

生産手法開発グループ 平成24年度事業報告 平成25年度事業計画

MH21生産手法開発グループリーダー
長尾 二郎

生産手法開発グループ

1, 生産手法高度化技術の開発

- 生産性増進技術の開発（高い生産性と回収率の確保等）
- 生産障害対策・抑制技術の開発（生産障害の解析、抑制技術の開発等）
- 大型室内試験装置による実証（コア試験とフィールドを連結する試験等）

2, 生産性・生産挙動評価技術の開発

- 三次元貯留層モデルの構築と産出試験の予測・検証（海産地のモデル化等）
- 生産シミュレータの機能強化（生産増進法解析、生産障害評価等）
- 商業規模生産の生産性評価（貯留層特性に応じた生産手法の最適化等）
- 圧力コア解析と貯留層モデルへの反映（MH飽和率、浸透率解析等）

3, 地層特性評価技術の開発

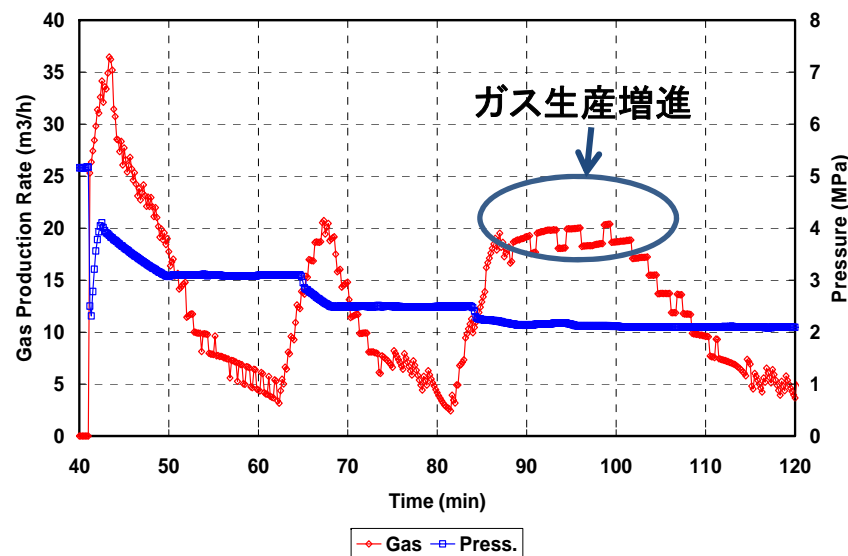
- 地層変形シミュレータの機能強化（力学パラメータの取得、高速化等）
- 坑井の健全性評価（地層構造、坑井仕上げ状態を踏まえた応力解析等）
- 広域の地層変形評価（濃集帯全体にわたる長期的力学挙動評価等）

平成24年度事業報告

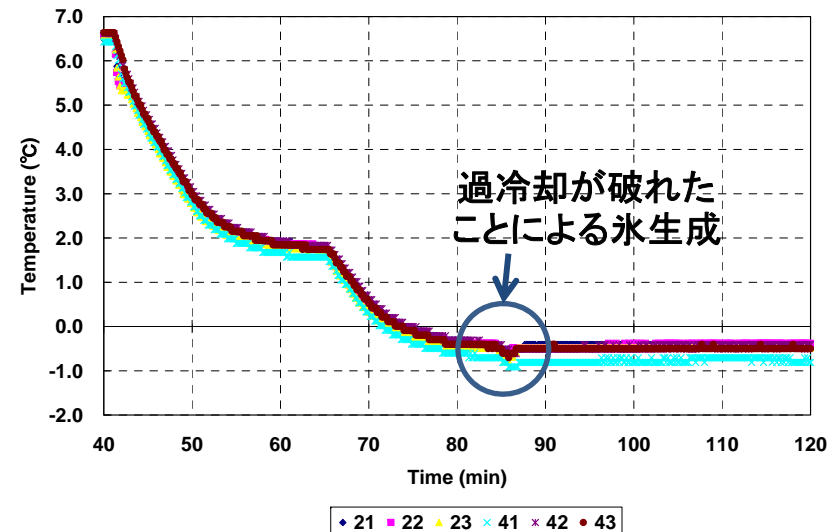
1. 生産手法高度化技術の開発

●強減圧法を大型室内試験装置で実施

- ・生産性増進技術の開発において得られた「強減圧法」の有効性を検証するため、大型室内実験装置を用いて「強減圧法」の実証実験を実施。
- ・減圧直後にガス生産レートが増加。その後減衰した後に、一定レートに落ち着く挙動。
- ・2.1 MPaまで強減圧した場合、ガス生産レートは増加後減衰することなく高レートで維持。
- ・この時、砂層内部では2.1 MPaまで強減圧した時点で、氷点下でわずかな温度上昇を計測。
- ・これは、2.1 MPaまで減圧した直後に過冷却状態が破れ、氷の生成が発生したことが原因。
- ・強減圧法適用時の氷生成に起因したガス生産の増進を確認。



<ガス生産レートの時間変化>

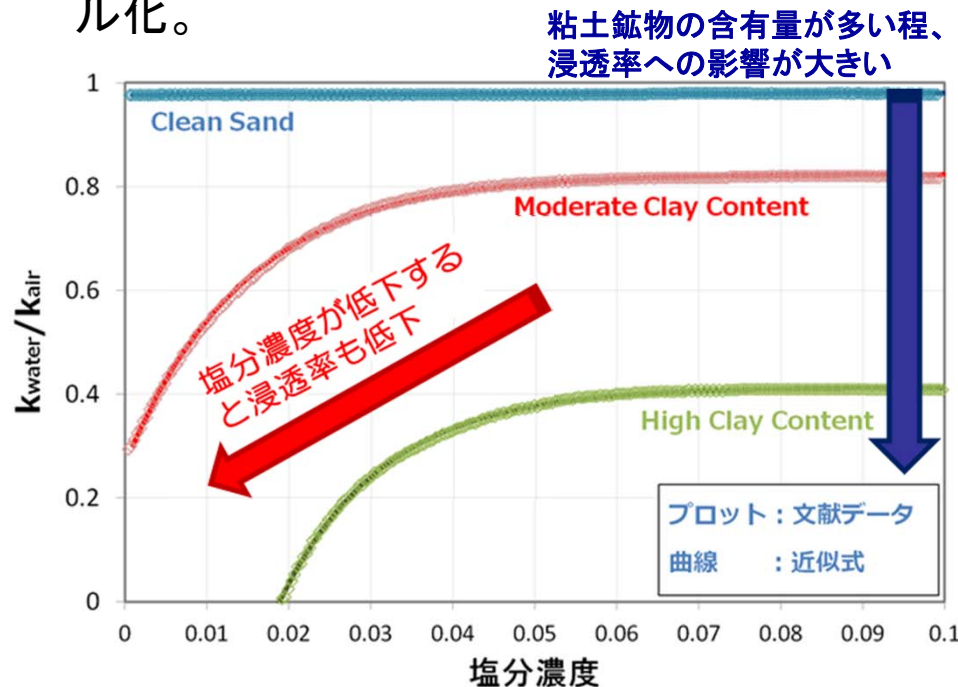


<砂層内部の温度変化>

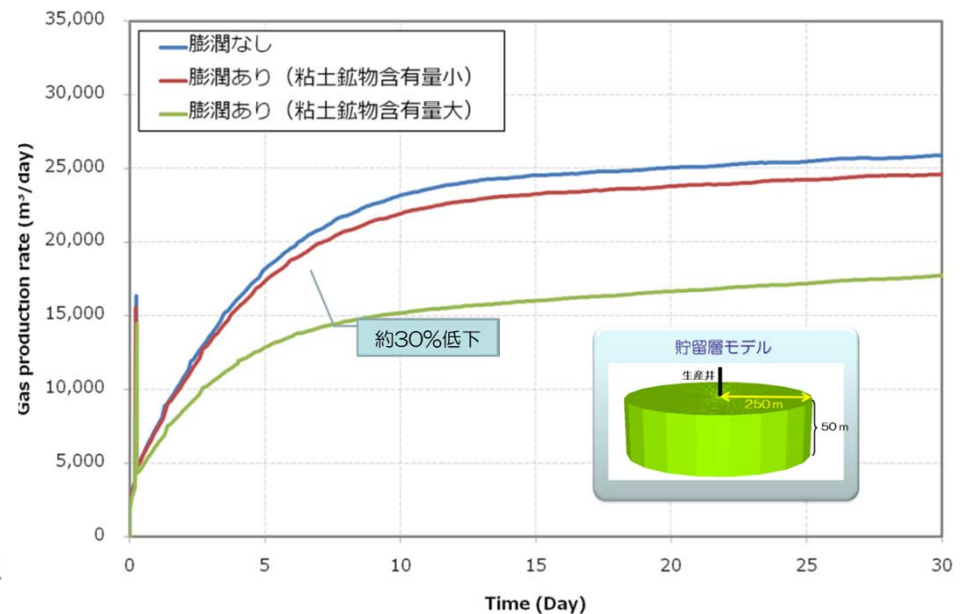
2. 生産性・生産挙動評価技術の開発①

●生産シミュレータの機能強化を実施

- ・生産シミュレータの機能強化において、生産障害を記述できる計算ルーチンの付加として、圧力コア解析で得られた塩分濃度の変化による細粒鉱物の膨潤による浸透性低下をモデル化。



<間隙水の塩分濃度と浸透率の関係(Core Lab. 1973)>



<細粒鉱物の膨潤によるガス生産性評価の一例>

- ・細粒鉱物の膨潤による浸透率低下を数式化。
- ・MH21-HYDRESに数式を付加し、簡単な貯留層モデルで感度解析を実施。
- ・膨潤性が高い細粒分が多く含まれる場合には、約30%浸透性が低下。
- ・これは坑井近傍での生産障害とは異なり、貯留層の広範囲で生じる可能性を示唆。

2. 生産性・生産挙動評価技術の開発②

●圧力コア等の解析と産出試験の予測

(1) 圧力コア等の分析を行う目的

- ・JOGMEC検層チームと協力し、浸透率、MH飽和率などを分析。
- ・得られたデータを用いて海産試験実施地点の貯留層モデルを更新、海洋産出試験結果の検証を実施。

(2) これまでの圧力コア等解析結果の概要

① 岩相モデル

- ・検層データと圧力コア分析(粒度分布、鉱物組成など)結果に基づき岩相モデルを構築。

② MH飽和率

- ・圧力コアのMH飽和率と検層データ(比抵抗)から得られたMH飽和率の比較検討を実施。
- ・圧力コアについては、砂泥互層で約60%、下部砂層で約40%。
- ・検層データと比較したところ、砂泥互層では概ね一致するが、下部砂層では圧力コアのMH飽和率が低い値を示した。

③ 絶対浸透率

- ・圧力コア分析の結果、上部泥層で0.01~0.03mD、砂泥互層の砂層で~1.0D、下部砂層で~数100mD。
- ・生産挙動予測において、 α 濃集帯のコア分析結果に基づき構築した孔隙率—絶対浸透率モデルの適用が有効と判断。

2. 生産性・生産挙動評価技術の開発③

(4) 第1回海洋産出試験における生産挙動の予測を実施

- ・圧力コアから得られた各種データより、第1回海洋産出試験における生産挙動の予測を、生産シミュレーター「MH21-HYDRES」を用いて実施。
- ・前提条件として、MH胚胎層の絶対浸透率と初期浸透率については、検層結果の最大・最少値でHigh/Lowに場合分け。
- ・泥層についてはコア解析結果と検層結果で比較。

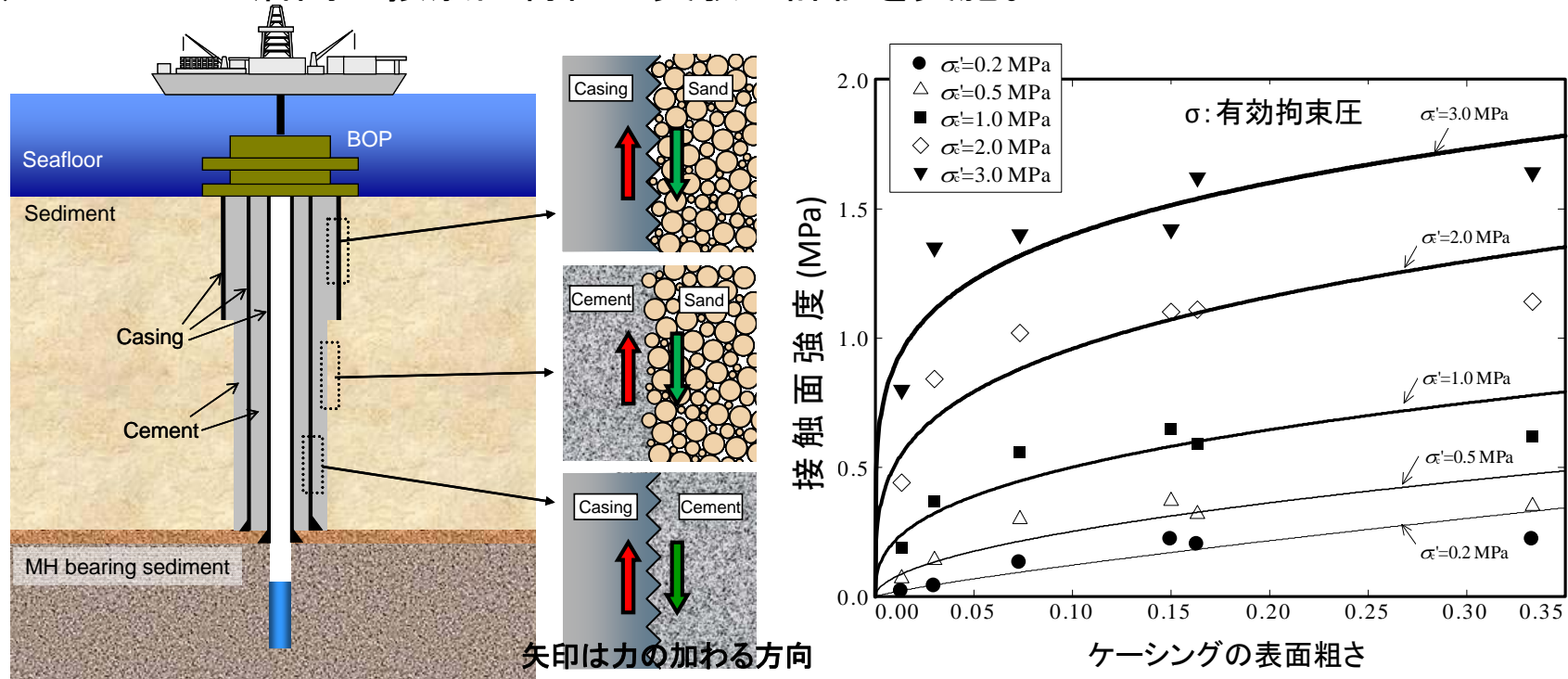
	絶対浸透率 (k)	初期浸透率 (ki)	上部泥層	中部泥層
【Case 1】 初期浸透率もMH分解後の浸透率も低めに見積もった場合	Low (シルト分が多いと仮定)	Low (XPTの低めのデータで較正)	0.01mD	0.01mD
【Case 2 (Base case)】 初期浸透率低め、MH分解後の浸透率高めに見積もった場合	High (砂分が多いと仮定)	Low (XPTの低めのデータで較正)	0.01mD	0.01mD
【Case 3】 初期浸透率もMH分解後の浸透率も高めに見積もった場合	High (砂分が多いと仮定)	High (XPTの高のデータで較正)	0.01mD	0.01mD
【Case 4】 Base case+メタハイ層上泥質層浸透率をNMR検層で定めた場合	High (砂分が多いと仮定)	Low (XPTの高のデータで較正)	検層	0.01mD
【Case 5】 Base case+メタハイ層上泥質・中間泥質層浸透率をNMR検層で定めた場合	High (砂分が多いと仮定)	Low (XPTの高のデータで較正)	検層	検層

＜生産挙動予測に用いたパラメータの比較表＞

3. 地層特性評価技術の開発

●坑井の健全性評価

- ・坑井健全性評価において、坑井の健全性や坑井周辺地層の変形挙動に大きな影響を及ぼすセメントと地層間の接触面特性の実験的評価を実施。



<生産井と地層の接触面のイメージ>

<ケーシング-地層間の摩擦強度と表面粗さの関係>

- ・拘束圧下における貫入試験から、生産井を構成する異種材料の接触面強度は、ケーシング-セメント間が最も高く、ケーシング-地層間が最も低いことを確認。
- ・接触面強度が最も低いケーシング-地層間の摩擦強度を、表面粗さごとに解析。
- ・ケーシング-地層間では、表面粗さの値に対してべき乗の関係式を導出。

平成25年度事業計画

生産手法開発に関する研究開発 平成25年度実施方針

(1) H25年度研究開発の基本的考え方

- ◆ 第1回海洋産出試験結果の検証
- ◆ 第2回海洋産出試験に向けた貯留層モデルの構築と生産性評価
- ◆ 商業的産出のための基盤技術整備・評価基準策定

(2) 重点課題

1. 生産手法高度化技術の開発

- 大型室内試験装置による大量・安定生産手法の実証

大型室内産出試験設備を使用して、強減圧法などの生産手法等に係る検証実験を実施し、実験結果と生産シミュレータによる生産挙動解析から、強減圧法などの生産手法のフィールド適用性についての評価を継続する。

- 生産障害対策・抑制技術の開発

第1回海洋産出試験における出砂現象の解析、細粒砂移流・蓄積によるスキン形成やハイドレート再生等による管内流動障害等の解析を通じて、生産障害に対して有効な対策法を検討する。

2. 生産性・生産挙動評価技術の開発

- 第1回海洋産出試験結果の検証と生産シミュレータの信頼性向上

第1回海洋産出試験結果の検証を通じ、生産性及び生産挙動の評価・検証を行うことによって、生産シミュレータの信頼性向上をはかる。

- 第2回海洋産出試験に向けた貯留層モデルの構築と産出試験の予測

第2回海洋産出試験の実施に向けた、貯留層モデルの検討と生産性評価の準備を進める。

3. 地層特性評価技術の開発

- 第1回海洋産出試験結果の検証を通じた坑井の健全性評価

第1回海洋産出試験の結果を検証し、海底地盤およびメタンハイドレート層の圧密変形挙動等を解析し、地層変形シミュレータに用いる力学パラメータおよび構成式の高度化をはかる。

- 濃集帯全体にわたる長期的力学挙動評価を通じた広域の地層変形評価

地層の不均質性等が貯留層変形に与える影響やMH開発による長期的な影響の評価を実施する。