油ガス井の検層と試油

油ガス井(試掘井、探掘井)を掘削する目的は坑井から得られる様々な情報(地下の情報)から、油・ガスの有無を知ることにあります。地下の情報を集める方法としては、①**マッドロギング(泥水検層)** ②**ワイヤーライン検層** ③**MWD/LWD** ④**コア分析** ⑤**DST(Drill Stem Test)** があります。これらの情報を総合的に判断し、最終的に油・ガス田として仕上げるべき層(仕上げ層)を決定します。

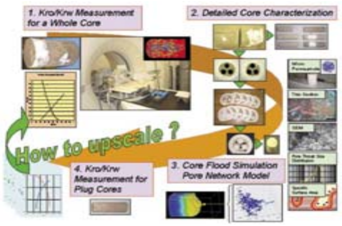
地下の情報を集める方法

マッド・ロギング(泥水検層)

坑内を循環する掘削泥水によって、坑底から地上へと運び上げられた掘屑(カッティングス)や地層に含まれていたガスを検査する方法です。
カッティングスの検査内容は岩質、粒度、色調、化石、蛍光反応、頁岩比重、炭酸塩鉱物、カッティングスガス測定などです。
これらに加えて、近年はカッティングスの地化学分析、粘土鉱物分析等も行われています。

コア分析

地層そのもの(コア)を採取する方法です。
コアビット、コアバーレルを掘削編成に組み込み編成ごと回収する方法とワイヤーラインでコアを回収する方式があります。
貯留層の岩石を実際に採取して観察、分析をするので、岩石特性について、より信頼性の高いデータを得ることが出来ます。
コアもカッティングスと同様な各種分析が行われますが、それに加えて孔隙率、浸透率、毛細管圧力、濡れ特性、電気的特性などの、より複雑な分析も行われます。



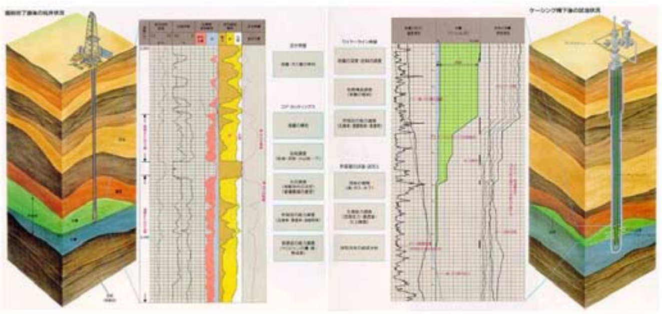
各種コア分析

ワイヤーライン検層

物理検層とも呼ばれる。
掘削完了後、坑井内にワイヤーライン検層測定装置を降ろし、多数の地層の物理的性質を連続的に測定する方法です。
検層測定装置を、ウインチ(巻き上げ機)からワイヤーラインを繰り出すことによって坑内へ降下し、巻き上げることで上昇します。
この上下動の過程で測定をしています。
直接測定するのは、電気抵抗や放射線源等を用いて得られる物理的な性質ですが、最終的に必要なのは、油層の孔隙率や油の飽和率などです。そこで、物理的な生データをある方程式にかけて、孔隙率や飽和率に換算します。
この際の方程式は、理論および実験に基づいてつくられており、地域的な特性に応じて調整されます。

MWD/LWD

MWD(Measurement While Drilling)は、計測センサーが内蔵された坑内ツールを掘削編成に組み込み、掘進をしながら、同時に坑内の計測データをリアルタイムで地上で読み取る方法です。
データ伝送方式として、坑内を循環する掘削泥水に圧力波を発生させデータを送信する方式、電磁波を用いてデータを送信する方式などがあります。
MWDは傾斜掘り時の、坑井の方位、傾斜、ツールフェイス等の測定を目的として開発されましたが、その中で、地層性状の検層を主目的としたものを**LWD(Logging While Drilling)**といいます。
LWDは、ワイヤーライン検層と測定原理は同様ですが、高傾斜、水平坑井、未固結地層などのワイヤーライン検層測定装置を降下することが出来ない坑井において欠かせないツールとなっています。



DST(Drill Stem Test)

油徴やガス徴があったり、検層(ワイヤーライン検層、LWD)で有望と判定できる地層があった場合は、ケーシングを挿入する前の裸坑で、またはケーシングをセット後にパーフォレーション(穿孔:ケーシングされた壁に孔を開けて管内と地層を導通させること)を施した後で、油ガスの産出テストを行います。
Drill Stem(ドリル・ストリング)を使用して行うのが一般的であったので、この名称がついています。
この時の油・ガス・水の産出量を計量し、そのサンプルを採取し、また、坑底の圧力を測定して、地層に含まれる流体や層の生産能力を把握します。
これらの結果が経済性を有するか否か、油ガス田の誕生を左右します。