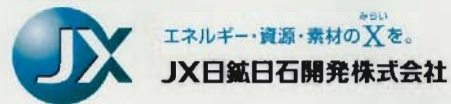




# 国内石油・天然ガス 基礎調査について

国内の石油・天然ガス開発の現状

平成25年6月10日



1

## 目次



1. 国内の石油・天然ガス開発の現状
2. 石油の起源と油田・ガス田の形成
3. 海洋エネルギー・鉱物資源開発計画
4. 三次元物理探査
5. 基礎試錐

# 国内産石油・天然ガス の調査報告書

## 1. 国内の石油・天然ガス開発の現状

日付 2023年5月

- 国内の油・ガス田は、主に、北海道、秋田、新潟、千葉に存在。
- 国内生産量は、輸入量と比べると非常に少量であるものの、供給に係るリスク・コストの面で優位性を有しており、特に天然ガスは過去10年間で生産量が約1.6倍に増加。

【図14】我が国の油・ガス田の分布図



出典【天然ガス産業法 我が国の石油・天然ガスレポート】

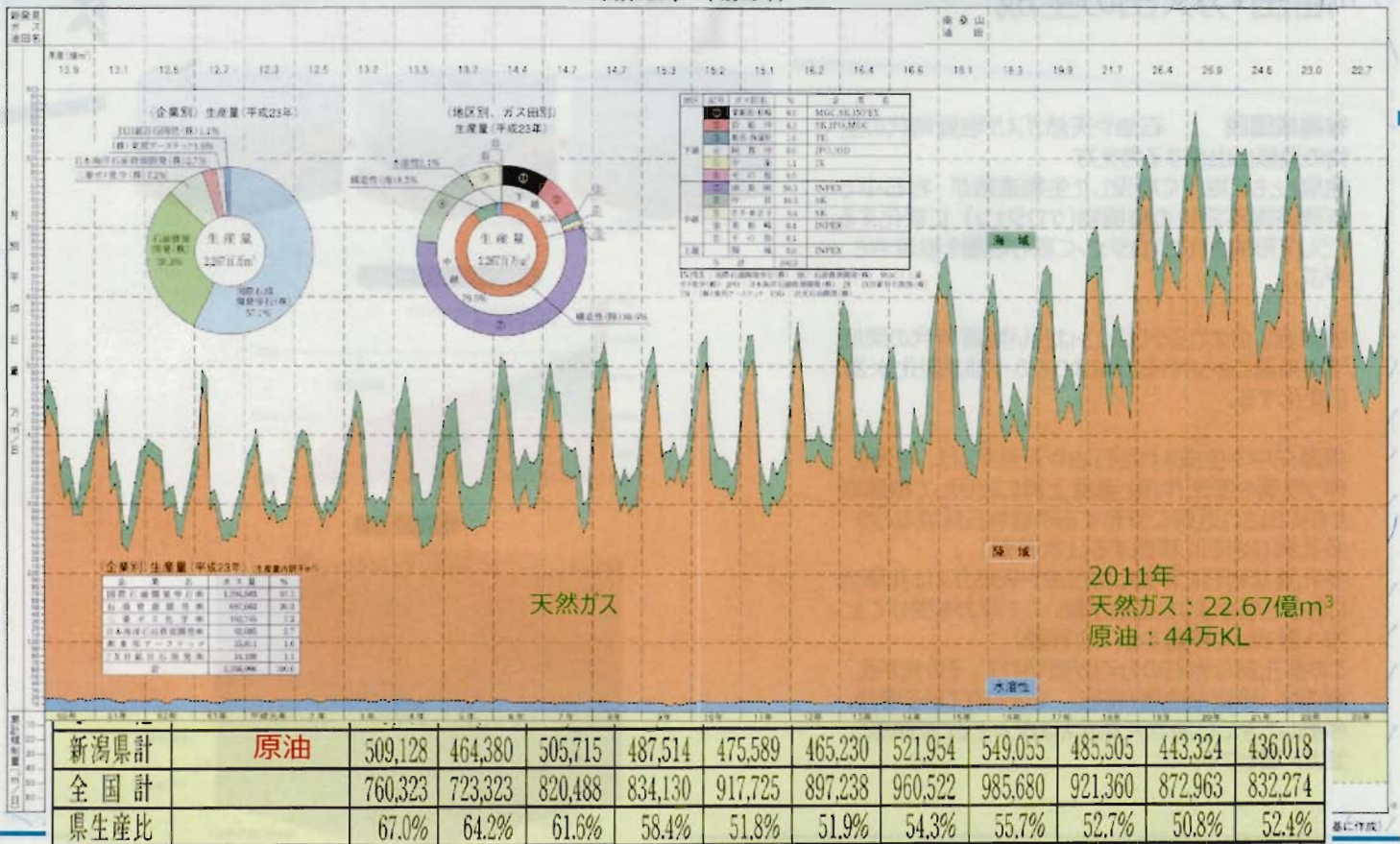
【図15】我が国の原油・天然ガスの生産量の推移  
(百万m<sup>3</sup>) ※天然ガス1百万m<sup>3</sup>は原油1千kl



【図26】我が国の油・ガス田(鉱山)数(都道府県別)

	油・ガス田	内稼行中
北海道	6	5
秋田	10	9
山形	2	2
福島	2	1
栃木	1	0
新潟	23	19
静岡	1	1
長野	5	4
東京	1	1
千葉	13	12
宮崎	7	7
合計	71	61

新潟県天然ガス生産状況  
(昭和60年～平成23年)



## 2. 石油の起源と油田・ガス田の形成

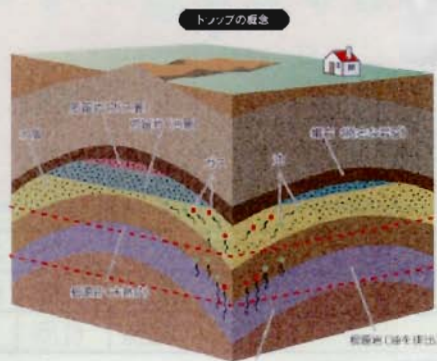
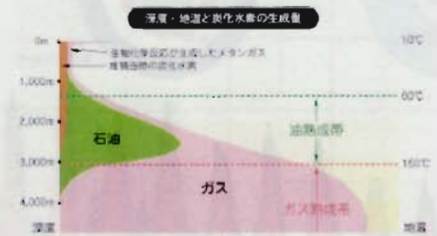
# 油田・ガス田の生成



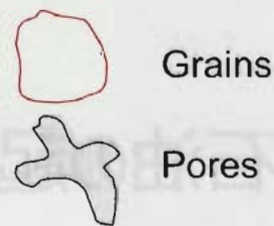
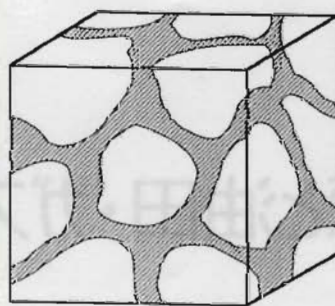
**有機成因説**：石油や天然ガスが地質時代の生物の遺骸に由来する考え方  
 地層とともに地下に埋没した生物遺骸が 岩石中で有機溶媒不溶性の有機物(ケロジェン)に変化する。こうして形成されたケロジェンに富む地層を根源岩と呼ぶ。

根源岩に含まれるケロジェンは長い地質時代の間地下の高温にさらされることによりその一部が炭化水素に変化する。

根源元中で生成された石油や天然ガスは、埋没に伴う地層の圧密作用と温度上昇に起因して根源岩から排出され近傍に分布する砂岩や石灰岩などの多孔質な岩石に移動する(1次移動)。多孔質な岩石に移動した石油や天然ガスは孔隙内にある地層水よりも比重が軽いので浮力を受けて上方へ置換して移動する(2次移動) この多孔質な岩石の分布が途切れて、その先が孔隙のない緻密な地層(帽岩)で覆われている場合、移動してきた石油や天然ガスは次々とそこに停滞し油ガス層となる。

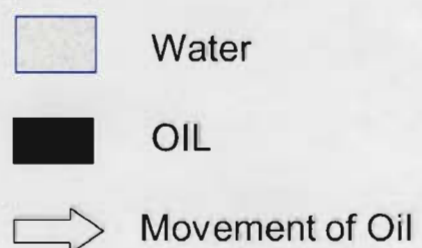
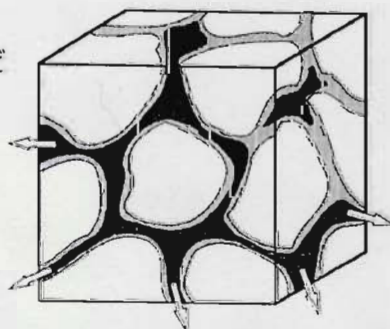


# 貯留岩



貯留岩：多孔質な岩石  
 主に砂岩、石灰岩、その他一部火山岩など

石油も天然ガスも地下深部に分布する貯留岩のわずかな隙間(孔隙)に潜んでいる。



# 3. 海洋エネルギー・鉱物資源開発計画 (H21年3月)

## 第1章 メタンハイドレート

## 第2章 石油・天然ガス

## 第3章 海底熱水鉱床

## 第4章 その他のエネルギー・鉱物資源等

## 第5章 各省庁等との連携並びに国と民間との役割分担等

### 石油・天然ガスについての 基本的な方針 抜粋



#### (1) 国産原油・天然ガスの重要性和海洋開発の現状

我が国周辺海域に存在する石油・天然ガス資源は、その供給安定性という観点からすれば、最も供給リスクの少ないエネルギー資源である。国は、民間企業の事業活動を補完し、促進することによって、国内（陸域・海域）における資源の探鉱・開発を進め、国産石油・天然ガス資源の生産量拡大を目指すとの観点から、国の事業として、基礎物理探査及び基礎試錐からなる国内石油天然ガス基礎調査（以下、国内基礎調査とする。）等を実施してきた。

#### (2) 国内基礎調査事業実施によるこれまでの成果

国は、我が国の陸域・海域における石油・天然ガス資源ポテンシャルの把握を戦略的かつ計画的に進めることで企業の探鉱開発活動を促進し、我が国エネルギー安定供給確保を図ることを目的に、国内基礎調査事業を実施してきた。国内基礎調査事業で得られた地質データ並びに解析結果は広く開示され、新潟、秋田、北海道、福島において企業探鉱による出油・出ガスに貢献してきた。また、**勇払油ガス田（北海道）、岩船沖油ガス田（新潟県）、南長岡ガス田（同）、片貝ガス田（同）**等、我が国の代表的な油田・ガス田は、そのほとんどの発見に基礎試錐の成果が寄与している。大水深海域で実施された直近2件（三陸沖、佐渡南西沖）の基礎試錐では開発規模の油田・ガス田発見には至らなかったものの、従来想定していなかった大水深海底面下という未探鉱・未開発海域での原油サンプルの回収や産ガスの確認に至った点で地質的フロンティアにおける企業探鉱活動の促進という成果を上げている。

#### (3) 三次元物理探査船「資源」の導入

油田・ガス田を発見するには、実際に坑井を掘削すること（試掘）により原油・天然ガスが実際に地下に存在しているか否かを確認する必要があるが、その成功如何は、試掘をするに際してのロケーション選定が鍵となる。三次元物理探査は、従来の二次元物理探査に比べ試掘ロケーション選定の精度を飛躍的に高めるものであり、今後も積極的に国内基礎調査事業に活用する方針である。しかしながら、国内に三次元物理探査を行う能力（ソフト・ハードの両側面において）を有している企業等は存せず、さらには、三次元物理探査船は、近年、世界的に不足した状況にあり、必要なタイミングで、かつ機動的に海外から備船することが困難な状況となっている。こうした事情を踏まえ、我が国に、海域における石油・天然ガス資源の発見を目指す探査能力を構築し、開発活動をより計画的かつ機動的に実施することを目的として、平成20年2月、資源エネルギー庁所有の公船として我国初の三次元物理探査船『資源』が導入されることとなった。

国内(特に海域)の石油・天然ガス開発に向けた取組(施策)

①国内の基礎物理探査・基礎試錐

- 我が国周辺海域に存在する石油・天然ガスは、最も供給リスクの少ないエネルギー資源。世界第6位の領海・排他的経済水域を有する我が国は、これら海域に賦存する石油及び天然ガスを有効利用することが必要。
- 国内石油・天然ガス資源の探鉱活動を促進する観点から、未探鉱地域等において、国が先導的な探鉱活動(基礎物理探査、基礎試錐)を行い、そのポテンシャルを把握し、民間事業者による探鉱活動を促進。

石油・天然ガス賦存ポテンシャルの高いエリア  
(堆積量2000m以上の堆積盆)



探査船「資源」を活用した三次元物理探査の実施



基礎物理探査とは、人工的に発生させた音波が地層の境界面で反射して戻ってきたもの(反射波)を受信器でとらえて、地下の地質構造を調査するもの。  
三次元物理探査は、その地質構造を空間的に把握可能な高精度音波探査。

探査データを活用した基礎試錐の実施

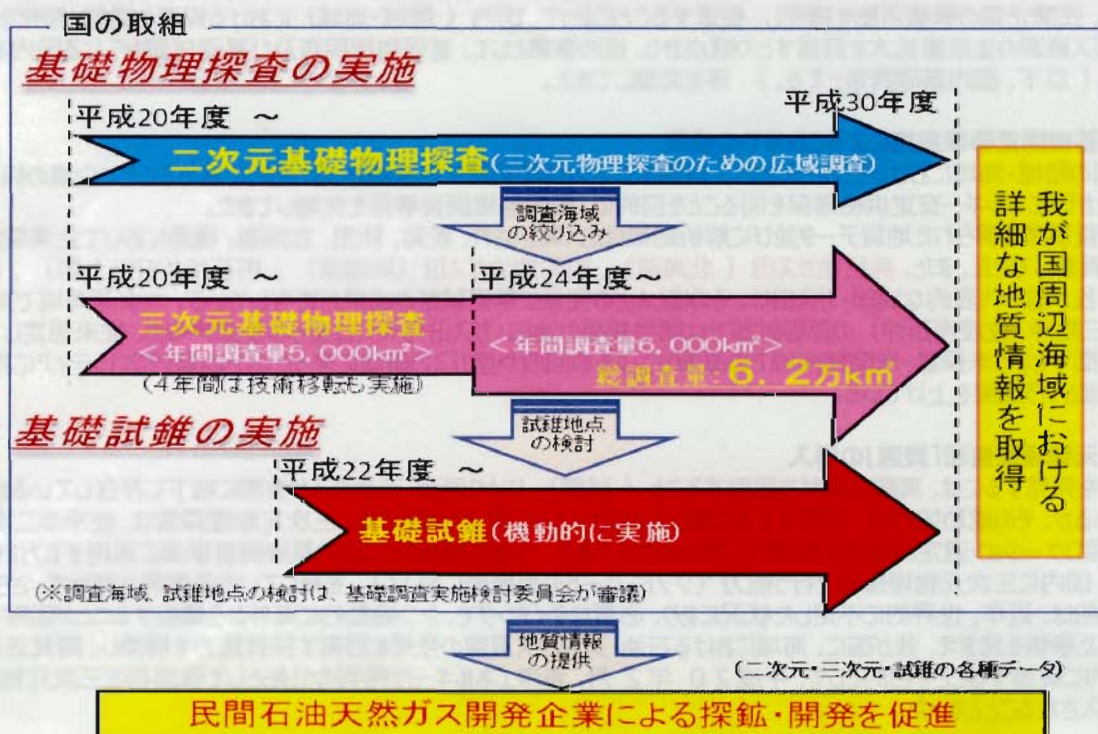


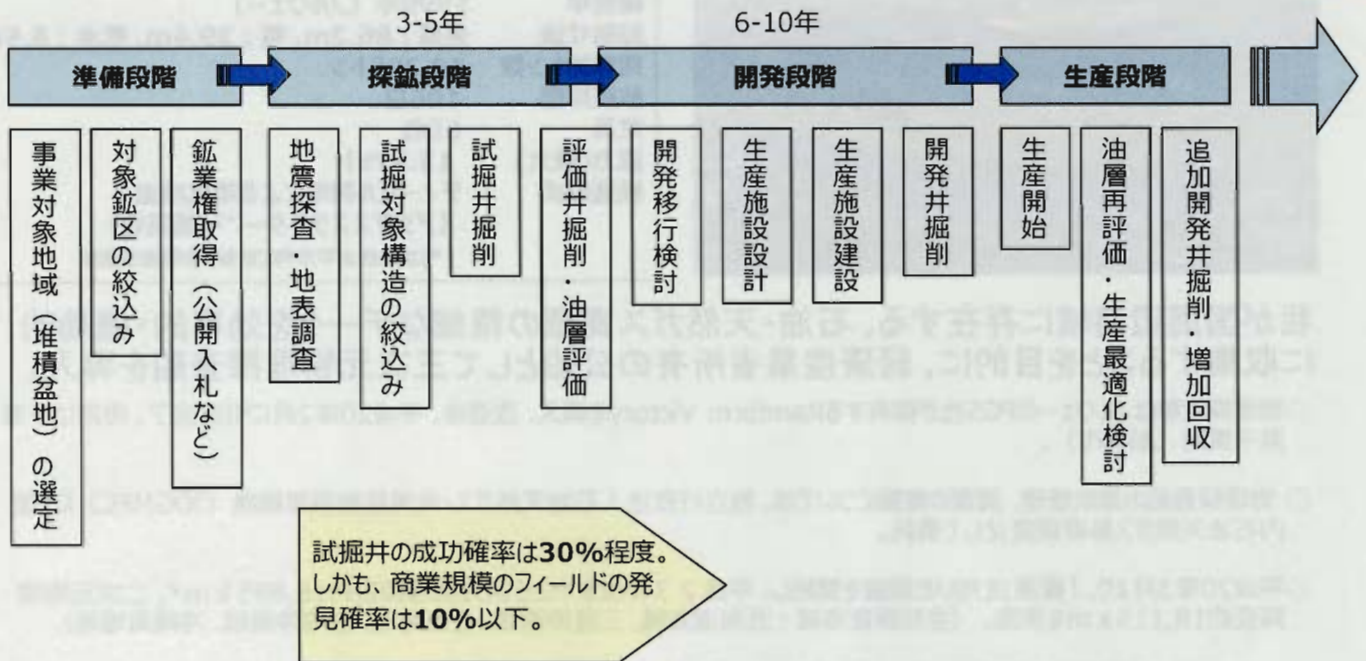
物理探査の結果を基に総合的な地質解釈を行い、最も集油・ガスの可能性の高い地域を選定。  
大型掘削装置(写真)を用いて実際に掘削を行うことにより地下の地質構造を直接的に把握する。

石油・天然ガスにかかる開発計画

海洋エネルギー・鉱物資源開発計画(平成21年3月)

※総合海洋政策本部(本部長:内閣総理大臣)会合(第5回)了承





## 4. 三次元物理探査

## 三次元物理探査船『資源』の概要



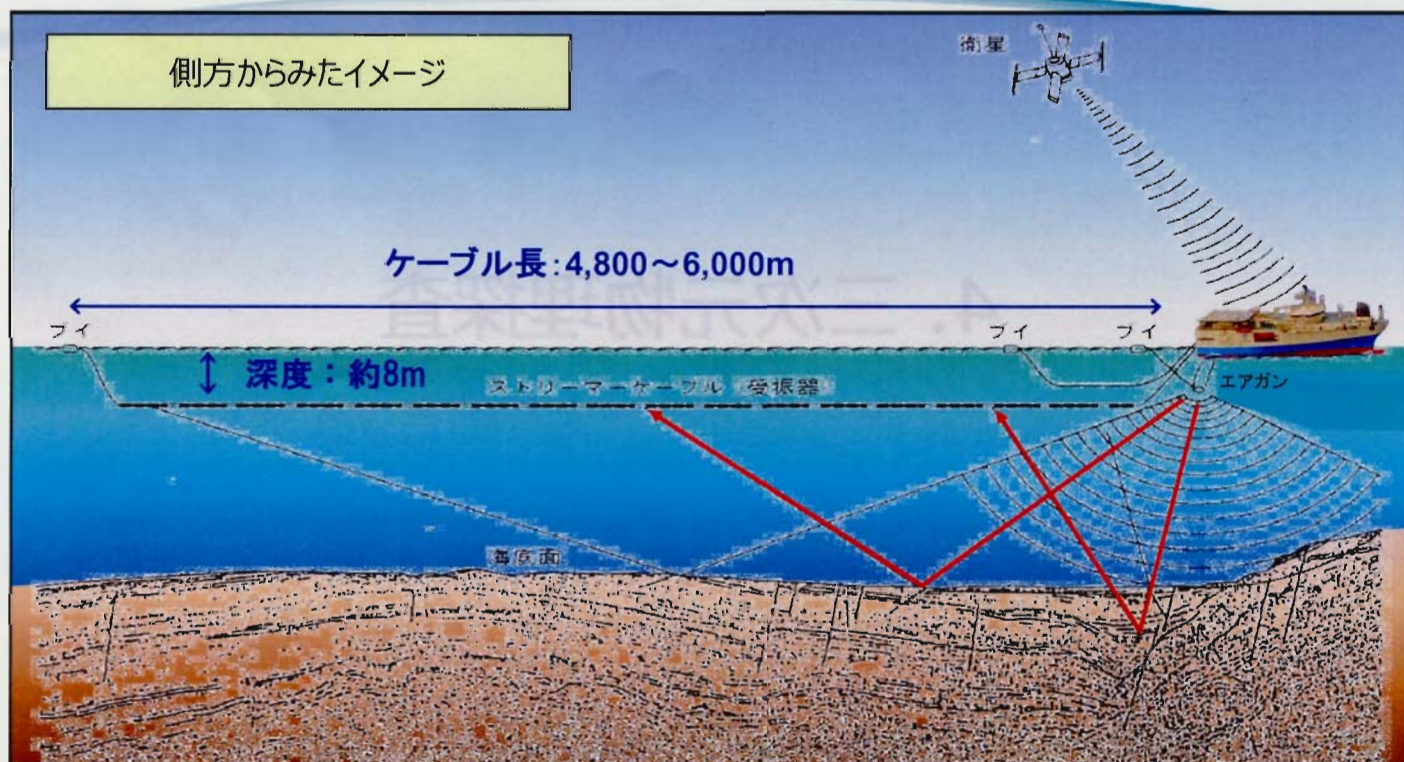
主要諸元	
国籍	日本
船籍港	千葉県船橋市
建造年	1999年（ノルウェー）
船舶寸法	全長：86.2m、幅：39.6m、吃水：8.5m
国際総トン数	10,395トン
航続期間	106日
定員	65名
速力(最大)	13.5ノット
推進形式	ディーゼル発電による電気推進 (アジマススラスタ(*)4基搭載) (*)360度水平方向に回転する電動推進器

我が国周辺海域に存在する、石油・天然ガス資源の精細なデータを効率的・機動的に収集することを目的に、経済産業省所有の公船として三次元物理探査船を導入。

- 物理探査船はノルウェーのPGS社が保有するRamform Victoryを購入、改造後、平成20年2月に引渡完了。母港は千葉県千葉港（船橋市）。
  - 物理探査船の運航管理、調査の実施については、独立行政法人石油天然ガス・金属鉱物資源機構（JOGMEC）に「国内石油天然ガス基礎調査」として委託。
  - 平成20年3月より、「資源」を用いた調査を開始し、平成23年度までに三次元物理探査約18,895 km<sup>2</sup>、二次元物理探査約18,115 km<sup>2</sup>を実施。（主な調査海域：北海道海域、三陸沖海域、佐渡海域、宮崎沖海域、沖縄海域等）
- ※ これまで、我が国は三次元物理探査船の所有実績はなく、外国船を傭船して調査を実施。

## 物理探査とは

エアガンと呼ばれる音源から音波を発生し、海底面や地層の境界に当たってかえってきた反射波を捉え解析することで、地下構造を把握する。

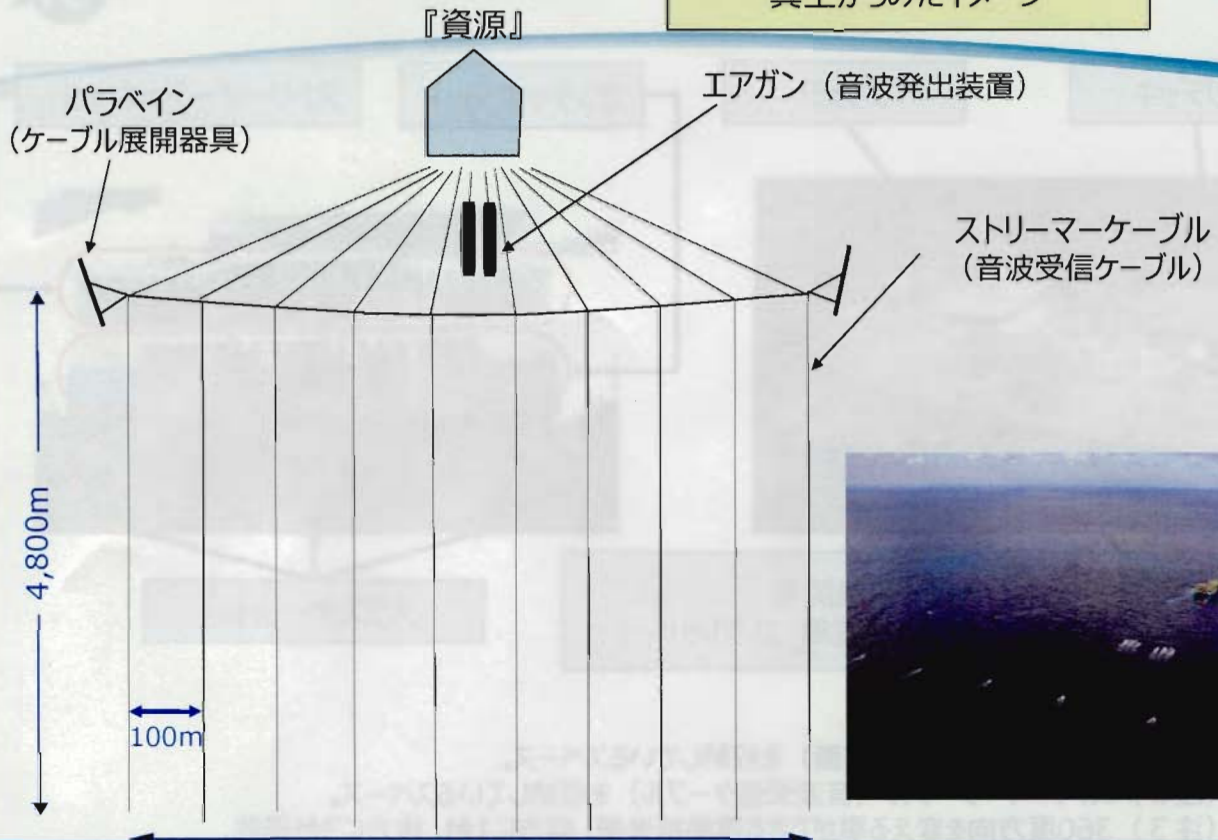




# 三次元物理探査の調査イメージ



真上からみたイメージ

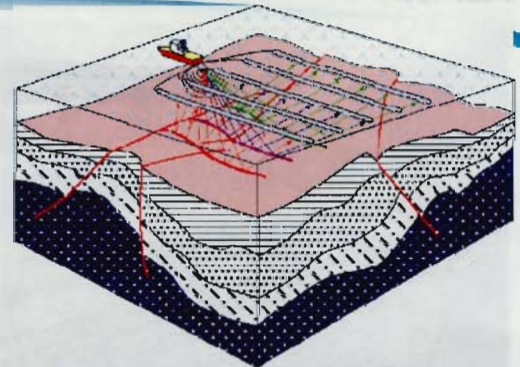
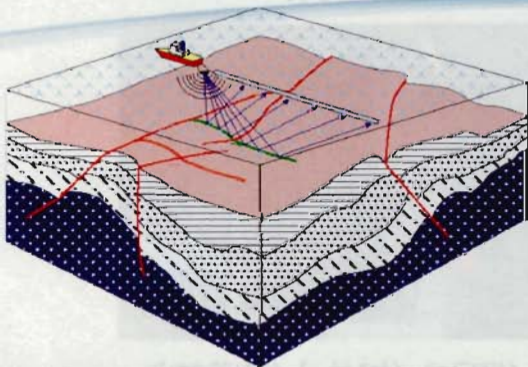


## 二次元物理探査と三次元物理探査の違い



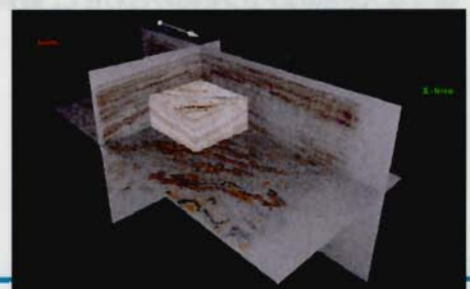
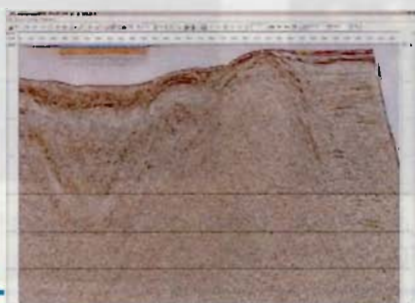
◆二次元物理探査（ケーブルを1本曳航）

◆三次元物理探査（ケーブルを複数曳航）

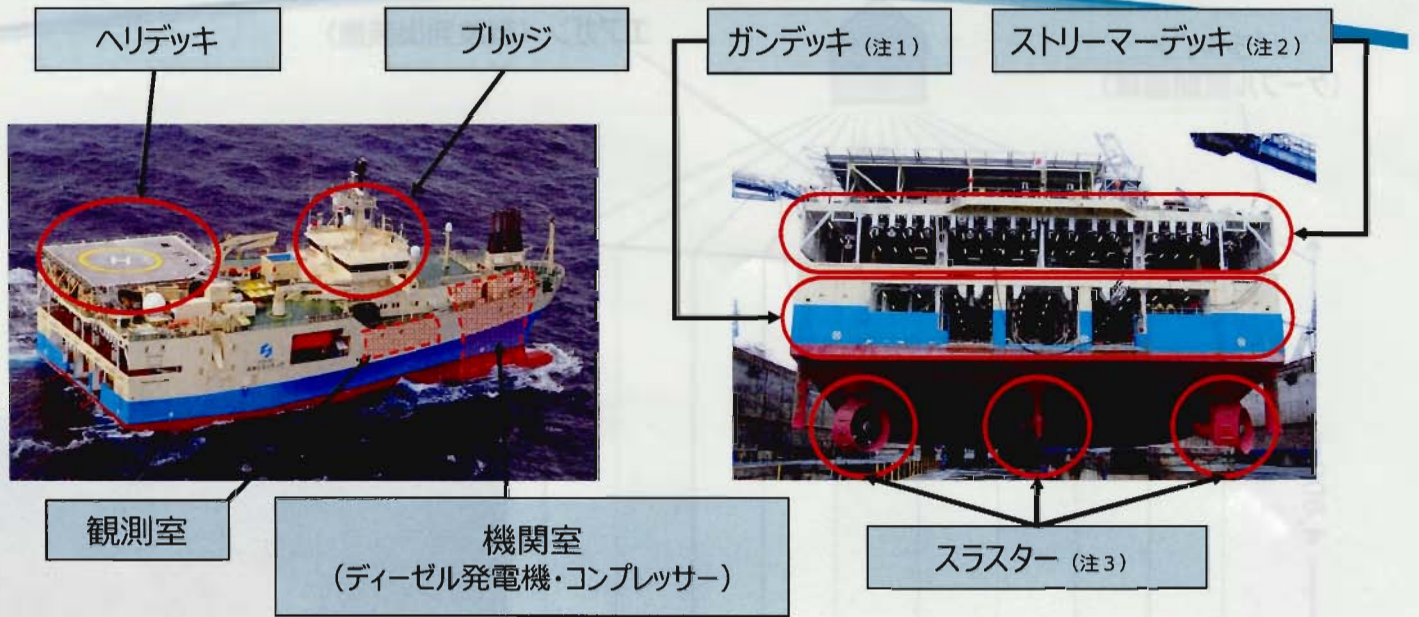


基本的には測線直下の二次元地質情報の把握しかできず、断層位置解釈の誤認、細かな地質情報が欠如。

複数のケーブルで、地下の情報を同時に捉える事により、海底面直下の構造をより正確に捉えることができる。



取得イメージの違い



- (注1) エアガン (音波発出装置) を収納しているスペース。
- (注2) ストリーマーケーブル (音波受信ケーブル) を収納しているスペース。
- (注3) 360度方向を変える事ができる電動推進機。前方に1台、後方に3台搭載。

## 主要観測装置

### ◆エアガン



船内のコンプレッサーで圧縮された空気を、海中に放出し、音（振動）を起こす。様々な大きさのエアガンを組み合わせて、最適な音（振動）を発生させる。

### ◆ストリーマーケーブル



ハイドロフォン（センサー）が内蔵された音波受信ケーブル。



エアガンで発生した音が海底（地中）で反射したものをケーブルの中のハイドロフォンが受信する。

## 5. 基礎試錐 (上越海丘)

### 基礎試錐の目的と背景

- ▶ 経済産業省では、海洋基本法に基づく「海洋エネルギー・鉱物資源開発計画」により、我が国周辺海域において、石油・天然ガスの資源ポテンシャル調査を計画的に実施。
- ▶ 平成20年度の三次元物理探査船「資源」による佐渡沖調査で取得された海底地質構造データを評価・分析したところ、国内最大級の背斜構造（石油・天然ガスを閉じこめることが可能なお椀型の構造）を発見。
- ▶ 今回の掘削調査（1本）は、平成15年度の佐渡沖掘削（2本）に続く調査であり、前回以上の成果を期待。（前回掘削では、石油・天然ガスの存在は確認されたものの、商業生産に足るほどのものではなかった。）



平成 25 年 4 月 15 日  
資源エネルギー庁

新潟県佐渡南西沖において石油・天然ガスの試掘を開始しました  
～探査船「資源」の探査結果に基づく初の試掘調査～

資源エネルギー庁は、国内石油天然ガス基礎調査事業（我が国における石油・天然ガス資源のポテンシャル調査）として、新潟県佐渡南西沖において石油・天然ガスの存在状況の確認を目的とした試掘調査を、4月14日に開始しました。本調査は、平成20年2月に資源エネルギー庁が導入した三次元物理探査船「資源」による探査結果を踏まえた初の試掘となります。今後、約3ヶ月間にわたる試掘作業を行い、石油・天然ガスの存在状況について調査を行います。

1. 事業概要

- 事業名 基礎試錐「上越海丘」
- 試掘場所 新潟県佐渡南西沖約30kmの海底下に位置する地下構造
- 試掘時期 平成25年4月14日～約3ヶ月間（予定）
- 委託先 JX日鉱日石開発株式会社（事業実施者）  
独立行政法人石油天然ガス・金属鉱物資源機構（事業管理者）
- 使用船舶 地球深部探査船「ちきゅう」  
※試掘場所の地図、試掘の方法については別添も御参照ください。

2. 今後の予定

平成25年度内に、得られたデータの詳細な解析・評価作業を実施し、試掘地点周辺における石油・天然ガスの存在状況の確認を行います。その後、今回の試掘調査の結果を基に、事業実施者において、商業生産の可能性について検討を行う予定です。

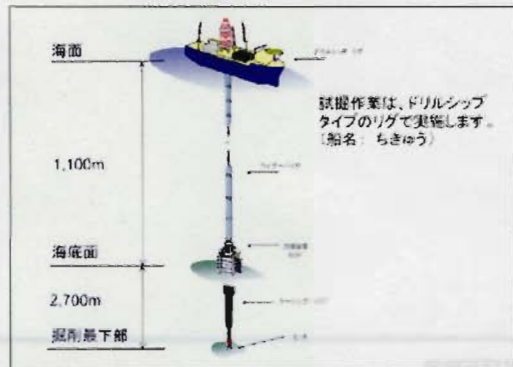
（本発表資料のお問い合わせ先）  
資源エネルギー庁 資源・燃料部 石油・天然ガス課長 南 亮  
担当： 梶村、松田、宮野  
電話：03-3501-1511（内線 4641～6）  
03-3501-1817（直通）

基礎試錐「上越海丘」の試掘地点

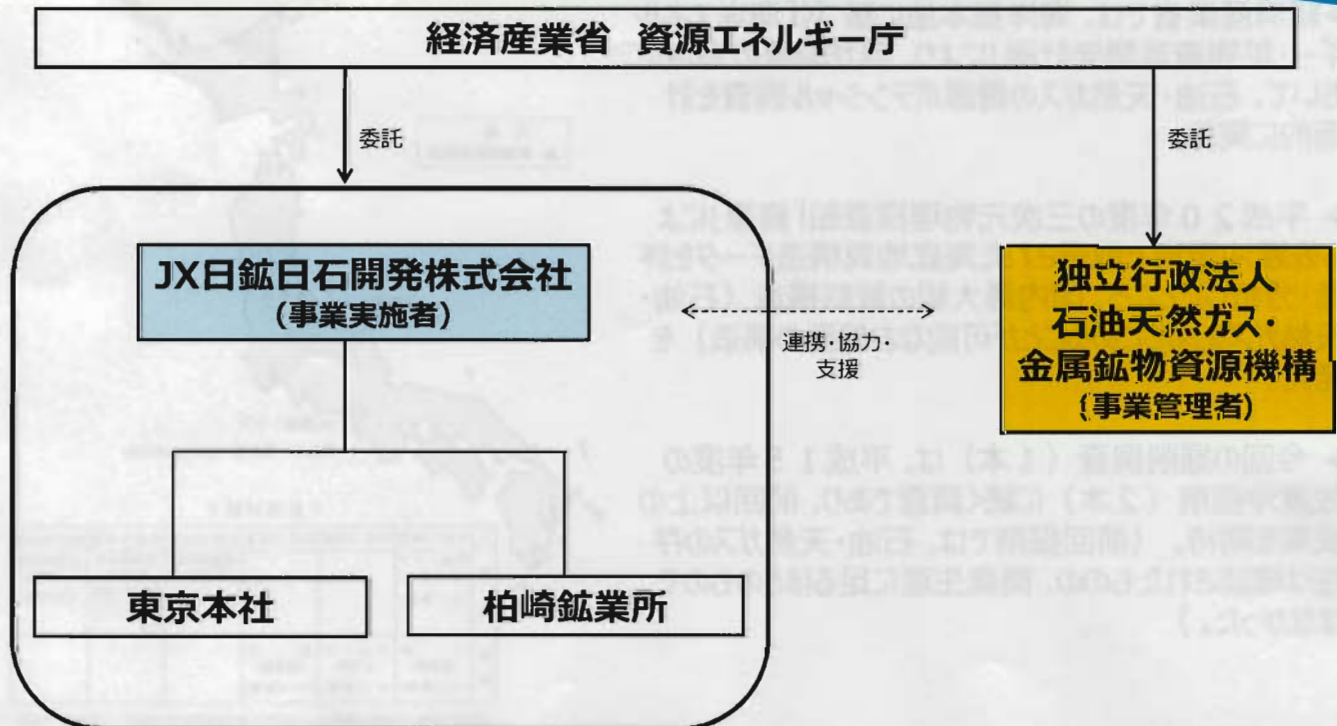


（試掘地点）新潟県佐渡南西沖約30km、水深約1,100m、掘削深度海底面下約2,700m

試掘作業について



基礎試錐 上越海丘 事業体制





## 「ちきゅう」船舶仕様

- ◆ 設計者
  - (独)海洋研究開発機構、三菱重工業(株)、三井造船(株)、日本海洋掘削(株)
- ◆ 船級
  - 日本海事協会, DPS B
  - JG, SOLAS, MARPOL, IMO MODU A649
- ◆ 主要寸法
  - 全長 210.0m
  - 全幅 38.0m
  - 深さ 16.2m
  - 喫水 9.2m
- ◆ 総トン数 57,087 ton
- ◆ 変動荷重 23,500 ton



## 「ちきゅう」船舶仕様



- ◆ ヘリデッキ：
  - EH101型に対応
- ◆ 航海速度：
  - 11.45ノット（スラスト5基）
- ◆ 最大稼働水深（ライザー）
  - 2,500m
- ◆ 掘削能力
  - 5000HPのドロワークス
  - 10000m分のドリルパイプハンドリング能力

日本海洋掘削㈱ ちきゅう 資料より



## 「ちきゅう」推進機



- ◆ 発電設備
  - 主機関(三井ADD) 6セット 5,000 KW
  - 副機関(三井ADD) 2セット 2,500 KW
  - 非常発電機 1セット 560 KW
- ◆ 推進機
  - 回転式スラスト：6セット  
（昇降式4セット、固定式2セット）  
直径3.8 m×最大162.3 rpm、4,200 KW.
  - サイドスラスト：1セット  
直径3.8 m×最大250.8 rpm、2,550 KW.

日本海洋掘削㈱ ちきゅう 資料より



# 「ちきゅう」ダイナミックポジショニングシステム

- ◆ メーカー：三井造船(株)
- ◆ 規格：日本海事協会（NK）Class B DPS
- ◆ 位置保持精度：
  - 通常稼働状態で水深の1.5%あるいは15m
  - スタンバイ状態で水深の3.0%あるいは30m
- ◆ 位置検知システム
  - 4×衛星測位システム（DGPS）
  - 1×音響測位システム（APRS）



日本海洋振興(株) ちきゅう 資料より



ありがとうございました。