

資源開発における衛星地球観測の役割 とこれからの方向性

2008年12月18日

ERSDAC

(財)資源・環境観測解析センター

丸山 裕一

1. 石油・金属資源開発における 衛星地球観測技術の役割

A. 陸域における資源探査・開発

1. 石油資源探査・開発

- (1) 探査の流れとリモートセンシングの活用 -3
- (2) 石油探査の何処にリモートセンシングが
役立つか -4
- (3) 探査にリモートセンシングの特徴を生
かす -5
- (4) リモートセンシングの利用実例
 - ① 鉱区取得基礎情報の作成 -6
 - ② 既往油田地帯と現稼動油田の見直し -7
 - ③ 開発に伴う地盤変動の計測 (InSAR) -8
 - ④ 石油資源開発地域の環境汚染モニタ
リング -9
 - ⑤ 開発の効率化による経費の削減 -10

参考 探査・開発に起因する災害のモニタ
リング(1)、(2) -22, -23

2. 金属資源探査・開発

- (1) 金属鉱床の指標として変質帯を探す -10
- (2) 金属資源開発に伴う環境影響モニタ
リング -11

B. 海域における資源探査・開発

- 1. オイルスリック検出による海洋石油探
査への利用 -12
 - (1) オイルスリックとは何＝海面に広がる
油膜 -13
 - (2) 油田からの滲出油と廃油との識別 -13
- 2. 温排水のモニタリング -14

Cont. to

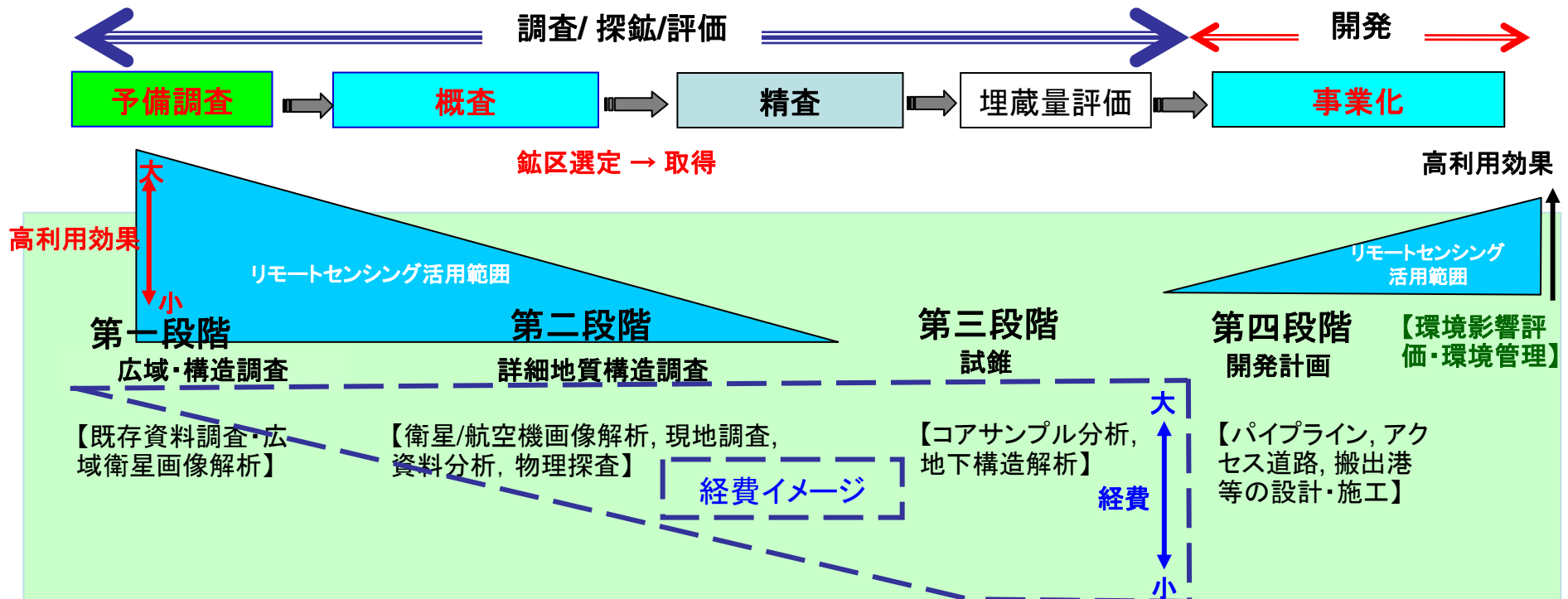
- 2. 資源開発の今後の動向を踏まえ、日
本が目指すべき方向 -15

A. 陸域における資源探査・開発

1. 石油資源探査・開発

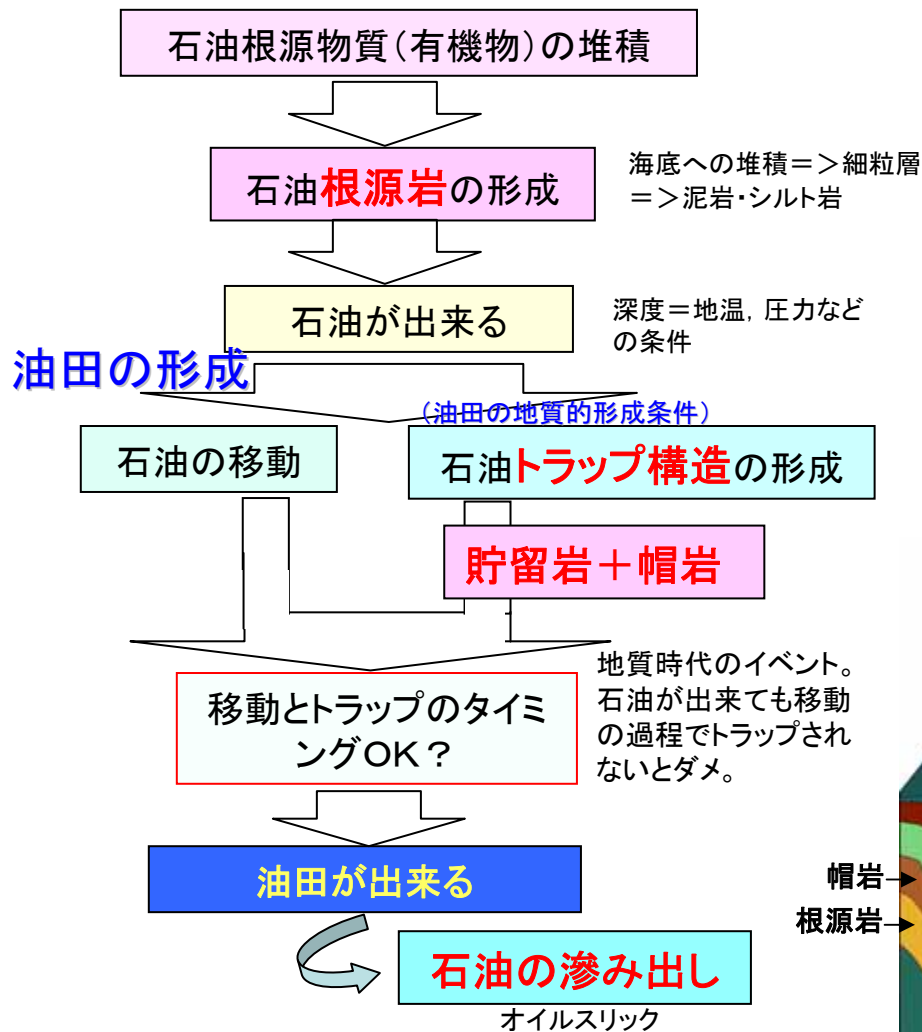
(1) 探査の流れとリモートセンシングの活用

- 探鉱の**予備調査**にはじまる**鉱区選定までの段階**に最大の利用効果
- **事業化の段階**においても、輸送ルート、港湾・道路計画など、幅広い業務過程で活用
- 予備調査及び概査初期段階の調査精度向上に貢献。後続する、概査、精査段階の調査精度向上、開発計画の合理化などに利用。開発コストの低減
- 開発後の環境評価などへの利用⇒環境監視の遂行による開発者としての信頼獲得
- 技術移転等によるバーゲニングパワー(交渉への好条件要素)として活用



(2) 石油探査の何処にリモートセンシングが役立つか

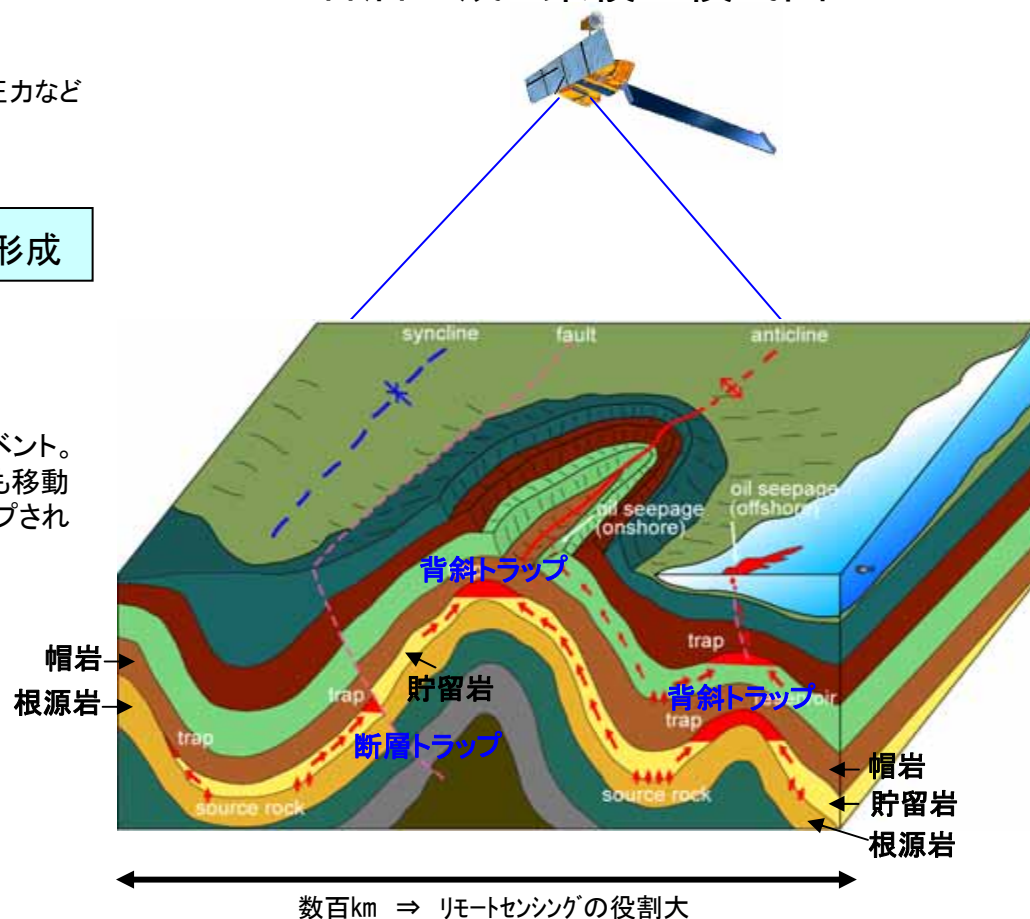
石油の形成



注) 赤字はリモートセンシングにより情報の抽出が可能

リモートセンシングは探鉱に必要な情報を提供。石油が見えたり分類処理によって探鉱地域が決まるわけではない。探鉱技師がいかに情報を利用するかにか全てがかかる。

石油生成と集積の模式図

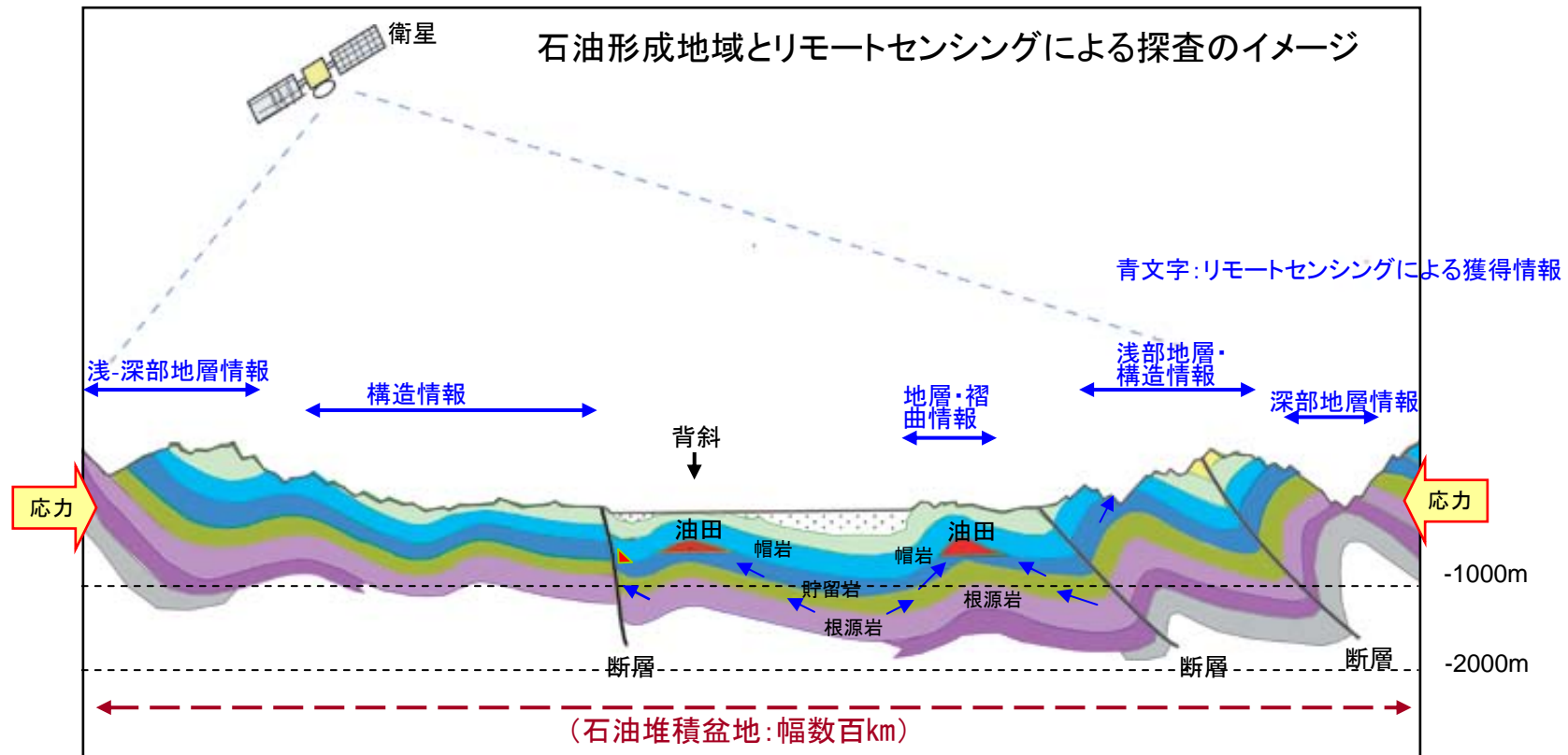


(3) 探査にリモートセンシングの特徴を生かす

= 地下の石油は見えない ⇒ 広域情報の収集と分析 =

油田の形成条件とリモートセンシング どうして石油探査に宇宙技術なのか

石油は数百km規模の広大な海底に堆積した有機物から形成される ⇨ 広域の地質/地層の分布に共通性
石油の形成は地層全体にかかる圧力・熱に起因 ⇨ 褶曲・断層の形成 ⇨ 地表に地質構造の部分を探す



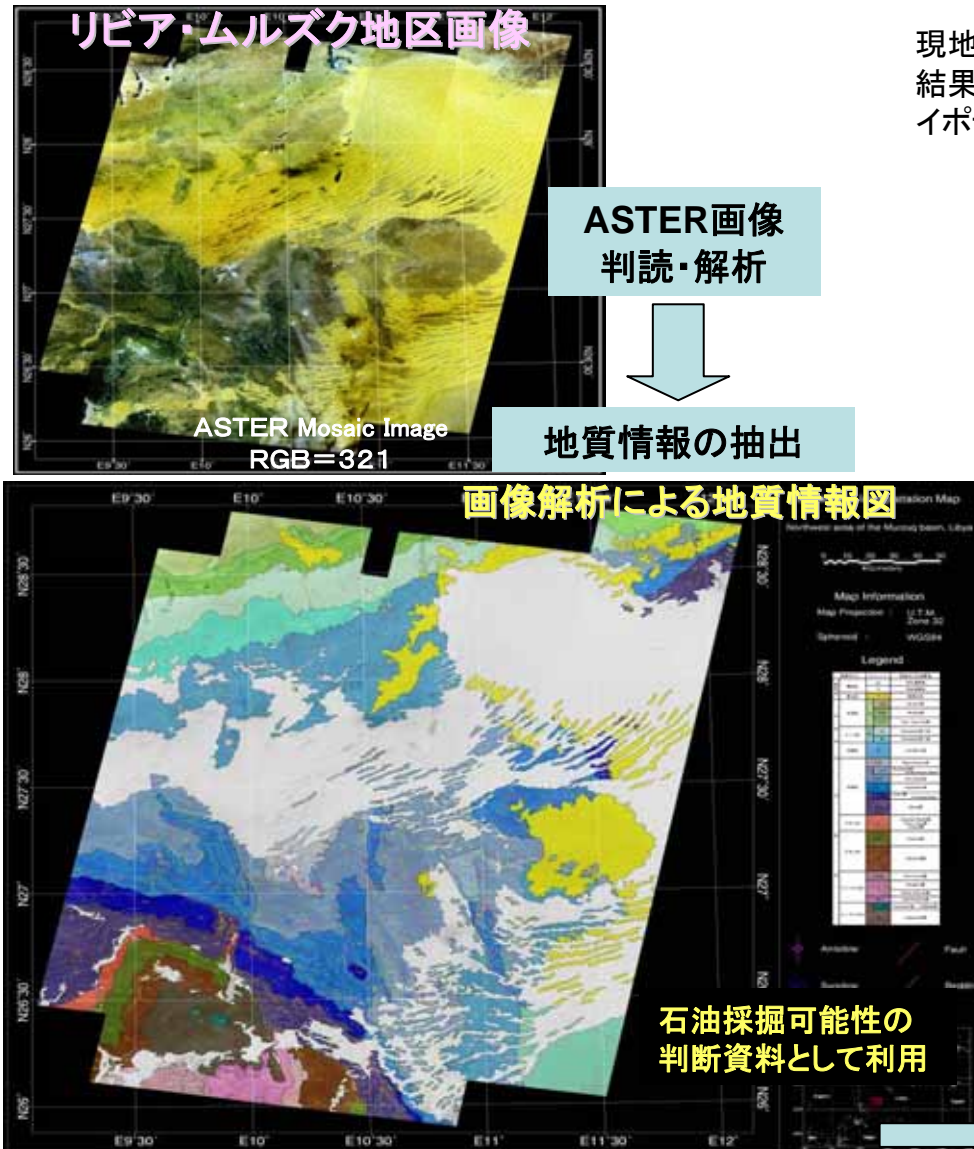
リモートセンシングの利用

- ・広域同時情報⇒油田を含む広域堆積盆地情報の取得・解析
- ・地表面の地質・地形情報利用⇒地質学的解析⇒石油地質的解釈⇒評価(次段階探査:現地調査、物理探査、試掘などへの移行)。
- ・純粹自然情報であり、既往資料のような第三者の意思が含まれない。既存資料の評価、見直しにも利用。

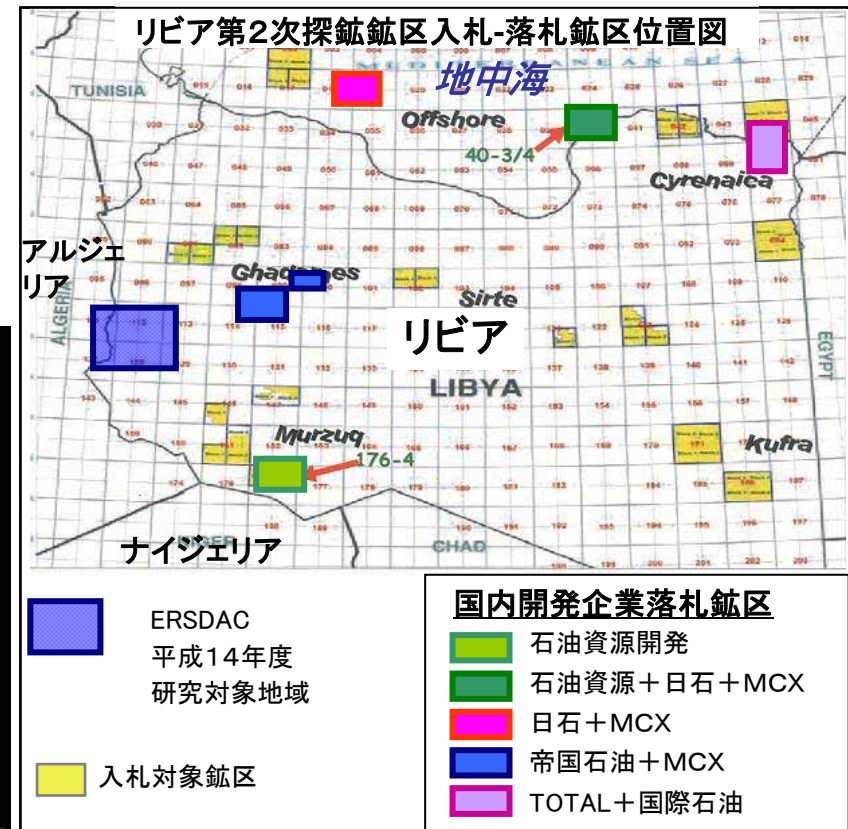
(4) リモートセンシングの利用実例

① 鉱区取得基礎情報の作成

ASTERによる広域的石油ポテンシャル評価 → 国内石油開発企業の意思決定資料



現地調査不可能な段階で、ASTER画像による地質解析を実施。分析結果から、南部のムルズク地域と北部の海岸付近および浅海域をハイポテンシャル地域とし応札、鉱区を取得（JAPEX）。

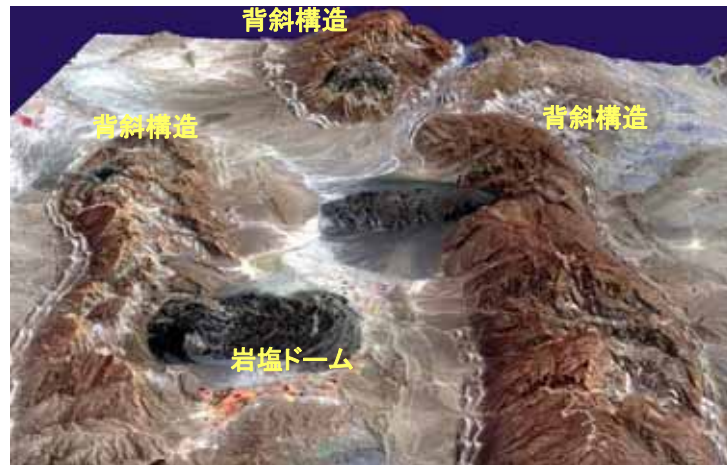


鉱区取得意思決定

② 既往油田地帯と現稼動油田の見直し

- ・新規油田の発見率の低下⇒既存油田地域の再調査の重要性が高くなる
- ・衛星画像解析⇒これまでと異なる視点における探査技術として重要性が高くなる

図1. すでに油田が多数開発されるリモートエリアにおける背斜構造[ザクロス山地、イラン]



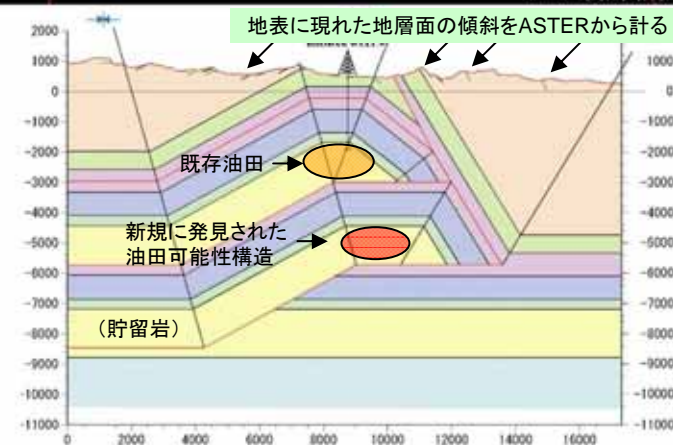
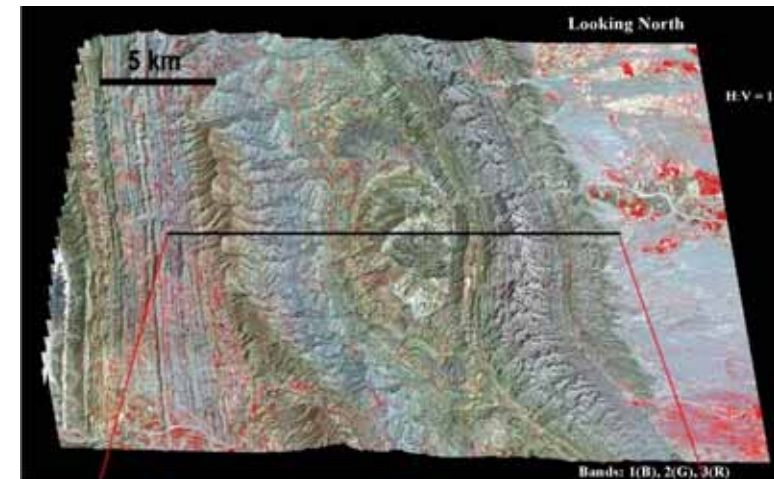
背斜構造と岩塩ドームはともに石油貯留の可能性を持つ構造



地球観測衛星画像から

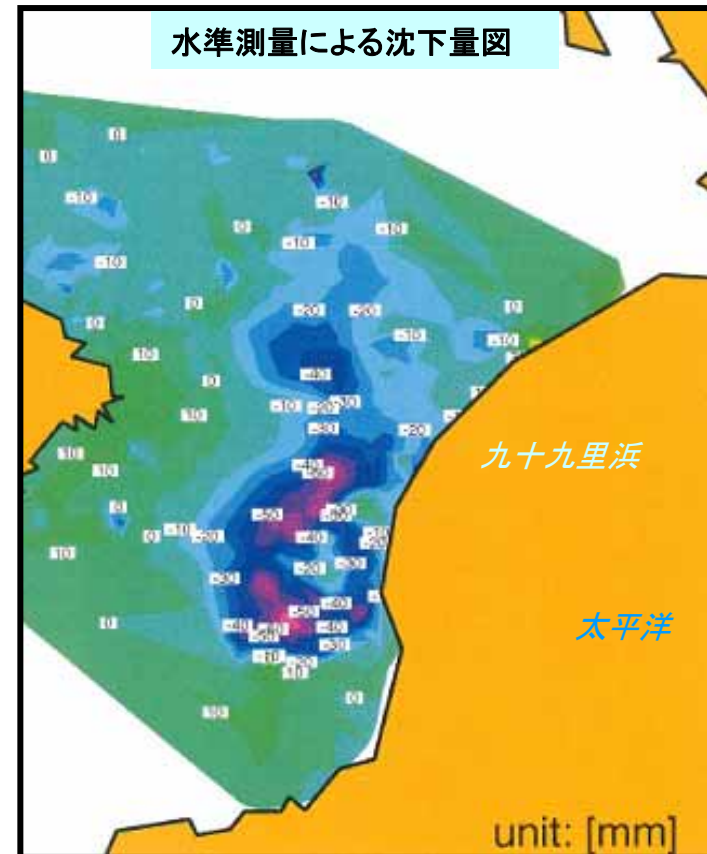
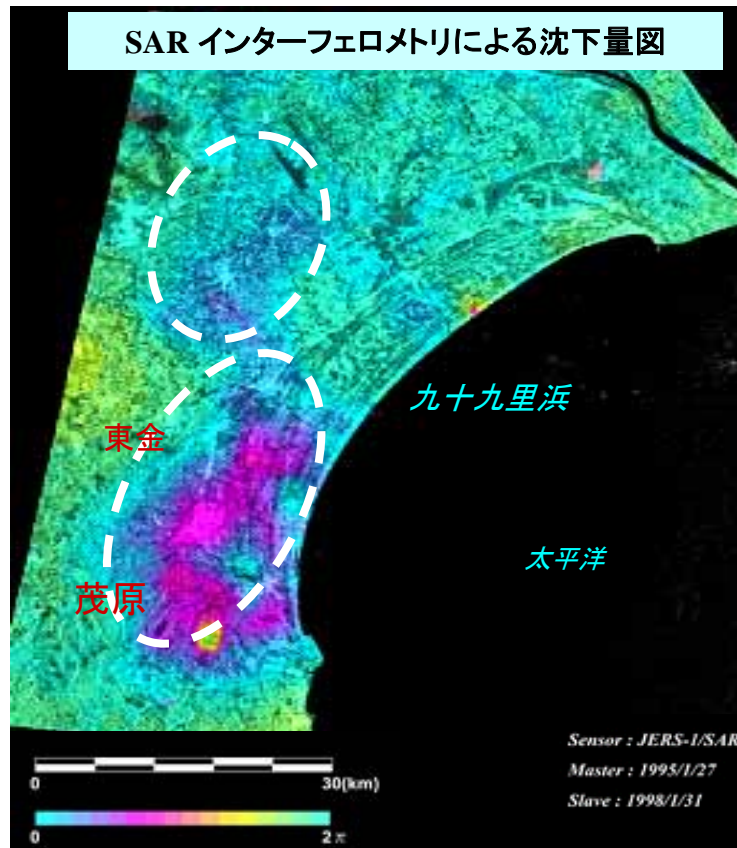
- ・石油の元になる岩石(根源岩)
- ・石油がたまる岩石・場所(貯留岩・貯留構造・帽岩)を探し出す。

図2. 既存油田に、ASTER-DEMデータを利用し地質構造を再度解析し、現油田下部に新規石油貯留の可能性を発見 [パキスタン西部 スレイマン山地]



③ 開発に伴う地盤変動の計測 (InSAR)

- ・ 探鉱・開発の精密化。二次・三次回収による地盤変化情報の収集
- ・ 現在の30%程度の石油回収率を向上させるため、CO₂の圧入等を実施。それに起因する地表変動の計測⇒採掘の効率化や環境影響評価に利用。
- ・ SARインターフェロメトリ(InSAR)による広域地盤変動の精密・経時的計測結果の利用 (PALSARの利用、Lバンド、70km観測幅は地盤変動計測に効果的)



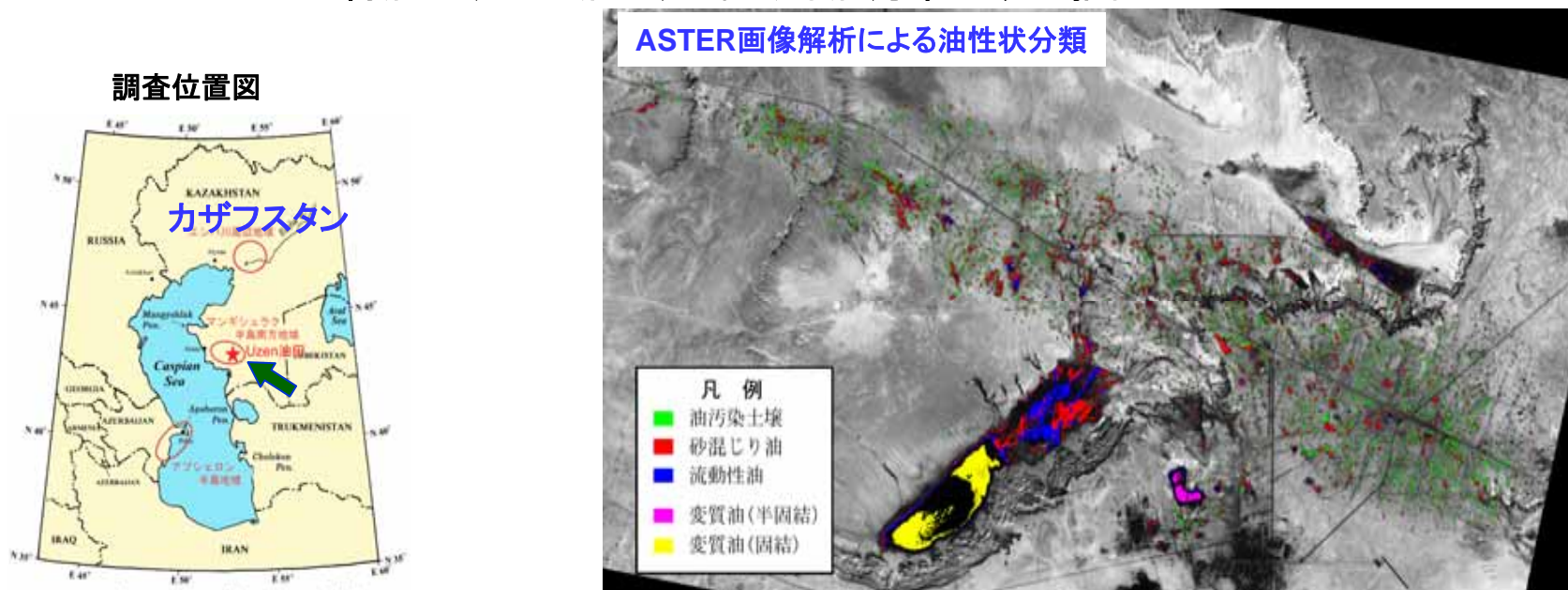
使用データ: JERS-1/SAR
対象地域: 房総半島東側
観測日: 1995/1/27-1998/1/31

千葉県茂原～東金周辺では、南関東ガス田の開発に伴う地盤沈下が水準測量で確認されている。SARデータによる計測結果(右図)はこれと整合性のある沈下量を捉えている。

④ 石油資源開発地域の環境汚染モニタリング

環境管理が石油・ガス鉱区取得の重要条件となる。開発時だけでなく、生産終了後の環境モニタの継続義務への対応にはリモートセンシングが最適

老朽油田(UZEN油田)における油汚染地域の抽出



- 地表放棄油の分布とその性状を把握し、石油開発地域の環境管理を行う
- 画像解析により油汚染土壌、流動性油、固化油などを分類
- 効率的汚染の除去方法の計画、工事コスト計算に利用。2次的採掘油田としての購入時の意思決定資料としても利用可能

