

反射法地震探査データを用いた貯留層特性把握

石油公団物理探査研究室プロジェクト研究員

(石油資源開発株式会社探鉱本部)

稲盛隆穂

1. 緒言

研究目的は炭酸塩岩貯留層の特性を把握するための技術の研究・開発と炭酸ガスミシブル攻法の油層内での効果・浸透状況をモニタリングする技術の研究・開発である。貯留層特性把握とは、貯留層からの油の生産に大きく関与する岩相や孔隙率・浸透率などの物性値を反射法地震探査データから推定する技術である。一方、モニタリング技術は貯留層内の油・ガスなどの流体の挙動をある時間間隔で繰り返し反射法地震探査を実施し、モニターしようという技術である。

対象油田はアメリカ合衆国テキサス州北西部に位置する油田であり、貯留層は炭酸塩岩からなる。この油田では、1998年1月から同貯留層に炭酸ガス圧入攻法を適用している。

2. 研究手法

(1)三成分三次元地震探査

- ・ P-P 反射波処理
- ・ P-SV 変換波処理

(2)坑井地震探査

- ・ VSP
- ・ 坑井間地震探査

(3)物理検層

- ・ P/S 音波検層
- ・ 密度・中性子検層

3. 研究成果

- (1) P-P 反射波三次元ボリュームで反射面を追跡し、貯留層の構造解釈
- (2) P-SV 変換波三次元ボリュームで反射面を追跡し、貯留層の構造解釈
- (3) サイスマックインピーダンスから貯留層内の孔隙率推定
- (4) (1)、(2)の往復走時データから V_p/V_s を算出し貯留層内の岩相把握

4. 貯留層特性把握

- (1)坑井において、音響インピーダンスと孔隙率に逆相関が見られる。
- (2)坑井において、 V_p/V_s とドロマイト含有率に逆相関が見られる。

(1),(2)の結果から、三次元地震探査データを用い、面的に孔隙率、ドロマイト含有率を推定することができれば、貯留層の特性把握に大きく寄与することが期待されたが、

- (3)三次元地震探査データから求めたサイスミックインピーダンスと孔隙率の相関があるとは言えない。
- (4)三次元地震探査データから求めた V_p/V_s とドロマイト含有率の関係は相関があるとは言えない。

期待された結果が出ないのは何故か？

- (5)急峻な構造に対してのマイグレーションアパーチャーが不十分である。
- (6)ホライゾン追跡の任意性が大きい。(V_p/V_s に関して)
- (7)貯留層内の特性変化を抽出するには三次元地震探査で得られた地震波の分解能では低い。
- (8)S/N が良くない。

良好なデータであるとは言えないものの、何らかの貯留層特性・岩相の情報を持っているはず、それを引き出すことが十分に出来ない。

- (9)坑井データと反射法地震探査データを総合した手法の導入
- (10) 反射波から得られる種々の Seismic Attributes 抽出
- (11) (9)、(10)を総合して、地球統計学的手法の試み

5. 今後の目標

反射法地震探査データより詳細な貯留層特性を抽出し、フローシミュレーションモデル構築へのデータ寄与など、Reservoir Management を有効に実施し、石油・ガスの回収率を高める。

以上