット C には認められない．ユニット B は，A と C の間の漸移帯に相当する．

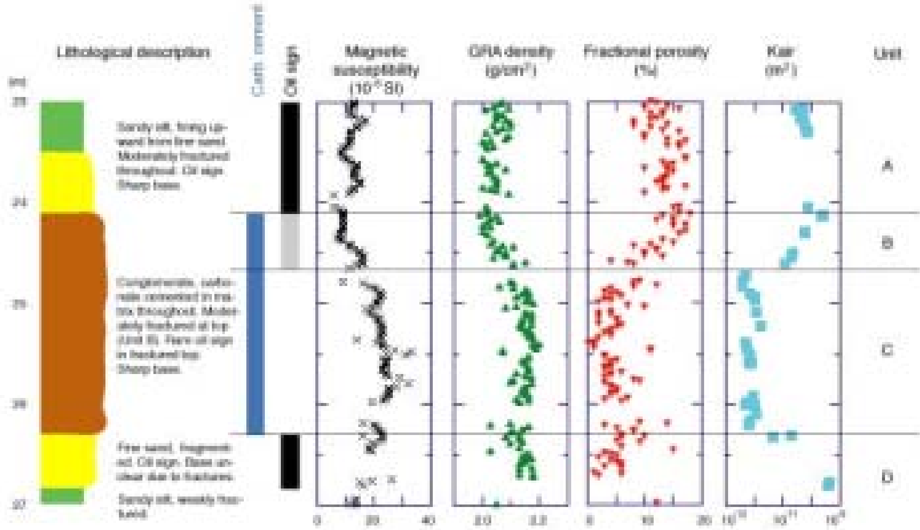
ユニットＤは砂質シルトから構成され，ユニット全体にわたり開口性割れ目が発達している．油兆は主にこの割れ目に沿って認められる．このユニットは，他のユニットと比較して密度と空気浸透率が高い．特に，空気浸透率はこのユニット上部で急激に低下する．これは間隙流体が過剰水圧状態にあることを示唆している．この砂質シルトの空隙孔径（モード径）は 0.037μm で，ばらつきも非常に小さい．一方，同試料の粒度分布はモード径 13.94μm，１～100μm の範囲に分布している．粒子の大きさと比較して空隙孔経が非常に小さいのは，粒子の形状が球で近似できないことによると思われる．

ユニット A は主として細粒砂からなるが，上方に向けて細粒化し，ユニット上部では砂質シルトに漸移する．このユニットにも顕著な油兆が認められる．このユニットは，高い空隙率と空気浸透率により特徴づけられる．この細粒砂の空隙孔経（モード径）は 3.5μm で，ユニット D の砂質シルトよりも２桁大きい．この結果は，この細粒砂の高い空隙率・空気浸透率とも調和的である．

ユニット C は基質を炭酸塩鉱物により充填された礫岩である．油兆はまったく認められない．このユニットは，低い空隙率と空気浸透率により特徴づけられる．したがってこのような礫岩は帽岩としての役割を果たすと言える．試料の空隙孔経分布は，モード径のピークが 1.3μm と 0.022μm に出る等，非常にばらついている．これは炭酸塩鉱物の石基部と結晶の間の微小な割れ目の大きさを反映していると考えられる．

ユニット B は下位のユニット C の礫岩層の上部に相当するが，開口性の割れ目が発達していることでユニット C と区別される．岩石の物性は深度とともに徐々に変化する：帯磁率と密度は下位に向かうほど大きくなるが，空隙率と空気浸透率は逆に小さくなる．したがってユニット B は，下位の不透水性のユニット C と上位の透水性のユニット A の漸移帯として位置づけられる．流体の移動経路は，粒子間隙でなく，開口性割れ目であると考えられる．

本報告では，小さなスケールの岩相・物性・油兆の有無の基本的な関連について論じた．今後は前弧域における炭素の循環過程の解明のために，より大きなスケールの活断層や褶曲構造の分布，構造，特性を反射法地震探査の記録を用いて解釈し，主要な流体移動ないし流体トラップの分布や，御前崎沖に分布するガスハイドレイト層との関連を解明していく．



Lithological description
Carb. cement
Oil sign
Magnetic susceptibility
GRA density (g/cm³)
Fractional porosity (%)
Kair (m²)
Unit
Sandy silt, fining upward from fine sand. Moderately fractured throughout. Oil sign. Sharp base.
Conglomerate, carbonate cemented in matrix throughout. Moderately fractured at top (Unit B). Rare oil sign in fractured top. Sharp base.
Fine sand, fragmented. Oil sign. Base unclear due to fractures.
Sandy silt, weakly fractured.
A
B
C
D