

2019.3 NO.194

# 石油開発時報

石油鉱業連盟

巻 頭 言

..... 日揮株式会社 代表取締役会長	佐藤 雅之	..... 1
<b>CCS関連動向と苫小牧CCS大規模実証試験の現況</b>		
..... 日本CCS調査株式会社 技術企画部 担当部長	庄司 一夫	..... 4
<b>事例から考えるJOAシリーズ① ～脱退編～</b>		
..... 西村あさひ法律事務所 弁護士	紺野 博靖	..... 14
..... 弁護士	大槻 由昭	
<b>力強いシェール・オイルが紡ぎだす石油の未来</b>		
..... 和光大学 経済経営学部教授	岩間 剛一	..... 23
<b>エネルギー安全保障シリーズその47 2018年の世界のエネルギー問題を振り返る</b>		
..... オイルアナリスト	庄司 太郎	..... 36
<b>第41回石油鉱業連盟軟式野球大会</b>		
..... 大会幹事：出光興産株式会社 資源部野球部	松本 陽	..... 49
<b>石油鉱業連盟大陸棚委員会 見学会報告</b>		
..... 三井石油開発株式会社 技術統括部長	山田 眞	..... 55
<b>平成31年石油鉱業連盟新年賀詞交歓会開催</b>		..... 59
<b>加盟会社の活動状況（2018年7月～12月）</b>		..... 65
<b>業務日誌</b>		..... 73
<b>統計：原油/天然ガスの生産・掘削作業・坑井現況（2018年7月～12月）</b>		..... 75

## 巻頭言 「LNG 50年」



日揮株式会社  
代表取締役会長 佐藤 雅之

『1969年11月、東京瓦斯根岸工場に着岸したポーラアラスカ号からLNGが陸揚げされた。東京電力株式会社・東京瓦斯株式会社（社名は当時のまま）が米国のフィリップスペトロリウム・マラソンオイルから共同購入したLNGがアラスカのKENAI基地から出荷され、我が国に初めて輸入された瞬間である。』

上記は、私自身が日揮株式会社に入社した1979年のさらに10年前の出来事の様子をある記録から抜粋引用したのですが、今年はそこから数えて丁度50年という節目の年となります。

当社は石油・ガス資源の開発や生産という分野ではほとんど実績を残せていないのですが、一方で1970年のブルネイLNGのEPC受注を皮切に、EPCコントラクターとして半世紀に亘り世界各地で多数のLNGプラント建設に携わり、LNGサプライチェーンの一端を担って日本の高度成長を縁の下で支えてきたものと自負しております。この節目の年に本誌への寄稿の機会をいただきましたので、当社とLNGの関わりを振り返り、いくつかの話題を紹介させていただきます。

まず、最近の話題ですが、私自身は一昨年末と昨年秋の2回、LNGのファーストカーゴ出荷に関係する大きなイベントに参加する機会を頂きました。大型LNGプラントのEPCコントラクターとして装置建設に携わり、お客様をはじめとする多くの関係者と共に苦労して完成させたプラントから、製品であるLNGの生産が開始される場面には何度立ち会っても感慨深いものです。

1回目のイベントは2017年12月8日にロシアの北極圏の町サベッタで行われたYAMAL LNGのファーストカーゴ記念式典で、プーチン大統領臨席の下で行われました。プロジェクトの名の由来である半島名YAMALは、現地語では、「地（YA）の果て（MAL）」という意味だそうです。年間平均気温が摂氏ゼロ度以下、最低気温は摂氏マイナス50度にも達する北極圏で初めての大型LNGプラントとなります。極寒と極夜の中、大統領の到着を今か今かと待っていたことが強く記憶に残っていますが、大統領がその場で出荷指示を出したとのことですので本当のファーストカーゴの払い出しを見届けたことになります。

余談ですが、その約半年後の2018年4月にロシアのオレシュキン大臣に招待された世耕経産大臣に随行する形で、YAMALサイトを再訪しました。12月に比べ寒さは少し和らいだものの、日本の4月とは比べようもない寒さでした。

2回目のイベントは昨年（2018年）11月16日にオーストラリアの北部準州ダーウィンで行われた国際石油開発帝石株式会社（INPEX）主催のイクシスLNGプロジェクト操業開始記念祝賀会でした。同社の北村会長（石鉱連副会長）、上田社長（石鉱連理事）がホストとなり、安倍首相、モリソン豪州首相、世耕経産大臣、ガナー北部準州首相などの多数の要人が臨席する盛大なセレモニーでし

た。イクシスプロジェクトではLNGのファーストカーゴは、パシフィックブリーズという船で10月23日に出荷され直江津LNG基地に31日に到着、受け入れが完了した後の式典でした。皆様ご承知のことと思いますので詳細な説明は控えますが、ダーウィンは南半球の緯度12度、サバンナ気候帯にあり、世界でも有数の雷多発地帯だそうです。11月は雨季の始めでしたので気温も湿度も高く、気候という点ではYAMALとは対照的であったことを付記しておきます。

少し技術的になりますが、建設地の気候が全く対照的な2つの大型プロジェクトにおいて、共にモジュール工法と呼ばれる現地建設工事の最小化を目的とするプロジェクトの遂行法が採用されたことは興味深い点ですので、ご紹介しておきます。

YAMALプロジェクトでは、冬は極寒のため作業が屋内に限定され、また夏は永久凍土の表面が解けたぬかるみに阻まれ工事内容と期間が制限を受けるため、通常の現地工事ではプロジェクトスケジュールが相当に長期化することになり、その短縮が目的です。一方のイクシスプロジェクトでは、豪州の労働市場の問題、すなわち高技能作業員の確保の難しさ、また組合で定められた作業員給料の高さ、さらには代替する外国人作業員の入国がほぼ認められない等の建設のリソース確保の問題に起因します。

モジュール工法は、小型のプラントと言えるような数十個のモジュールを中国、フィリピン、インドネシアなどの第三国の造船所のヤードで組み立てた後、そのまま特殊な大型船で現地に運び、現地据付け後モジュール同士を接続して完成させるものです。モジュールは鉄骨の構造が基本で、機器類、コンプレッサー・ポンプ、配管、電気・計装機器、ケーブル、その他必要な関連装置が組み込んであり、大きなものは重量で7,000トン（底辺長が60m×45m、高さ50m程度）にもなります。また、それを運搬できる特殊大型船は世界に数十隻しかない上に、プロジェクトの早期に一定数の備船を確保する必要がある為、EPCとロジスティックスの工程管理を有機的につないだ高度なプロジェクトマネジメントが求められることとなります。

次に当社とLNGの関わりの歴史を振り返ってみますと、1970年にブルネイLNG社（ブルネイ政府、SHELL、三菱商事の合弁会社）から年産100万トン×4系列（のちに1系列追加）のLNGプラントのEPC役務を当社と米国のプロコン社との合弁で受注したことが第一歩となります。このプロジェクトの全トレインが完工したのは1974年ですが、記録によれば、1972年末には、最初のトレインで生産されたLNGが出荷され、大阪ガスの泉北工場に到着したとのことです。冒頭に示したアラスカLNG輸入からわずか3年にして、日本企業が権益の一部を持ち、日本企業がプラント建設に参加するという形で、我が国の資源戦略の新たなステージに入ったこととなります。

その後、マレーシアでは、MLNG社（PETRONAS、SHELL、三菱商事他）から当社と米国KBR社（当時はプルマンケロッグ社）の合弁にて1979年に最初の3トレインのEPCを受注した後、2010年代に完成した第9トレインまでのEPCを連続受注して完成させています。詳細は割愛いたしますが、その他にLNGプラントを建設した国名を並べれば、インドネシア、ナイジェリア、カタール、エジプト、イエメン、パプアニューギニア、オーストラリアそしてロシアとなります。また、そう遠くない将来、カナダ等も加わるでしょう。整理してみますと、概算で世界のLNG生産キャパシティの1/3に相当するLNGプラント建設プロジェクトに当社が関わったこととなります。

次の50年と言えるかどうかは判りませんが、LNGはエネルギーセキュリティー、軽い環境負荷、再生可能エネルギーとの補完性などの点から、当面は重要なエネルギー源であり続けると思います。また、LNGプラントの建設地は砂漠、熱帯雨林、極寒冷地などと厳しさを増し、今後は当社も手掛けているFloating LNGとして海洋が舞台となる可能性もあります。EPCコントラクターとして新たな技術や工法、プロジェクトマネジメント手法の深化を積み重ねて、我が国の経済発展はもとより、世界のエネルギー問題や地球環境問題の解決に少しでも役立てればとの思いを強くする次第です。

最後になりますが、2019年という節目の年に我が国のLNGの歴史を改めて振り返り、半世紀前に日本へのLNG導入に踏み切った諸先輩方の気概とチャレンジ精神、また、その精神を引き継ぎ、我が国のエネルギーの安定的確保のために常にチャレンジしてこられた当連盟に連なる関係者の皆様の日々の努力に対し、改めて敬意を表したいと思います。

# CCS 関連動向と苫小牧 CCS 大規模実証試験の現況



日本CCS調査株式会社  
技術企画部 担当部長 庄司 一夫

## 1. はじめに

地球温暖化は大気中の温室効果ガス（GHG）濃度の上昇によって起こるが、特に二酸化炭素（CO<sub>2</sub>）の効果が大きい。CO<sub>2</sub>排出量削減策としては、省エネルギーや再生可能エネルギーが定着してきたが、これらの技術と並んで、二酸化炭素回収・貯留（CCS：Carbon dioxide Capture and Storage）への注目が高まっている。気候変動に関する政府間パネル（IPCC）の第5次評価報告書統合報告書（2015年）でも、CCSを重要な技術として取り上げており、CCSなしには温度上昇幅を2℃レベルに抑えることは困難であると報告している。

日本では、エネルギー基本計画（2018年）に、CCSによる具体的な削減量は明示されていないが、温暖化対策の一つとしてCCS技術を実用化することが述べられている。

その一環として、日本CCS調査株式会社（以下JCCS）は、CCS技術の実用化を目指して、北海道苫小牧市で「苫小牧CCS大規模実証試験」に取り組んでいる。本実証試験事業は、2016年4月にCO<sub>2</sub>圧入を開始し、貯留層の良好な浸透性を確認するとともに、地震に対する潜在的懸念を払拭しながら、順調に進行している。2019年1月現在のCO<sub>2</sub>貯留量は21万tを超えた。本事業は、2012～2017年度は経済産業省、2018年度は国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構（NEDO）の委託事業としてJCCSが受託した。

本稿では、世界の大規模CCSプロジェクトおよび苫小牧CCS大規模実証試験の実施状況を紹介するとともに、将来のCCSの商業規模での事

業展開へ向けて議論されるべき課題についても考察する。

## 2. 世界のCCSプロジェクト

CO<sub>2</sub>貯留を行う貯留層には、深部塩水層（孔隙が飲料に適さない塩分を含む地層水で満たされている地層）と油ガス層とがある。

世界初の深部塩水層での貯留は、ノルウェーの天然ガス生産設備において1996年に開始され、年間約100万tのCO<sub>2</sub>圧入が現在も続いている。油層にCO<sub>2</sub>を圧入する石油増進回収（EOR：Enhanced Oil Recovery）は40年以上前から実施されている。油層に圧入したCO<sub>2</sub>の一部は原油とともに地上に戻るが、回収・再圧入を繰り返すことにより大部分が地下に留まる。

2018年12月現在、人為起源のCO<sub>2</sub>を地下に圧入する大規模プロジェクトが18件稼働している（表1）。その内、深部塩水層にCO<sub>2</sub>を貯留するCCSは4件あり、残りの14件はEORを目的としている。加えて、建設中のプロジェクトが5件、計画中のプロジェクトが20件ある。稼働中と建設中のプロジェクト23件の合計の計画圧入量は年間約3,800万tに及ぶ。

## 3. 苫小牧CCS大規模実証試験の実施状況

### 3.1 実証試験の目的と課題

苫小牧CCS実証試験では、2020年頃の技術の実用化を目指して、実用化に対応できる技術レベルで安全かつ安定的にCCSが実施できることを実証する。そのために、日本初の一貫したCCSシステムとして10万t/年の規模でCO<sub>2</sub>を分離・回収、圧入・貯留し、地下でのCO<sub>2</sub>挙動を

表1 世界で稼働している大規模CCSプロジェクト

プロジェクト名	国	CO <sub>2</sub> 量/年	運転開始	排出源	回収対象ガス (回収タイプ)	輸送距離	輸送 タイプ	貯留 タイプ
1 Terrell Natural Gas Processing Plant (旧名Val Verde Natural Gas Plants) <sup>1)</sup>	米国	40-50万トン	1972	天然ガス精製	天然ガス	316 km	陸-陸 パイプライン	EOR
2 Enid Fertilizer CO <sub>2</sub> -EOR <sup>1)</sup>	米国	70万トン	1982	肥料製造	SMR合成ガス	225 km	陸-陸 パイプライン	EOR
3 Shute Creek Gas Processing Plant <sup>1)</sup>	米国	700万トン	1986	天然ガス精製	天然ガス	最大460 km	陸-陸 パイプライン	EOR
4 Sleipner CO <sub>2</sub> Storage	ノルウェー	100万トン	1996	天然ガス精製	天然ガス	0 km	直接圧入	海底下 深部塩水層
5 Great Plains Synfuel Plant and Weyburn-Midale	カナダ	300万トン	2000	合成天然ガス	石炭ガス化ガス	329 km	陸-陸 パイプライン	EOR
6 Snøhvit CO <sub>2</sub> Storage	ノルウェー	70万トン	2008	天然ガス精製	天然ガス	153 km	陸-海底 パイプライン	海底下 深部塩水層
7 Century Plant <sup>1)</sup>	米国	840万トン	2010	天然ガス精製	天然ガス	64-240 km	陸-陸 パイプライン	EOR
8 Air Products Steam Methane Reformer EOR	米国	100万トン	2013	水素製造	SMR合成ガス	158 km	陸-陸 パイプライン	EOR
9 Coffeyville Gasification Plant	米国	100万トン	2013	肥料製造	石油コークス ガス化ガス	112 km	陸-陸 パイプライン	EOR
10 Lost Cabin Gas Plant	米国	90万トン	2013	天然ガス精製	天然ガス	374 km	陸-陸 パイプライン	EOR
11 Petrosbras Santos Basin Pre-Salt Oil Field CCS	ブラジル	約100万トン	2013	天然ガス精製	天然ガス	0 km	直接圧入	EOR
12 Boundary Dam Carbon Capture and Storage	カナダ	100万トン	2014	発電所	石炭燃焼排ガス (燃焼後回収)	66 km	陸-陸 パイプライン	EOR
13 Uthmaniyah CO <sub>2</sub> -EOR Demonstration	サウジ	80万トン	2015	天然ガス精製	天然ガス	85 km	陸-陸 パイプライン	EOR
14 Quest	カナダ	約100万トン	2015	水素製造	SMR合成ガス	64 km	陸-陸 パイプライン	陸上 深部塩水層
15 Abu Dhabi CCS (phase 1 being ESI CCS Project)	UAE Abu Dhabi	80万トン	2016	製鉄(DRI)	SMR合成ガス	43 km	陸-陸 パイプライン	EOR
16 Petra Nova Carbon Capture	米国	140万トン	2017	発電所	石炭燃焼排ガス (燃焼後回収)	132 km	陸-陸 パイプライン	EOR
17 Illinois Industrial Carbon Capture and Storage	米国	100万トン	2017	化学品生産 (エタノール)	穀物発酵ガス	1.6 km	陸-陸 パイプライン	陸上 深部塩水層
18 CNPC Jilin Oil Field CO <sub>2</sub> -EOR (Phase III)	中国	60万トン	2018	天然ガス精製	天然ガス	53 km	陸-陸 パイプライン	EOR

1) 米国の4件のEORプロジェクトは、適切な貯留CO<sub>2</sub>のモニタリングがなされていないため、IEAやCSLFではCCSプロジェクトとしては認められていない。

出典：Global CCS Institute 提供の大規模CCUSプロジェクトデータに基づいて作成

監視する。CCSの各ステップ(CO<sub>2</sub>の分離・回収、圧入、ならびに監視)で必要となる要素技術のほとんどは各種産業で既に使用されているものであり、ある程度成熟している。しかし、各要素技術を組み合わせた全体が一体システムとして機能することを実証する必要がある。また、貯留サイト選定指針など、各種指針や技術基準を確認・整備すること、さらに、将来、国内でCCSを展開していくために、広く国民にCCSに関する動向を伝えてCCSを認知してもらうとともに、実証試験の情報を開示して安全かつ安定的にCO<sub>2</sub>を貯留できることの理解を得ることも重要である。

### 3.2 実証試験のスケジュール

2008～2011年度の4年間、できるだけ早い時期に実証試験を開始することを前提として、実証試験候補地点の評価が行われた。CO<sub>2</sub>供給源と貯留層とを組み合わせた115の実証試験候補地点から、最終的に、詳細な事前検討と調査

が完了し、実証試験に適していると評価された苦小牧が選定された。

図1に実証試験の全体スケジュールを示す。2012～2015年度の4年間に地上設備や坑井等の準備を整え、2016年4月にCO<sub>2</sub>圧入を開始した。2016～2018年度の3年間はCO<sub>2</sub>圧入を行い、圧入終了後2年間を含む圧入前後の6年にわたって監視を行う。

### 3.3 実証試験システムの概要

実証試験設備の概略システム構成を図2に示す。出光興産株式会社北海道製油所の水素製造設備から供給されるCO<sub>2</sub>を高濃度で含むオフガ

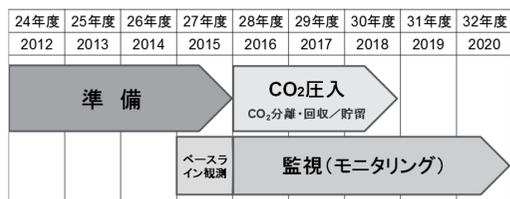


図1 苦小牧CCS大規模実証試験全体スケジュール

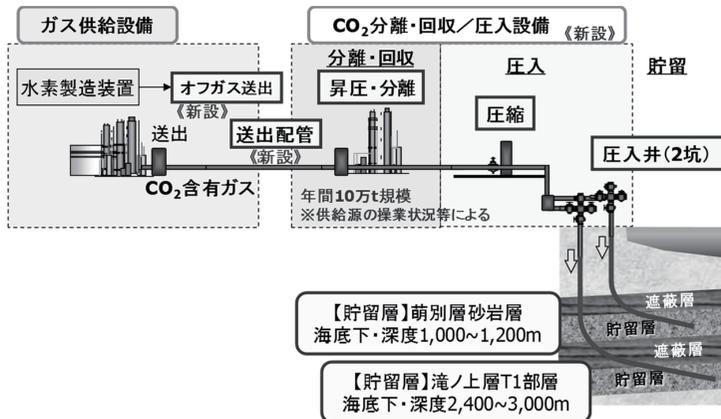


図2 実証試験設備の概略システム構成

スを、新設した長さ1.4kmの送出配管でCO<sub>2</sub>分離・回収設備に受け入れ、CO<sub>2</sub>を回収する。回収したCO<sub>2</sub>は、隣接する圧入設備から、独立した2坑の圧入井によって、海岸から3～4km離れた海底下の深度が異なる2層の貯留層へ圧入し、貯留する。

### 3.4 世界から注目されている実証試験での取り組み

苫小牧CCS大規模実証試験では、CCSプロジェクトとして世界初の以下の取り組みを行っており、世界から注目されている。

- ① 分離・回収に省エネルギー型プロセスを採用
- ② 圧入井を陸域から傾斜井で海底に向けて掘削することで、海域での操業に比べて掘削とメンテナンスの費用を大幅に低減、および海

域への影響（港湾運行、漁業）を回避

- ③ 貯留層での圧入区間を長くにとって圧入時の地層の圧力上昇を抑制
- ④ 監視機器を高密度に多数設置することによって、自然地震がCO<sub>2</sub>の貯留には影響を及ぼさないことやCO<sub>2</sub>圧入と自然地震の発生には関連性がないことなどを示す観測データを取得

### 3.5 地上設備

製油所から供給されるオフガスにはCO<sub>2</sub>が50%程度含まれており、他は水素、メタンなどの可燃性ガス成分からなる。このオフガス中のCO<sub>2</sub>を分離・回収設備で分離し、濃度99%以上の高純度CO<sub>2</sub>として回収する。本実証試験で採用した分離・回収プロセスは、天然ガス処理プラントやアンモニアプラントなどで多くの商業

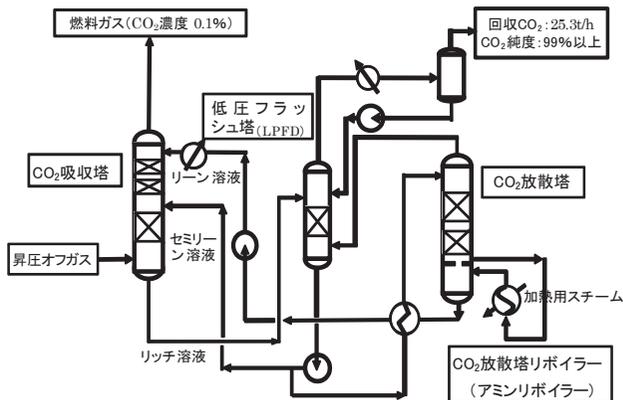


図3 実証試験での分離・回収法フロー図

実績がある活性アミン水溶液を使用したプロセスである（化学吸収法に分類される）。図3に実証試験で採用した分離・回収法フローを示す。

このプロセスはいくつかの優れた特徴を持つ。一つは高いCO<sub>2</sub>回収率が容易に実現できることである。実証試験ではオフガスのCO<sub>2</sub>吸収塔出口CO<sub>2</sub>濃度を0.1%以下まで低減するが、この時のCO<sub>2</sub>回収率は99.9%以上に相当する。

また、エネルギー消費量も注目される。このプロセスの吸収液は、吸収塔でCO<sub>2</sub>を吸収したCO<sub>2</sub>リッチ溶液の再生に減圧を利用できるという特性があり、溶液再生に必要なエネルギー消費量が少ないことで知られている。加えて、省エネルギー型のプロセススキームを採用することで、エネルギー消費量をさらに大きく低減できる。実証試験では二段吸収法を採用した（図3）。二段吸収法は、吸収塔でのCO<sub>2</sub>吸収を、溶液再生度が異なる溶液によって二段階で行う方法で、吸収塔下部ではセミリーン溶液で、吸収塔上部ではリーン溶液で吸収を行う。リーン溶液は、吸収塔出口での低いCO<sub>2</sub>濃度を達成するために高い再生度が求められ、放散塔で外部からのスチーム加熱による再生が必要である。一方、セミリーン溶液はそれほど高い再生度は必要なく、低压フラッシュ塔で、外部の熱を使わなくとも必要な再生度を得ることができる。すなわち、低压フラッシュ塔では、減圧によって溶液からCO<sub>2</sub>を放散するとともに、放散塔塔頂からのスチームの再利用による加熱で溶液を再生する。このように、二段吸収法の採用によってリーン溶液量を大幅に減らすことができるので、溶液再生に必要な外部からの加熱量を大幅に低減できる。実際に、実証試験で、分離・回収に要するエネルギー消費量（溶液再生熱量＋溶液循環動力）は、設計時の目標値より良好な1.16GJ/t-CO<sub>2</sub>を達成している。二段吸収法は、CCSとしては世界で初めて本実証試験で採用された。

また、このプロセスの吸収液は腐食性が低いことでも知られており、吸収液に接する装置や配管には、一部の部位を除いて炭素鋼が使用できる。

CO<sub>2</sub>除去後の可燃性ガスはボイラー設備へ供給して、アミン溶液再生用りボイラーおよび発電タービンに使用するスチーム発生の燃料として活用している。

圧入設備では、回収したCO<sub>2</sub>を圧入に必要な圧力まで昇圧する。圧縮機は、実用規模の事業で使われる遠心式圧縮機を採用した。

CO<sub>2</sub>の圧入量は10万t/年規模としているが、この量は製油所の操業状況によって変動する。なお、地上設備の設備能力はCO<sub>2</sub>量として25.3 t/hで、この量は22万t/年に相当（365日稼働換算）している。

2016年4月から開始したCCS一貫システムの操業を通じて、設備全体として実証試験を進める上で十分な性能と運転性が備わっていることを確認しており、設備能力に対応する最大の圧入レートでの圧入が可能であることも確認した。

### 3.6 貯留層

貯留層は上部にしっかりした遮蔽層があり、近くに活断層がないことが基本である。また、貯留層の深さは、通常は800～3,000m程度が選ばれる。地層の圧力および温度は深度とともに上昇するが、800m以深ではCO<sub>2</sub>が超臨界状態の高密度となり、貯留層の間隙にCO<sub>2</sub>を効率よく貯留できる。一方、深度の増加にともなう、上位の堆積物の荷重により地層が圧縮（圧密）されて貯留層の間隙が少なくなる（孔隙率が小さくなる）ことに加えて、井戸の掘削コストが上がるので、深すぎる地層は好ましくない。苫小牧地点ではこれらの条件に適合する貯留層として深度の異なる2層が確認されている。

実証試験周辺地域では、国による基礎物理探査や民間企業による石油・天然ガスを対象とした探鉱活動により、地下での地層の重なりや構造が概ね明らかになっていた。貯留層の評価を行うに当たっては、さらに、三次元弾性波探査、調査井掘削（調査井内における試験、採取コア試料の試験等を含む）を実施した。

実証試験周辺地域の地質構造は図4に示すとおりであり、貯留対象層は深い方から滝ノ上層T1部層（火山岩類）、萌別層砂岩層である。

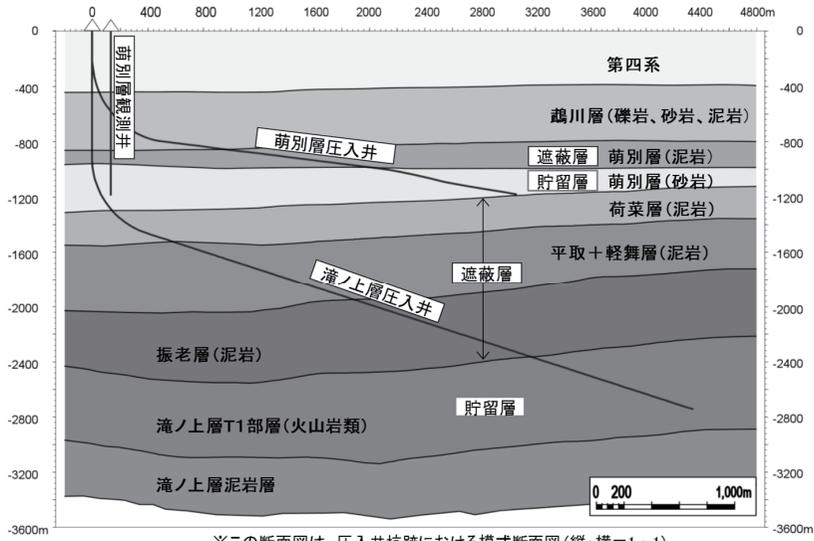


図4 地質断面図および圧入井

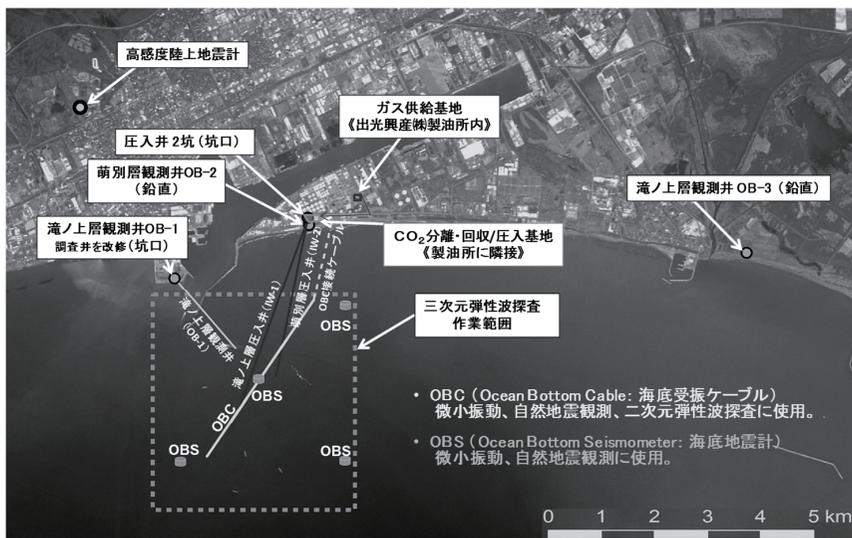
滝ノ上層T1部層は層厚約600mで、海底下約2,400～3,000mに分布し、その上部には層厚合計約1,100mの複数の遮蔽層が分布している。萌別層砂岩層は層厚約200mで、深度約1,000～1,200mに分布し、その上部には層厚約200mの遮蔽層(萌別層泥岩層)が分布している。

### 3.7. 圧入井

2坑の圧入井の形状と配置は図4、図5に示

すとおりで、共に陸上から沿岸の海底下貯留層に向けた、傾斜角(鉛直からの角度)が大きな高傾斜井である。

滝ノ上層T1部層を対象とする圧入井は、掘削長約5,800m、鉛直深度約2,750m、水平距離約4,350m(国内最長)、傾斜角最大約72°であり、萌別層砂岩層を対象とする圧入井は、掘削長約3,650m、鉛直深度約1,190m、水平距離約3,060m、最大傾斜角約83°である(水平/鉛直比率は国



出典:「LC81070302016141LGN00, courtesy of the U.S. Geological Survey」を加工

図5 実証試験設備の位置図

内最大)。両圧入井とも、圧入区間を約1,100m以上確保し、圧入区間はスリット管等で仕上げている。特に萌別砂岩層は砂岩の固結度が比較的低いので、砂が坑井管内に流入するのを防止するために、圧入区間をさらにワイヤースクリンで覆っている。

CO<sub>2</sub>圧入は、最初に、圧入井掘削時に圧入性状が良好との評価を得ている萌別層を対象に実施した。萌別層貯留層の圧入開始前の初期圧力は9.3MPaGであり、圧入時の許容上限圧力は遮蔽層強度に余裕をもたせて12.6MPaGと設定したが、計画最大圧入レート22万t/年(25.3t/h)でも貯留層圧力は10.0MPaGまでしか上昇しなかった。この圧力は上限圧力に対して十分な余裕があり、上昇幅も許容幅3.3MPaの2割強と僅かであり、萌別層の圧入性状が期待通り良好であることが確認された。圧入量は2019年1月時点で21万tに達している。

2018年2月から滝ノ上T 1部層の試験圧入も開始し、2層同時圧入の実証も行っている。

### 3.8 監視

CCSを安全かつ安定的に実施するためには、貯留したCO<sub>2</sub>の挙動(移動、拡がり等)を把握するとともに、貯留層外部への漏洩・漏出の監視を継続的に行う必要があり、地下でのCO<sub>2</sub>の

分布状況把握のための弾性波探査、圧入CO<sub>2</sub>量・地層圧力・地層温度などの常時監視を行っている(図5)。

また、CO<sub>2</sub>の圧入と自然地震の発生には関連性がないこと、自然地震がCO<sub>2</sub>の貯留には影響を及ぼさないことを確認するために、自然地震および地下での微小振動の連続監視を実施している。

さらに、実証試験は「海洋汚染等及び海上災害の防止に関する法律」(以下、海洋汚染防止法)が適用され、実証試験では同法許可申請書の一部として定められている「監視計画」に則して、海洋環境調査(年4回四季調査)を実施している。

実証試験では、圧入開始前(ベースライン観測)、圧入中の監視に加えて、圧入後も監視を実施する。この圧入後の監視は、CO<sub>2</sub>圧入終了後の貯留層内圧力安定に要する期間を考慮して2年程度実施する計画である。なお、これは実証試験としての監視期間であり、その後も海洋汚染防止法に基づく監視が必要とされる。

図5の三次元弾性波探査作業範囲において、CO<sub>2</sub>圧入前と約6万t圧入時の記録の差分を取ることで、CO<sub>2</sub>の分布範囲を可視化することができた(図6)。この結果は、別途実施したほぼ同量の圧入を想定したCO<sub>2</sub>挙動シミュレー

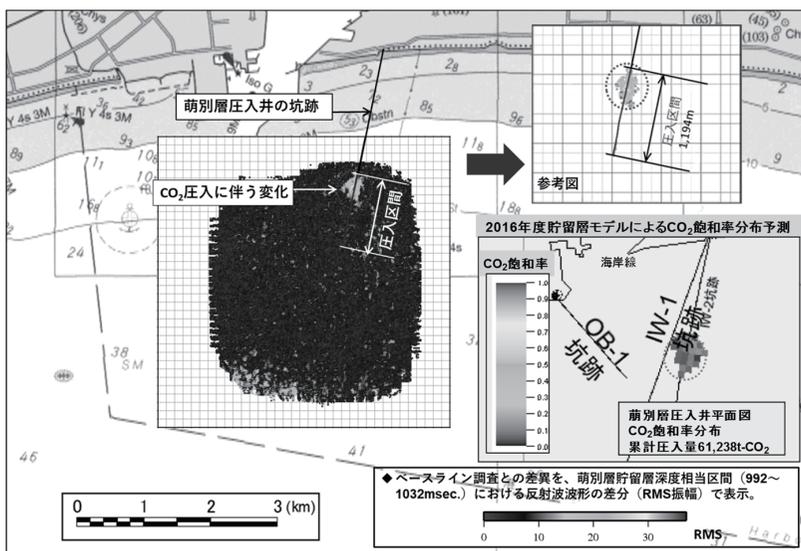


図6 CO<sub>2</sub>圧入に伴う反射波波形的変化を検出

ションによるCO<sub>2</sub>飽和率分布予測と類似しており、この反射波波形の変化領域がCO<sub>2</sub>貯留分布範囲を示していると考えられる。CO<sub>2</sub>挙動シミュレーション結果と弾性波探査を組み合わせた解析は、貯留層モデルの精度向上および将来のCO<sub>2</sub>分布の確度の高い予測に貢献できると期待される。

### 3.9 地震および停電への対応

2018年9月6日3時7分に胆振地方中東部の深さ37kmでマグニチュード6.7の地震が発生（気象庁発表）し、北海道厚真町で震度7、苫小牧におけるCCS大規模実証試験センターで震度5弱（158gal）を観測した。

実証試験センターでは、150gal以上の地震の揺れを検知した場合、CO<sub>2</sub>分離・回収／圧入設備を緊急停止する安全システムを採用している。ただし、CO<sub>2</sub>供給元の都合により同年9月1日からCO<sub>2</sub>含有ガスの供給がすでに停止しており、地震発生時には地上設備の操業および圧入は停止中であったため、今回の地震による緊急停止は生じなかった。JCCSは、地震直後から緊急

時対応の社内規程に従い、センターの設備・機器類に異常がないことを確認するとともに、委託者と地元関係先への連絡を行った。

一方、地震発生18分後に停電が発生し、無停電電源（UPS）が1時間半程度稼働した後に全電源喪失となり、復電までの約55時間は全停電となった。この状況を踏まえて、センターに非常用電源、圧入井にバッテリーを設置し、長時間の停電発生時にもCO<sub>2</sub>貯留状況等を連続的に観測できる体制を整えた。

なお、本地震に関する情報開示を、当社websiteを通じて以下のとおり迅速で正確な情報発信に努めた。

- ・地震発生当日：「地上設備に異常なし」
- ・同6日後：地震発生前後の圧入井の温度・圧力記録を公開し、「地震による貯留層への影響なし」
- ・同約2か月半後：地震関連の専門委員による地震の影響の検討会を開催し、結果を報告書として公表

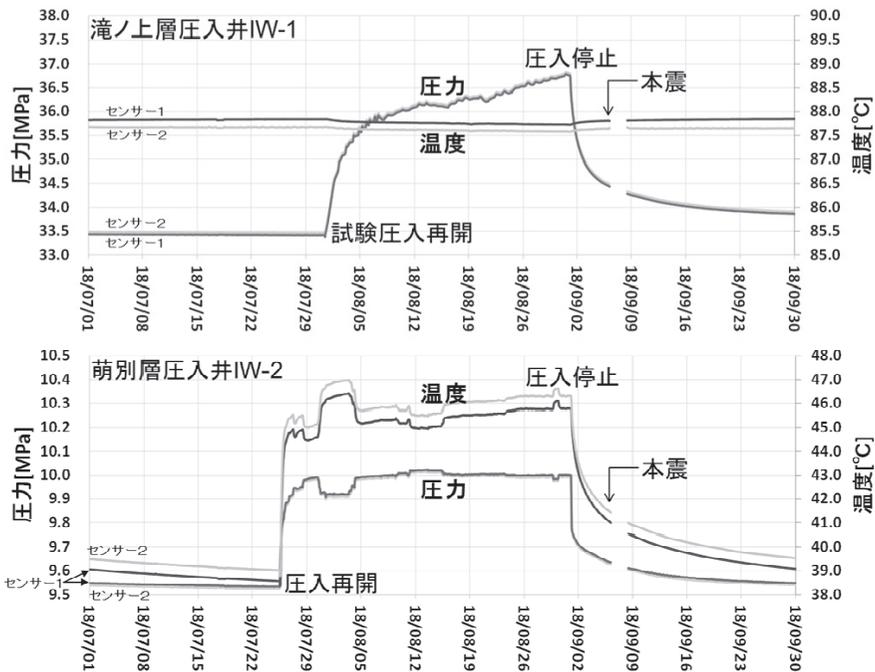


図7 平成30年北海道胆振東部地震前後の圧入井坑内温度・圧力観測結果

### 3.10 地震とCCS事業との関係

日本は地震国であり、実証試験候補地点の選定時点から、CO<sub>2</sub>圧入による地震の誘発や地震による貯留層からのCO<sub>2</sub>漏出の懸念を持たれていた。そこで、活断層から離れた、貯留に適した地質構造を有する地域を選定するとともに、CO<sub>2</sub>圧入前に各種のシミュレーションを実施して、岩盤亀裂などに沿ったすべりが生じる（微小地震が発生する）可能性がないことと、貯留したCO<sub>2</sub>が海底に漏出することがないことを確認した。さらに、圧入開始後も最新の圧入管理データに基づく地下のCO<sub>2</sub>挙動シミュレーションを実施し、圧入および地層の管理を行っていた。

JCCSは、本地震発生約1か月半後に当社の分析・評価に対して、改めて広く専門委員の意見をいただいた。圧入地点は震源のある基盤岩とは連続性がない別の地層内にあり、CO<sub>2</sub>の地中貯留と震央距離約30kmで発生した本地震との関係を示唆するデータは確認されていないとの共通認識が専門委員の間で得られた。

また、CO<sub>2</sub>圧入開始以来、各坑井内で地層の温度、圧力および微小振動の観測を行っているが、本地震発生時およびその後も測定値に異常はなく（図7）、圧入地点の貯留層周辺での微小振動も検知されていない。算定した地震による貯留層への応力増加も小さく、地震によりCO<sub>2</sub>の漏出があったとは認められないとの共通認識が専門委員の間で得られた。

### 3.11 苫小牧CCS実証試験の情報発信活動

実証試験の円滑な推進のためには、地元の自治体、漁協等の関係機関および住民の方々の理解と協力が不可欠である。CCSおよび本実証事業に係る情報発信活動を、事業開始時から継続して行っている。

地域住民の方々から要望があった、情報公開、安全確保、若年層への周知等に対応すべく、苫

小牧市および周辺4町、札幌市などでパネル展を行うとともに、市民向けの講演会や現場見学会、小学生向けの実験教室などを開催してきた。また、全国の大学でのCCSをテーマとした講義や大規模展示会への出展、海外向けの情報発信など、種々取り組みも行っている。苫小牧市を中心とした理解促進のための情報発信活動は、海外から多くの関心を集めており、実証試験センターへの海外からの見学者もこれまでに32か国800名を超え、海外からの講演依頼も増えている。2018年10月にはGHGT-14（温室効果ガス削減の最大の国際会議）で、12月にはCOP24の日本ブースおよび中国ブースで発表を行った。

## 4. CCS事業の将来の展開に向けて

### 4.1 CO<sub>2</sub>貯留可能量の推定

CO<sub>2</sub>削減量見通しに関するIEAの報告書<sup>1)</sup>によれば、CCSは、2014～2060年までの累積総CO<sub>2</sub>削減量7,600億tの14%、1,060億tを担い、2060年時点では総削減量の16%、49億tを担う。2060年以降も年間49億tのCCSによる削減が2100年まで継続した場合は、CCSによる2014年以降の累積削減量は3,000億t程度となる。

CO<sub>2</sub>地中貯留に適している貯留可能区域に関しては、世界の陸域および海域に広く存在していることが報告されている。IPCCによれば<sup>2)</sup>、油ガス層および深部塩水層を合わせて、少なくとも約2兆tの貯留可能量が存在する可能性が高い。Global CCS Instituteによれば<sup>3)</sup>、約6兆tの貯留可能量が期待される。排出源とのマッチング問題は残るものの、世界には十分な貯留可能量があると期待できる。

日本の貯留可能量は、既存の情報に基づく机上検討の結果によれば、約1,400億tと算定されている<sup>4)</sup>。地下の不確実性はあるものの、日本のCO<sub>2</sub>排出量12億t（2016年）と比べると十分な貯留可能量があると期待できる。2014年度からは、環境省と経済産業省の共同事業として、

1) IEA, "Energy Technology Perspective 2017", (2017)

2) IPCC, "IPCC Special Report Carbon Dioxide Capture and Storage" (2005)

3) Brad Page (Global CCS Institute), "GLOBAL STATUS OF CCS: 2017", 中央環境審議会地球環境部会 第17回長期低炭素ビジョン小委員会 (2017.9.5)

<https://www.env.go.jp/press/y0618-17/mat01.pdf>

4) RITE, 「平成17年度 二酸化炭素固定化・有効利用技術等対策事業 二酸化炭素地中貯留技術研究開発成果報告書」(2006)

貯留適地を詳細に調査する事業が開始され、1億t以上のCO<sub>2</sub>の貯留が可能と見込まれる有望な地点を3ヶ所程度特定するために、弾性波探査を含む現地での調査が進められている。

#### 4.2 CO<sub>2</sub>圧入に必要な坑井数の確保

世界の大規模プロジェクトでは1坑井当たり100万t/年の圧入を行っている。日本でも苫小牧実証試験では萌別砂岩層の高い浸透率が確認され、実証された1坑井当たり20万t/年を大きく超える圧入が期待できそうである。仮に1坑井当たり50万t/年の圧入を想定すると、2060年に49億tのCO<sub>2</sub>を圧入するには、2060年時点で1万本程度の圧入井が存在している必要がある。

生産中の油井は米国だけで2015年に47万本あると推定されている<sup>5)</sup>。また坑井の新規掘削数は、2017年の実績として世界で65,000本以上、海洋だけでも2,000本以上であるとの報告もある<sup>6)</sup>。よってCCS用に必要な坑井数を確保することは、これまでの油ガス生産用坑井の掘削実績の範囲内で十分に対応できると考えられる。

#### 4.3 CCS事業の経済的インセンティブ

CCS事業は地球温暖化による影響緩和に寄与するが、CO<sub>2</sub>-EORの例を除くと、例えば公害対策と同様に直接の経済的利益を生み出さない外部不経済であるため、事業者がCCS事業を行おうとするための経済的なインセンティブが必要である。CO<sub>2</sub>削減に関する経済的インセンティブとして炭素税、排出量取引、補助金・税額控除などの方策が各国で導入されている。以下にいくつかの例を示す。

ノルウェーでは1991年に世界にさきがけて海域の石油・ガス生産に対する炭素税が導入された(1991年:\$33/t, 2018年:\$60/t)が、Sleipnerでは1996年から天然ガス処理過程で分離される

年間約100万tのCO<sub>2</sub>を深部塩水層に圧入・貯留することによって炭素税が回避できている。なお、分離・回収費用は天然ガス生産費用に含まれるので、CCSの追加費用は圧入費用のみと低く抑えられ、このCCSに係る投資は約1年で回収できたとされている。

欧州でのEU-ETS(欧州排出量取引制度)は、2005年に試行が始まり、2014年にEU加盟国外を含む31か国が参加して本格的に開始された。その後CO<sub>2</sub>価格は長らく低水準で推移して€10/tを下回っていたが、余剰の排出枠を吸収できる制度の実施を前に市場が反応して、2017年末から徐々に上昇を始め、2018年9月には€25/tを超えた。引き続き上昇が続くとみられており、2019~23年には€35~40/tまで上がるとの予測もある<sup>7)</sup>。

米国では2018年2月に45Q Tax Credit法案が成立し、CCSとCO<sub>2</sub>-EORに対し条件付きながら税額控除(2026年でCO<sub>2</sub> 1tあたりCCS:\$50, EOR:\$35の控除)の見直しが適用されることになった。この税額控除の適用は経済性向上をもたらすと期待されるため、CCSとCO<sub>2</sub>-EORの事業数の増加が期待される。

深部塩水層に貯留する米国Illinois CCSは、税額控除と補助金を得ており、カナダQuestも補助金やカーボンオフセットクレジットが適用されている。EORプロジェクトでは増産された石油の販売による利益が得られるが、加えて、一部のプロジェクトは補助金や税額控除を受けている。

## 5. おわりに

CCSは大幅なCO<sub>2</sub>削減が期待される技術であることから、JCCSは、今後ともCCSに対する理解がより深まるよう取り組み、実証試験を安心・安全に完遂させ、2020年頃のCCS技術の実用化と将来の大規模CCS事業の早期実現へ向

5) Global Market Insights, "Enhanced Oil Recovery Market annual capacity is expected to cross 5 billion barrels by 2024", (2018.2.21) <https://markets.businessinsider.com/news/stocks/enhanced-oil-recovery-market-annual-capacity-is-expected-to-cross-5-billion-barrels-by-2024-1016573809>

6) "Worldwide Drilling, Production and Reserves FORECAST & DATA EXECUTIVE SUMMARY 2018" (2018) [http://www.globalpetroleumshow.com/media/1815/wo\\_2018\\_executive\\_summary.pdf](http://www.globalpetroleumshow.com/media/1815/wo_2018_executive_summary.pdf)

7) Carbon Tracker Media Release (2018.8.21) [http://www.agefi.fr/sites/agefi.fr/files/fichiers/2018/08/carbon\\_tracker\\_initiative\\_carbon\\_countdown\\_cp\\_21\\_08.pdf](http://www.agefi.fr/sites/agefi.fr/files/fichiers/2018/08/carbon_tracker_initiative_carbon_countdown_cp_21_08.pdf)

けた基礎作りに貢献していく。

本稿は、これまでにJCCS が経済産業省およびNEDOより受託した委託事業での成果の一部をまとめたものである。

【付記】 出稿後に実証試験スケジュールに関して以下の動きがあったので付記する。

圧入は当初2018年度末で終了する予定であったが、経済産業省は、圧入期間を延長して引き続き2019年度も圧入を継続すべく、海洋汚染防止法の変更許可申請書を環境省に提出し（2019

年2月18日付）、2019年2月22日より環境省にて公告縦覧が開始された。実証試験開始以降、海洋汚染防止法に基づいて圧入を行っているが、2019年2月末の累計圧入量は約22万tとなっており、累計30万tのCO<sub>2</sub>圧入実現を目指すものである。

1ヵ月間の公告縦覧後、環境省の審査を経て、環境省から経済産業省へ変更許可証が発出された後、2019年度もCO<sub>2</sub>圧入を実施する予定である。



図8 CO<sub>2</sub>分離・回収 / 圧入設備の航空写真

# 事例から考える JOA シリーズ①

## ～脱退編～

西村あさひ法律事務所  
弁護士 紺野 博靖  
弁護士 大槻 由昭

### 【本連載の開始にあたって（事務局）】

一時期の油価低迷状態を脱しつつある昨今、会員会社においては、海外における権益の更新や新規鉱区の獲得などの動きもみられ、これらによる自主開発比率の向上への貢献も期待されるところです。

さて、こうした石油・天然ガスの開発事業（とりわけ海外プロジェクト）が複数の当事者による共同事業として実施される場合、通常、当事者の中から実際の作業を管理するオペレーターを決めて、オペレーターとノン・オペレーターとの操業上の権利義務関係を定めた共同操業協定（Joint Operating Agreement (JOA)）と呼ばれる契約を締結します。このJOAに基づき当事者間で意思決定が行われ事業が運営されることとなりますので、当事者間での争いを予防したり、仮に争いが生じた場合、その解決を図ったりするためには、JOAを巡る実務に精通することが重要です。

本誌ではこうした認識のもと、資源エネルギー分野に強みを有する西村あさひ法律事務所に、JOAに関する事例研究を題材とする記事の連載について相談したところ、ご快諾が得られたので、本号以下、「事例から考えるJOAシリーズ」と題して数次にわたって掲載する運びとなったものです。

### 設 問

X国政府との間で石油開発のコンセッション契約を締結しているオペレーター A社（権益60%）並びにノンオペレーター B社（権益30%）及びC社（権益10%）がいる。B社は、採算に合わないことから、JOAの規定に基づいて脱退通知（Withdrawal Notice）をA社とC社に2018年10月15日に行った。

- (1) 脱退当事者であるB社は、脱退通知日以降の共同操業の費用負担を免れるか？
- (2) 脱退当事者であるB社は、脱退通知の後、共同操業から得られる生産物を受領するこ

とができるか？

- (3) B社は、脱退通知の後も、操業委員会（Operating Committee）における議決権を行使することができるか？
- (4) B社の脱退後、B社の保有権益（参加持分）についてはどのように処分されるか？
- (5) X国政府が、B社の脱退を承認しない場合、権益30%は誰に帰属するか？ B社のコスト負担は続くのか？
- (6) A社も2018年11月1日、C社も2018年11月5日に脱退通知を行った。B社の脱退は影響を受けるか？ A社及びC社が2019年2月に脱退通知を行った場合はどうか？

上記設問に関し、JOAはAIPN (Association of International Petroleum Negotiators) のモデルJOA (2012 Model International Joint Operating Agreement) であることを前提に説明する。したがって、例えば、「JOAの第13.4.A条」とは、「モデルJOAの第13.4.A条」を指す。

## 設問の解説

- (1) 脱退当事者であるB社は、脱退通知日 (10月15日) 以降の共同操業の費用負担を免れるか？

JOAの第13.4.A条は、脱退当事者は、以下(i)乃至(iv)の費用及び義務については、脱退通知の発出後も、引き続き負担しなければならないものと定める<sup>1</sup>。

- (i) 承認済みの作業計画・予算に基づく支出

JOAの第13.4.A.1条は、脱退当事者は、脱退通知より以前に操業委員会で承認された作業計画・予算 (Work Program and Budget) に基づく共同操業の費用については、脱退後も引き続き負担しなければならないものと規定している。

脱退通知より以前に開催された操業委員会においては、脱退当事者も、その決議に参加する権利を有している (後述(3)参照)。このように、脱退当事者も決議に加わったうえで決定がされた作業計画・予算に基づく共同操業にかかる費用については、脱退当事者においても、当該決議時点でその発生について予見が可能なものであるし、他方で、脱退をしたことで当該費用の負担義務から直ちに免れるという結論は、他のJOA当事者との関係において公平とは言えないことから、このような規定となっているものと言える。

### JOA第13.4.A.1条の抄訳

作業計画・予算又は承認支出の一部として、脱退通知の前に、操業委員会が承認した共同操業の費用 (当該費用の発生時期を問わない。) については、脱退当事者も責任を負う。

したがって、本設例におけるB社の脱退通知の日 (2018年10月15日) よりも以前に開催された操業委員会で承認された作業計画・予算 (Work Program and Budget) に基づく共同操業の費用に関しては、脱退通知の日 (2018年10月15日) 以降はもとより、その効力が発生した日 (JOAの第13.1.B条は、脱退の効力について、脱退通知を発出した翌暦月の末日に生じるとしているので、本設例の場合には2018年11月30日となる。) 以降であってもなお、B社において負担を免れない。

なお、上記のように脱退後もなお従前のコスト負担を免れないとすることは、脱退当事者にとって不都合であり、そもそも脱退することのインセンティブを削ぐ結果となる場合もありえる。そこで、脱退通知 (本設例では2018年10月15日) 以前に承認された作業計画・予算 (Work Program and Budget) であっても、当該操業委員会の承認決議において、脱退当事者が反対票を投じ、かつ当該承認決議から5日以内 (緊急事態の場合には24時間以内) に脱退通知を出した場合には当該費用の負担を免れる旨の規定を置くこともある (JOA第13.4.B条の第1文)。

### JOA第13.4.B条の第1文の抄訳

脱退する当事者は、自らが操業委員会において反対票を投じた操業及び支出 (ただし、第13.4.A.2条又は第13.4.A.3条に定める操業及び支出を除く。) について、当該

<sup>1</sup> JOA第13.4.A条柱書き (「after its notification of withdrawal」) の反対解釈として、同条に掲げるもの以外の費用または義務については、脱退通知の発出後においては負担を免れるものと解される。

操業委員会の承認決議がなされてから5日以内（ただし、緊急事態については、24時間以内）に、脱退通知を発した場合は、かかる操業及び支出について、責任を負わないものとする。

上記の第13.4.B条の第1文に相当する規定がJOAに置かれている場合には、当該要件を満たす限りにおいて、本設例において脱退当事者であるB社は、脱退後における当該コストの負担を免れることができる。かようなJOAの規定は、操業委員会における決議に対して影響力を及ぼすことが困難なマイノリティ参加の当事者にとって、特に重要な意義を有する規定であると解される。

#### (ii) 石油契約における最低作業義務

JOAの第13.4.A.2条は、石油契約（コンセッション契約）に定める最低作業義務（Minimum Work Obligation）については、脱退通知後においても、脱退当事者が引き続き義務を負うと規定している。コンセッション契約に基づく最低作業義務については、脱退当事者も含めて、石油契約（コンセッション契約）に基づく権益取得時における前提となっていることから、脱退をしたことで当該義務（のためのコスト負担）から直ちに解放されるというのは妥当ではない、という趣旨に基づく規定であると言える。

#### JOA第13.4.A.2条の抄訳

石油契約の契約期間、及び第11.2条に基づいて承認された延長がなされた契約期間中の最低作業義務については、脱退当事者も引き続き責任を負う。

設例においてX国政府との間のコンセッション契約に規定される最低作業義務にか

かるコストについては、B社は、脱退後においてもその負担を免れない。

なお、前(i)項の承認済み作業計画・予算に関する問題と同様に、脱退当事者に対する負担を回避するための例外規定が置かれる場合がある（JOAの第13.4.B条の第2文）。

#### JOA第13.4.B条の第2文の抄訳

脱退当事者が、石油契約に基づく探鉱又は採掘期間の開始又は延長（ただし、いずれも任意になされたものに限る。）について反対票を投じ、かつ、かかる投票の日から30日以内に脱退通知を発した場合には、これに基づく最低作業義務については、責任を負わないものとする。

上記の例外規定が置かれた場合には、探鉱期間または開発期間の開始または延長（ただし、いずれも、義務的なものではない場合に限る）に関する操業委員会の決議において、脱退当事者が反対票を投じ、かつ当該決議から30日以内に脱退通知を出した場合には、当該最低作業義務に関する費用負担を免れる。このような最低作業義務に関するJOAの規定は、上記(i)の議論と同様、操業委員会における決議に対して影響力を及ぼすことが困難なマイノリティ参加の当事者にとって、特に重要な意義を有する規定であると解される。

#### (iii) 緊急事態に関する支出

JOAの第13.4.A.3条は、脱退通知の発出後、脱退通知の効力発生（本設例では2018年11月30日）までの間に生じた緊急事態に要する費用については、その支出の時期が、脱退の効力発生後であったとしても、引き続き脱退当事者が負担しなければならないと規定している。なお、「緊急事態」とは、JOAの第4.2.B.14条<sup>2</sup>及び第13.5条<sup>3</sup>に定める

2 重大な火災の発生、爆発、ガス放出、原油の流出、サボタージュ、コントラクターの従業員等の死亡事故等、あるいはストライキ及び暴動  
3 坑井の制御不能状態、火災、噴出、サボタージュ等

ものをいう。

緊急事態に関しては、その対処に要する費用の支出についても即時性が求められるため、かかる即時性の要請に対応するためには、脱退当事者についても応分の負担をしてもらう必要があるという観点からの規定であると言える。すなわち、緊急事態については、その性質上、即時に対応しなければ、それによる損害又は回復に要する費用が拡大する虞が高いため、脱退当事者についても応分の負担を求める合理性があるものと言える。そこで、脱退通知の後、その効力が発生する日までの間に発生した緊急事態に限って、脱退通知の後も引き続きそのコスト負担が継続するとの規定がされているものと考えられる。

これに対して、脱退の効力が生じた日(設問では第13.1.13条の規定に基づき、脱退通知が出された日の翌月末である11月30日)以降に生じた緊急事態については、脱退当事者であるB社は、そのコスト負担を免れる(上記第13.4.A.3条では、「occurring before the effective date of a Party's withdrawal」と規定されている。)。したがって、脱退の効力が生じた日以降に発生した緊急事態にかかるコストは、B社は負担する義務を負わない。

#### JOA第13.4.A.3条の抄訳

脱退当事者は、脱退の効力発生日より前に生じた緊急事態に関する支出(当該支出の発生時期を問わない。)については、脱退後においても責任を負う。

したがって本事例において、B社の脱退通知の効力が発生する11月30日より前に、掘削中の井戸の暴噴等の事態が発生した場合、その処理に要したコストについては、B社も負担を免れない。ただし、第13.4.B条の第1文の例外規定が置かれている場合には、同規定に基づき、当該緊急事態に対

する支出を決定した操業委員会の決議においてB社が反対票を投じ、かつ当該決議から24時間以内に脱退通知を发出した場合には、B社はその負担を免れることができる。

#### (iv) JOAに基づくその他の義務及び責任

JOAの第13.4.A.4条は、上記(i)乃至(iii)を除く義務又は責任であって、脱退の効力発生以前に生じたJOAに基づく作為又は不作為に起因するものについては、脱退の効力発生後においても、脱退当事者が引き続き責任を負うと規定している。

これは、JOA上の義務又は責任が発生しそうなことを知った当事者が、当該義務を免れるために、やたら脱退通知を发出して軽々に責任を免れることは妥当でなく、当該脱退通知の効果が発生する翌月の末日までに当該義務又は責任が発生したならば、やはり当該義務又は責任を免れないようにする趣旨の規定といえる。

#### JOA第13.4.A.4条の抄訳

脱退当事者は、脱退の効力発生日より前の作為又は不作為に関するJOAに基づく義務及び責任については、脱退後もこれを免れない。

以上が、脱退通知後においても脱退当事者が引き続き負うべき義務又は責任である。以下さらに若干の補足を加える。

上記(i)乃至(iv)の義務及び責任は、特に、脱退当事者が参加した(あるいは上記(i)に基づき負担が要求されることとなる)坑井のブラギング及び廃坑に関する費用を含むものとされる(JOAの第13.4.A.6条の第1文)。すなわち、ブラギング及び廃坑が脱退通知の効果が発生した後に行われたとしても、脱退当事者はその義務及び責任を負うこととなる。これは、坑井の掘削は最終的にブラギング及び廃坑されることを前提としているので、坑井の掘削に参加した当

事者は、その後に脱退したとしても、プラギング及び廃坑の義務及び責任を負うべきであるという意図が認められる。

#### JOA第13.4.A.6条の抄訳

本条に基づき脱退当事者が脱退後も引き続き負担する義務及び責任には、特に、脱退当事者が参加した坑井のプラギング及び廃坑に要した費用（第13.4.A.1条に基づき負担を求められる費用を含む。）が含まれる。ただし、プラギング及び廃坑費用について、JOAの当事者が、石油契約に基づいて支払義務を負っているものに限る。

また、JOAの第13.4.A.6条の第2文によれば、脱退当事者の参加持分（保有権益）に第三者の担保権が付着している場合には、その除去のための費用についても、脱退当事者の負担となる。後記(4)のとおり、脱退当事者の保有する権益については、脱退後に他のJOA当事者に承継されることになるため、かかる承継の目的物である権益は、第三者の担保権等の制限を受けない完全な権利であることが必要なためである。したがって、設問の事案において、B社が自己の参加持分に対して、金融機関等の担保権に供与している場合には、その除去のための費用についてはこれを負担をしなければならない。

#### JOA第13.4.A.6条の第2文の抄訳

脱退当事者の脱退前に、その参加持分（権益）に設定された担保権については、脱退当事者の費用負担で、脱退前に、完全に弁済又は解除されなければならない。

さらに、上記の(i)乃至(iv)に述べたような、

脱退後における脱退当事者の義務履行を担保するために、脱退当事者は、JOA所定の保証（security）を差し入れなければならないものとされている<sup>4</sup>（JOAの第13.8条）。これは、脱退当事者の脱退後においても、(i)乃至(iv)に掲げる各要件を満たす限りにおいては、時期を問わず脱退当事者の義務が継続することになるため、脱退後、長期間が経過した後になって、脱退当事者の負担となるべき費用及び責任の存在またはその金額が確定する場合もあり得るところ、その間に脱退当事者の財務状態が悪化してその義務を全うすることが困難となるような事態に備えた規定であると言える。保証（security）の具体的内容は、JOAの定義条項によれば、信用状（standby letter of credit）、一定の格付け以上の銀行の保証（bank guarantee）、または一定の格付け以上の事業会社による保証（corporate guarantee）等である。

#### JOA第13.8条の抄訳

第13条に基づきJOA及び石油契約から脱退する当事者は、第13.4条に基づいて脱退後も引き続き責任を負う義務又は責任を充足するために必要な「保証」を、JOAの他の当事者が満足する形式により提供する。

#### JOA上の「保証」の定義

①銀行が発行する取消不能の独立信用状又は取消不能の銀行保証、②保証会社が発行するオンデマンドの債券、③事業会社又は政府が発行する取消不能の保証、④石油契約又はJOAに基づく金融保証、及び⑤JOAの当事者が合意するその他の金融保証。ただし、当該保証を発行する銀行、保証会社、事業会社又は政府が、合理的に予見できる全ての状況において

4 かかる保証の差し入れ義務は、前記のJOAの第13.4.A.4条によって、脱退の効力発生以前の事由に基づくJOA上の義務として、脱退当事者において、免れることはできない。

当該債務を支払うのに十分な資産を保有していること、又はその発行する長期債券について、スタンダード&プアーズの[ ]若しくはムーディーズ・インベスターズ・サービスの[ ]以上の格付けを取得していることを条件とする。

- (2) 脱退当事者であるB社は、脱退通知（10月15日）の後、共同操業から得られる生産物を受領することができるか？

JOAの第13.3条の第1文によれば、脱退当事者は、脱退通知を发出した後でも、脱退の効力が発生するまでは、生産物を受領する権利を有するとされている。これは、上記(1)において述べたとおり、脱退通知の後においても、脱退当事者が一定のコスト負担については免れないこととのバランスから、脱退当事者に認められるべき権利として規定されたものであるということが言える。設問の事例においてB社は、脱退通知を発した2018年10月15日の後でも、その効力が生じる2018年11月30日までの間は、共同操業から生ずる生産物を受領する権利を有する。

#### JOA第13.3条の第1文の抄訳

脱退当事者は、脱退の効力発生日までに生産された共同操業の生産物については、脱退通知の後においても受領する権利を有する。

- (3) B社は、脱退通知（10月15日）の後も、操業委員会における議決権を行使することができるか？

JOAの第13.3条の第3文によれば、脱退通知を发出した日以降は、脱退当事者は、操業委員会での議決権を喪失するものとされている。脱退当事者は、脱退通知を发出した日以降においては、上記(1)に掲げる一定のコスト負担等の継続義務を除けば、原則として共同操

業に対して利害関係を失うため、脱退通知日（本設問では10月15日）以降に開催される操業委員会において議決権を行使することは、他のJOA当事者との関係で妥当ではないという趣旨と言える。

また、上記(1)の第(i)項に述べたとおり、脱退当事者が脱退通知日以降も共同操業のコスト負担義務を負うのは、原則として脱退通知日以前に開催された操業委員会において決議がされたものに限定されるため、脱退通知日以降に開催される操業委員会においては、脱退当事者の議決権を認める必要性が無いと解される。

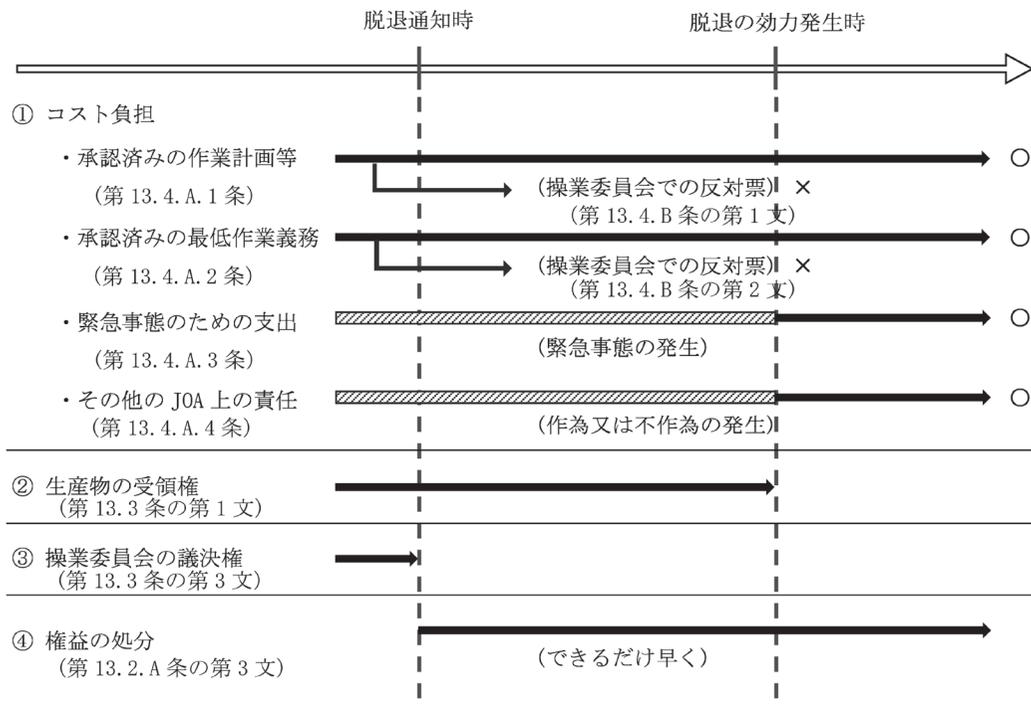
したがって、本設例において、B社は、脱退通知を发出した2018年10月15日以降に開催される操業委員会においては議決権を行使することができなくなる。

#### JOA第13.3条の第3文の抄訳

脱退当事者は、脱退通知を発した以降は、操業委員会に上程されるいかなる事項についても議決権を行使する権利を有しない。ただし、当該脱退当事者が責任を負う事項については、この限りではない。

- (4) B社の脱退後、B社の保有権益（参加持分）についてはどのように処分されるか？

脱退は、権益の譲渡と異なり、JOAの他の当事者の同意などを要せずして一方的に行うことができる。その代わりに、自己が保有する権益は無償で他のJOAの当事者に承継されることになる。ただし、権益の承継は、最終的には権益付与者である産油国政府との手続きを済ませなければならないことから、権益の承継に関して非脱退当事者による協力を得る権利をJOAに定めておく必要がある。そのため、JOAの第13.2.A条の第3文は、脱退当事者は、非脱退当事者にその保有権益（参加持分）を譲渡するために必要な手続きを、「可及的速やかに」履践しなければならない旨を



定めている。

#### JOA第13.2.A条の第3文の抄訳

JOAの一部の当事者が脱退通知を発した場合、当該脱退当事者は、可及的速やかに石油契約及びJOAから脱退するために必要な一切の手続きをとらなければならない。さらに、脱退当事者は、第13.6条に基づき、脱退しないJOA当事者に対して自らの保有権益（参加持分）を無償で譲渡するために必要な契約及び法的書類に署名のうえ交付しなければならない。

以上(1)乃至(4)の議論を図式化すると、以下のようになる。

- (5) X国政府がB社の脱退を承認しない場合、権益30%は誰に帰属するか？ B社のコスト負担は続くのか？

JOAは権益保有者であるA社、B社及びC社の「対内的関係」を定める契約であり、JOAが定めるA社、B社及びC社の対内的関係ではB社が脱退し、B社が保有していた権益がA社及びC社に無償で承継されることになったとしても、「対外的関係」である対産油国政府との関係ではコンセッション契約に基づく権益の承継の手続きを済ませなければならない。X国政府がB社の脱退を承認しない場合には、JOAが定める「対内的関係」ではB社は脱退した取り扱いとなるが、コンセッション契約が定める「対外的関係」ではB社は依然として権益保有者のままであり、この「対内的関係」と「対外的関係」の不整合を調整する定めが必要になる。そこでJOAの第13.7条は、産油国政府が当事者の脱退を承認しない場合は、脱退当事者には以下の選択権が与えられる旨を定める：

- ① 脱退通知を撤回して<sup>5</sup>、引き続きJOA

<sup>5</sup> 脱退通知 (notice of withdrawal) は、原則として撤回が不可能なものとされるが、本条は、その唯一の例外である (JOAの第13.1.A条の第2文)。

の当事者として残る。この場合において、脱退通知は、初めから発出されなかったものと見做される。または

- ② 石油契約及び適用法令で許容される限りにおいて、保有権益（参加持分）を、非脱退当事者の専属かつ排他的な利益のために信託に付す。この場合、脱退当事者は、仮に脱退が適時に完了していれば負担しなかったであろう費用及び責任について、非脱退当事者から償還を受ける権利を有する。

#### JOA第13.7条の抄訳

脱退当事者は、速やかに、JOAからの脱退及び権益の譲渡に関連して要求される政府承認を取得するために必要又は望ましい行為を実行しなければならない。脱退しない当事者は、脱退当事者によるかかる政府承認の取得を助けるべく合理的な努力を尽くすものとする。政府が、脱退当事者による脱退及び他のJOA当事者に対する権益の譲渡を承認しない場合、脱退当事者は、その選択により、①JOAの他の当事者に通知を行うことにより脱退通知を撤回し、あたかも脱退通知がなかったものとして引き続きJOAの当事者として留まるか、又は、②石油契約及び法令が許容する限度において、JOAの他の当事者の専属的な利益のための信託に供することができる（この場合、仮に脱退が成功していたならば脱退当事者が負うことがなかったはずの、脱退以降に生じた費用及び義務について、脱退しない当事者から償還を受ける権利を有するものとする）。

したがって、本設例においてX国政府が、脱退当事者（B社）の脱退を承認しない場合に、B社がJOA当事者として残るというオプションを選択しない場合、脱退当事者（B社）の保有権益（参加持分）は、A社及びC社のた

めに信託に付されるとともに、B社の脱退以後に生じた費用及び責任について、A社及びC社から、B社に対して後日償還されることとなる。

- (6) A社も2018年11月1日、C社も2018年11月5日に脱退通知を行った。B社の脱退は影響を受けるか？ A社及びC社が2019年2月に脱退通知を行った場合はどうか？

JOAの第13.2.A条は、脱退当事者からの脱退通知の後30日以内であれば、他の当事者（非脱退当事者）も、JOA及び石油契約の当事者から脱退する権利を有する旨、規定する。したがって、本設例でA社が2018年11月1日、C社が2018年11月11日にそれぞれ脱退通知を行った場合には、A社及びC社についても、脱退の効力が発生する。この場合、全当事者による脱退の規定（JOAの第13.9条）により、A社、B社及びC社は、石油契約及び法令上の義務を遵守しつつ、資産及び権益の売却処分または脱退の手続きを進めることとなり、最終的には、石油契約及びJOA自体を終了させることになる（JOAの第13.2.A条の第2文）。

上記のJOAの規定は全当事者が脱退を望むような事態となった場合に、「早い者勝ち」で最初に脱退通知をした者だけが脱退できることになっては不公平であることから、所定の期間内に他の者も脱退通知を行ったならば、全員が同様に扱われるようにする趣旨の規定であると解される。

#### JOA第13.2.A条第1文及び第2文の抄訳

脱退当事者による通知の受領から30日以内であれば、他のJOA当事者もまた、JOA及び石油契約から脱退する旨の通知を発することができる。JOAの全当事者が脱退通知を発した場合には、鉱区を閉鎖し、石油契約及びJOAを終了する手続きを進めるものとする。

#### JOA第13.9条の抄訳

全当事者がJOAを脱退した場合、全当事者は、政府との間における事業の清算を行う目的、あるいは石油契約及び法令を遵守するため、又はJOAに基づく共同勘定で保有される資産又は権益の売却、処分又は廃棄を促進するために必要な限度で、JOAの各規定に引き続き拘束される。

これに対して、A社とC社が2019年2月に脱退通知を行った場合には、上記の第13.2.A

条の適用は無い。したがって、前記のような、A社及びC社の脱退通知が、B社の脱退に影響を及ぼすことは無い。

#### ～終わりに～

本事例の設問及び解説は、2018年11月14日に、JX石油開発株式会社、三菱商事石油開発株式会社、三井石油開発株式会社及び出光興産株式会社が幹事となって開催された勉強会の内容を参考にしている。

# 力強いシェール・オイルが紡ぎだす石油の未来

- The 21st Century's Future Outlook of Shale Oil and Shale Gas Produced in the United States Which Will Affect the World Economy -



和光大学経済経営学部教授  
岩間 剛一

## 米国のシェール・ガス革命、シェール・オイル革命は世界を変貌させた

21世紀における、最大のエネルギー革命とは、まさに、米国を震源地とした、シェール・ガス革命、シェール・オイル革命といえることは間違いない。今から10年前を振り返ると、2008年は、原油価格の高騰をはじめとした資源エネルギー・インフレーションにあたり、世界の原油生産量については、陰鬱（Dismal）なオイル・ピーク論が喧伝されていた。特に、米国の原油生産量は、急速に減退し、2008年における、原油の生産量は、700万b/d程度にまで低下した（図表1）。

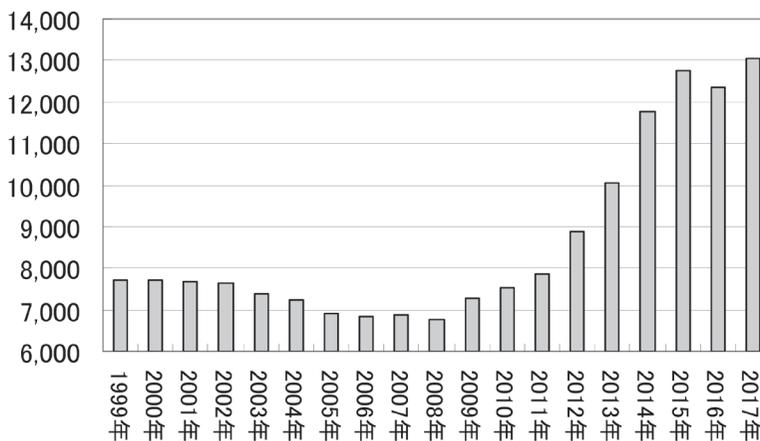
しかし、図表1を見れば分かるように、米国の原油生産量は、2008年を底にして、急速に増加している。これは、まさに米国のシェール・オイルの生産量の増加に起因する。21世紀に入

り、シェール・ガス、シェール・オイルの開発が活発化した時点においては、米国における、シェール・ガス、シェール・オイルが、世界のエネルギー情勢に与える影響は十分に理解されていなかった。しかし、地下3,000メートル～4,000メートルの硬い岩盤に含まれる、天然ガス、石油の成分を採取するための、水平掘削（Horizontal Well）、水圧破碎（Fracturing）に係わる技術革新が目覚しく、米国は、再び、世界最大の原油生産国に復活している（図表2）。

米国の原油（Crude Oil）だけの生産量は、2018年には、1,090万b/dを超え、ロシア、サウジアラビアを抜く生産量となっている。米国の原油生産量の6割以上は、シェール・オイルが占めており、シェール・オイルの実力は、底知れないものとなっている。

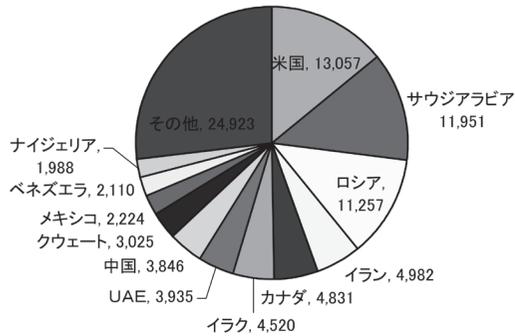
そもそも、石油生産量がピークを越えるとい

（図表1）米国の原油生産量推移（単位：千b/d）



出所：BP統計2018年6月

(図表2) 国別原油生産量2017年 (単位:千b/d)



出所: BP統計2018年6月

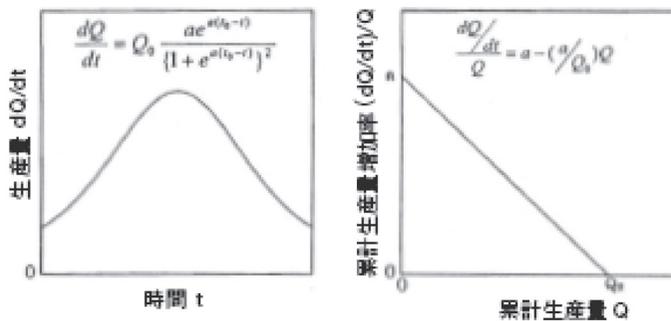
うオイル・ピーク論は、間違っていたのであろうか。20世紀から主張されていたオイル・ピーク論は、世界の原油生産量は、ピークを越えて急速に減退し、原油価格は、天文学的に高騰するという理論である。実際に、米国の在来型石油 (Conventional Oil) の生産量は、多くの優良油田が掘り尽くされ、石油が枯渇し、原油生産量は、ベル・カーブ (釣鐘型の曲線) を描いて、急速に減退を続けていた。早い時期から、米国の原油生産量の減退を予測していたのは、シェルの技術者であったキング・ハバート氏であった。キング・ハバート氏は、1956年、当時の米国の原油生産量が絶好調であった時期に、米国の本土48州 (Lower 48 States) の原油生産量は、1970年にピークに達し、減退に向かうとして、石油専門家を驚愕させた。実際に、米国の原油生産量は、1971年にピークに達し、以後は、シェール・オイルの登場まで、減退を続けてきた。その意味においては、米国の在来型油田の原油生産に関して、オイル・ピーク論は、

正しかった。実際に、オイル・ピーク論の根拠は、個々の油田の生産曲線が、ベル・カーブ (釣鐘型の曲線) を描き、生産が減退することにある (図表3)。

### オイル・ピーク論の予想を超えたシェール・オイルの登場

キング・ハバート氏の理論によれば、個々の油田は、埋蔵量の半分を生産したときに、生産量はピークに達し、その後、原油生産量の増加率は、直線的に低下し、埋蔵量のすべてが生産されたときに、生産量は、ゼロとなる。これは、石油工学の理論からいえば、極めて正しい説明であり、一つ一つの油田は、こうした生産の歴史を経る。ただ、オイル・ピーク論の限界は、個々の油田の生産量曲線には当てはまるものの、それを、世界全体の原油生産量に拡張した点にあるといえる。地球上に、ただ一つの油田だけしかなく、油田開発技術に革新がないならば、キング・ハバート氏の理論は、世界全体の原油生産量の動きを説明できる。しかし、現実の油田開発においては、次のような変化が、日々起きている。第1に油田開発における回収率向上の技術開発が行われ、EOR (増進回収法) として、水圧入、炭酸ガス圧入等の技術革新により、油田に存在する原始埋蔵量に対する原油回収率の向上が行われている。原油回収率が向上すれば、生産量ピークの時期、生産量がゼロとなる時間軸も変化する。第2に確認可採埋蔵量という概念は、その時点における、原油価格、油田開発の契約条件等の経済的諸条件、開発技術という

(図表3) 油田の生産曲線 (ベル・カーブ)



出所: 石油技術協会井上正澄氏の図

技術的条件により変化する、ダイナミック（動的）な概念であり、スタティック（静的）な概念ではない。そのため、経済的条件が変化するならば、以前には、経済性がないとして、開発が放棄されていた（Stranded）油田の開発が開始され、生産量ピークの時間  $t$  が、変化する。2008年7月11日には、WTI原油価格は、1バレル147.27ドルの史上最高値を記録し、従来は、生産コストが、1バレル100ドルを超え、経済性がないとして放棄されていた油田の開発が開始された。米国のシェール・オイルも、その存在は、50年以上前から知られていたものの、生産コストが、1バレル100ドルを超え、経済性がないとして、放棄されていた。ところが、原油価格が高騰し、経済的条件の変化により、開発が開始された。一度開発が開始されると、技術革新、ノウハウの蓄積、インフラストラクチャーの整備等により、油田開発→量産効果→生産コストの低減→さらなる開発の促進、という正の好循環が始まる。第3にオイル・ピーク論は、地球上の油田が、掘り尽くされているという前提があるものの、現実には、地球上には、深海部油田、超重質原油等、開発が行われていない油田が数多くある。地質構造から見て、ブラジルのプレソルト層（海底下の岩塩の下にある油層、ブラジルにおいて、巨大油田が相次いで開発されている）の油田開発も行われている。

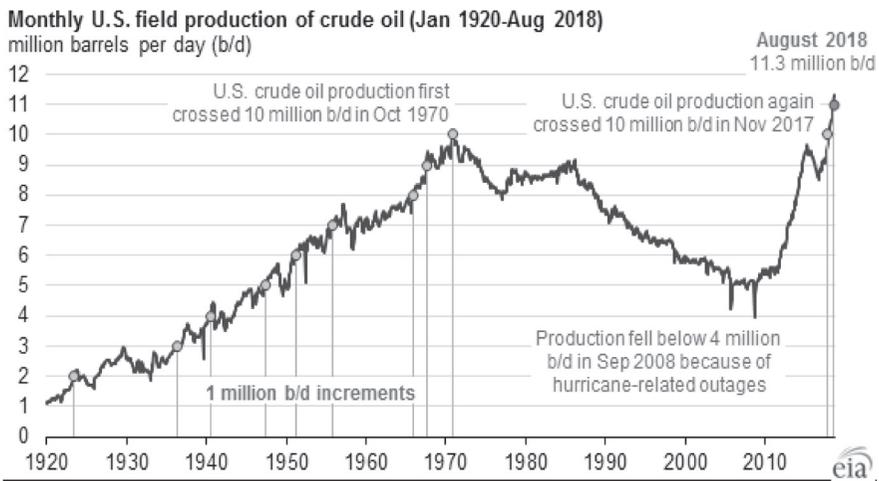
さらに、北極海等の自然条件が厳しい油田開発も、今後が期待される。シェール・オイルも、シェール（頁岩：けつがん）という硬い岩盤に含まれた石油の粒である。こうした油層も、これまでは、未開発の状況にあった。こうした、未開発の油田の開発が行われるならば、オイル・ピーク論が前提としている、原始埋蔵量そのものが、変化する。

オイル・ピーク論が抱えている限界を超えて、次々と、シェール・オイルへの経済的、技術的進歩が実現していることから、米国の原油生産量は、1859年のペンシルバニア州ドレーク油田に始まる、170年に達する世界の石油産業の歴史上、最高の原油生産量に達している（図表4）。

### 世界は新たな三大産油国の時代に

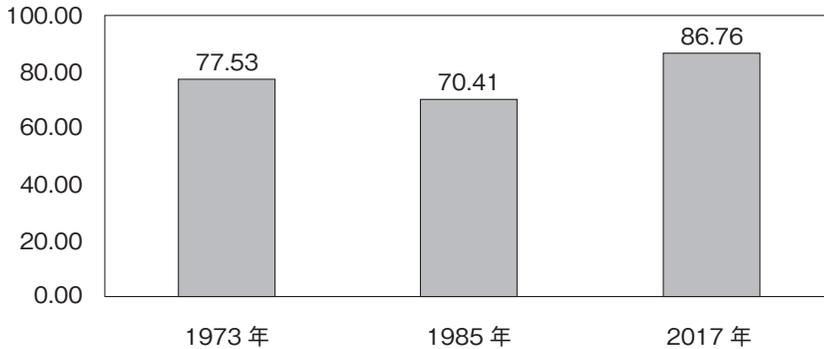
オイル・ピーク論をはじめとした資源枯渇論は、石炭の枯渇、鯨油の枯渇等、19世紀からの長い間、経済学において、繰り返し議論されてきた。もともと、鎖国を行っていた日本に対して、ペリーの黒船が来航した背景には、鯨油の生産のために、大西洋のクジラを乱獲し、鯨油供給が枯渇したことから、日本近海の太平洋にも、捕鯨を拡大し、捕鯨船の補給基地として、日本の開国を求めたという理由が挙げられる。今でこそ、捕鯨反対運動は、欧米諸国を中心に活発に行われており、捕鯨を行っている日本は、

（図表4）米国の原油生産量（単位：百万b/d）



出所：米国エネルギー情報局統計

(図表5) 日本の原油輸入中東依存度 (%)



出所：資源エネルギー庁統計

生態系破壊の元凶のようにいわれているもの、もともと、米国をはじめとした欧米諸国は、近代化のプロセスにおいて、鯨油をランプの燃料としてクジラの乱獲を行っていたという歴史の皮肉がある。もっとも、鯨油枯渇論は、後の原油生産量の増加により、ランプの燃料が、鯨油から石油に切り替わることによって、消滅している。そして、1973年の第1次石油ショックの時期には、石油は、30年で枯渇するとされ、1970年代の2度にわたる石油ショックにより、原油価格は、1バレル3ドルから、1バレル36ドルと、12倍も高騰した。原油輸入の8割程度を、中東産原油に依存している日本は、経済的にも社会的にも大混乱が起こった(図表5)。

しかし、原油価格が高騰し、中東産原油供給途絶の可能性が起こると、北海油田、米国アラスカ油田、ソビエト連邦の油田等の開発が積極的に行われ、世界的に、原油供給が過剰となり、国際原油市場における需給緩和がもたらされた。その結果として、1986年と1988年に、原油価格が、1バレル10ドルに下落するという逆石油ショックが発生した。日本は、1980年代、1990年代は、石油という観点から考えると、穏やかな時期を過ごしたといえる。当時の時代的雰囲気は、「石油は、市場において、いくらでも調達できることから、国家による支援は必要ない」という議論が生まれ、日本経済にとって重要な油田の開発に対する関心が低下し、石油開発企業は、苦難の時期にあった。しかし、長期的な

パースペクティブで考えると、2008年の資源エネルギー・インフレーション、2011年のアラブの春により、原油価格が、1バレル100ドルを超える、原油価格の高騰は、石油の重要性を国民に理解させるとともに、シェール・オイルという、新たな石油の開発をもたらしたことは、1973年と1979年の2度にわたる石油ショックの場合と同じといえる。原油価格高騰、石油ショック、石油枯渇論が、新たな技術的ブレイク・スルーをもたらし、それが、シェール・オイルと位置づけることも可能である。1970年代の石油ショックによる原油価格高騰により、ソビエト連邦(現在のロシア)も、原油生産量を増加させている(図表6)。

そして、原油生産量が、1,000万b/dを超える、サウジアラビア、ロシアを追いかけるように、米国が、シェール・オイルの生産量を増加させ、2019年に入っても、米国の原油生産量は、増加を続けている。国際石油市場においては、2018年に、米国が、サウジアラビア、ロシアを抜いて、世界最大の原油生産国として復活し、三大産油国体制が構築されている(図表7)。

従来のサウジアラビアを中心とした、OPEC(石油輸出国機構)による生産量の動き、石油政策だけでは、国際石油市場における石油需給を解析することはできなくなり、米国、ロシアを含めた、新たなパラダイムが構築されつつある。

### 米国の石油純輸入量は減少基調

米国は、シェール・ガス革命、シェール・オイル革命により、米国国内の天然ガス生産量、原油生産量が、急速に増加を続けている。EIA（米国エネルギー情報局）によると、2019年1月の最新の見通しにおいては、2020年には、米国は、原油、天然ガス、石炭をはじめとしたエネルギーの純輸出国となる。米国は、1953年から、ネット・ポジションにおいて、エネルギー純輸入国となっていたが、実に、67年ぶりに、米国は、エネルギー大国に復活する。米国の原油（Crude Oil）の生産量は、2018年に1,090万b/dに達し、2027年には、1,400万b/dを超えると見込まれている。そうした原油生産量の増加とともに、米国の石油純輸入量は、急速に減少している（図表8）。

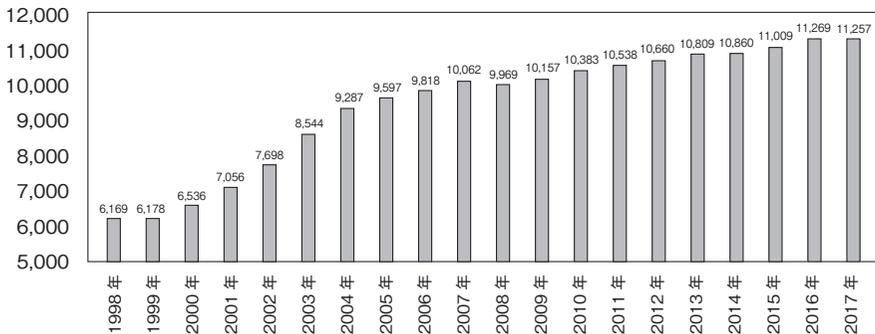
2018年においても、月によっては、米国の石

油純輸入は、逆に純輸出になっている。米国は、21世紀のエネルギー大国として復活し、国内経済、外交面における自信を強めている。

### 米国のシェール・ガス革命、シェール・オイル革命のポイント

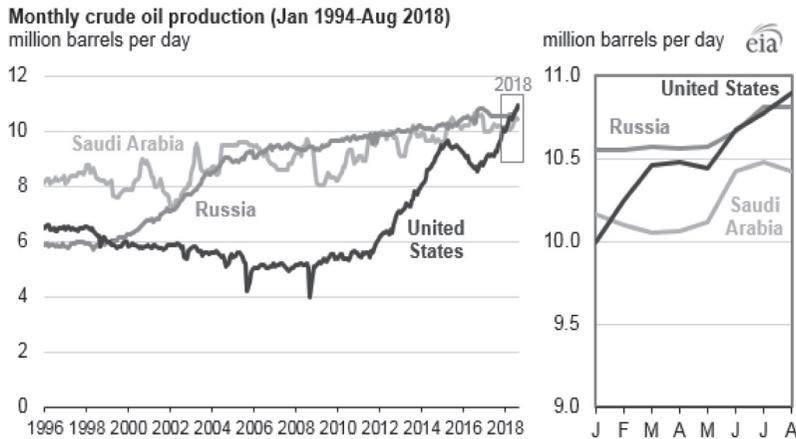
米国を震源地とするシェール・ガス革命、シェール・オイル革命については、いくつかの大切なポイントを挙げる事ができる。第1に、2019年2月時点においても、シェール・ガス革命、シェール・オイル革命は、米国においてだけ、現実のものとなったエネルギー革命である。しかし、米国の天然ガス生産、原油生産において、シェール・ガス、シェール・オイルは、重要な役割を占めており、米国の天然ガス生産量、原油生産量の6割以上は、シェール・ガス、シェール・オイルの生産量が占めている。既に、

(図表6) ロシアの原油生産量推移 (単位: 千b/d)



出所: BP統計2018年6月

(図表7) 世界の三大産油国の原油生産量 (単位: 百万b/d)



出所: 米国エネルギー情報局統計

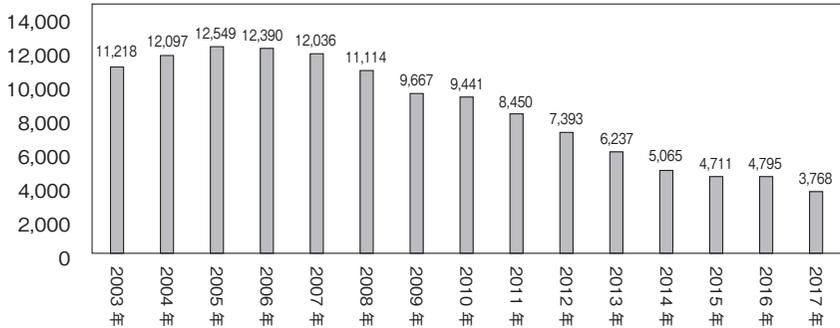
米国の石油産業において、シェール・ガス、シェール・オイルは、足場を固めた、現実的なエネルギーとして、現在も生産量は増加を続けている（図表9）。

米国においては、東部のアパラチア（マーセラス）鉞区を中心としたシェール・ガス、テキサス州とニューメキシコ州に跨る、パーミアン鉞区を中心としたシェール・オイルの生産が、増加を続けている。米国のシェール・ガスとシェール・オイルの生産量は、2019年も好調といえる。天然ガス生産量の7割は、シェール・ガス、原油生産量の6割は、シェール・オイルが占めている（図表10）。

2019年も、シェール・ガス、シェール・オイルの生産量はさらに増加し、過去最高を記録することが見込まれている。第2に、世界最大の石油消費国、天然ガス消費国である米国のエネルギー面における自立は、中東産原油の必要性

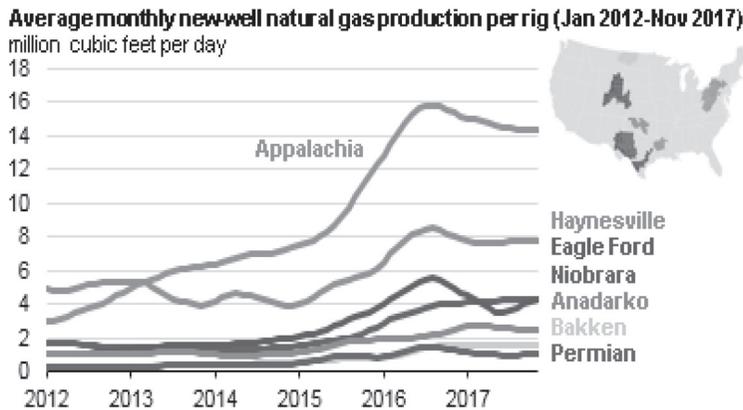
を減少させ、中東への関心を低下させる。米国の、サウジアラビアからの原油輸入量は、21世紀に入り、シェール・オイルの生産量増加によって減少基調にある（図表11）。かつて、米国とサウジアラビアとは、政治的にも、外交的にも、極めて親密な関係にあった。サウジアラビアは、米国に原油を安定供給し、その見返りとして、米国はサウジアラビアの国家安全保障に責任を持った。その理由は、米国国内の原油生産量が減少する状況において、サウジアラビアの原油は、米国のエネルギー安全保障にとって、極めて重要だったからである。1991年の湾岸戦争、2003年のイラク戦争は、米国にとって大切な中東の原油を守るためであったといえる。しかし、米国において、原油、天然ガスの生産量が増加し、中東産原油の必要性が低下すると、巨額の軍事費の投入と米国兵士の犠牲を払ってまで、中東地域の安全保障に注力する必要がなくなっ

（図表8）米国の石油純輸入量推移（単位：千b/d）



出所：米国エネルギー情報局統計

（図表9）米国の天然ガス生産量（単位：百万cf/d）

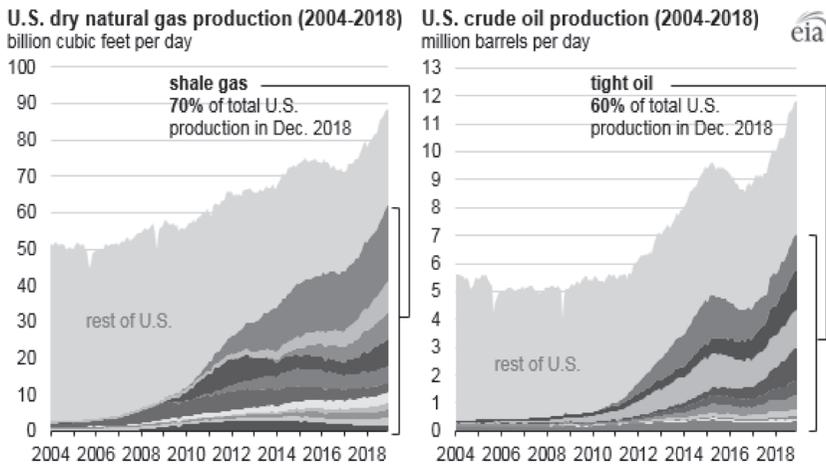


出所：米国エネルギー情報局統計

てくる。米国トランプ政権が、中東産油国の反発にもかかわらず、エルサレムをイスラエルの首都と認定し、シリアから米軍の撤退を表明し、中東地域の混迷を深める外交を行っていることは、米国自体の相対的な国力低下が一因であるものの、米国国内のシェール・ガス、シェール・オイルの生産量が増加している状況において、大きな負担を払ってまで、中東の安全保障に責任を負う必要はないという内政状況が挙げられる。もっとも、米国の中東地域における安全保障の役割の放棄は、中東地域におけるパワー・バランスを変化させ、力の空白を突いて、ロシア、中国のプレゼンス強化につながり、中東情勢を一層不透明なものとする可能性が考えられる。シリアについては、アサド政権の背後には、

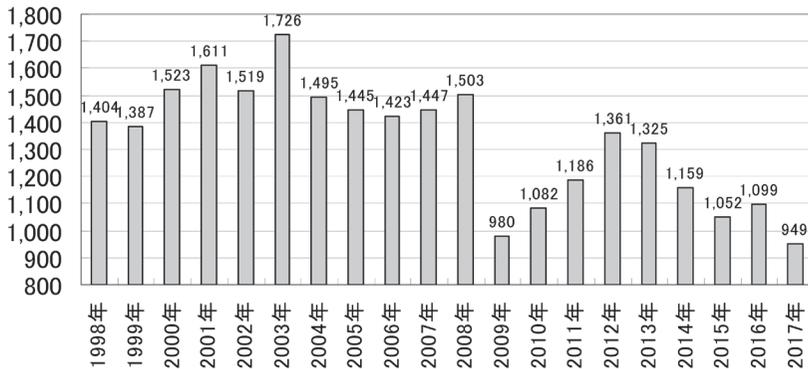
ロシア、イランの支援があり、米軍の撤退は、アサド政権に反対する反政府勢力側のクルド人、サウジアラビアを苦境に陥れる。イランは、イラク、シリア、イエメン、カタールへの影響力を強めている。イランとの核合意破棄は、イランの保守強硬派の台頭を招き、イラン国内の反米感情が強まり、イランによる核開発の再開による、中東情勢の混乱を引き起こす。シェール・オイルの生産量増加により、米国が、中東地域への関心を低下させると、逆に、長期的には、中東の内戦、紛争による世界経済へのコストが増加する可能性も考えられる。第3に、米国のトランプ政権の内向き指向、保護貿易主義への動きは、シェール・ガス革命、シェール・オイル革命による、エネルギーの自立、世界最大の

(図表10) 米国のシェール・ガス、シェール・オイルの生産動向



出所：米国エネルギー情報局統計

(図表11) 米国のサウジアラビア原油輸入量 (単位：千b/d)



出所：米国エネルギー情報局統計

トウモロコシの輸出をはじめとした食糧の自立と、底流においてつながっている。米国国内において、人間の生活にとって、一番大切なエネルギーと食糧の自給が成り立つならば、他国との貿易、外交交渉にコストを負担する意味がなくなってくる。さらに、シェール・ガス革命は、トランプ政権の誕生の原動力ともなっている。米国におけるシェール・ガスの生産量の増加により、米国の天然ガス価格は、ルイジアナ州ヘンリー・ハブ渡ししが、百万Btu（ブリティッシュ熱量単位）当り2ドル～3ドルに低下した。21世紀初頭の、百万Btu当り15ドルと比較すれば、天然ガス価格の低下が著しい。一般的には、天然ガス価格が、百万Btu当り4ドル以下となると、天然ガス火力発電のほうが、石炭火力発電よりも、発電コストが安価となる。そのため、米国においては、かつて5割に達していた石炭火力発電から、発電コストが安価で、炭酸ガス排出量が半分程度にとどまる、天然ガス火力発電への切り替えが行われ、石炭火力発電の割合は、3割を下回り、2016年には、天然ガス火力発電が、石炭火力発電を追い抜いている（図表12）。

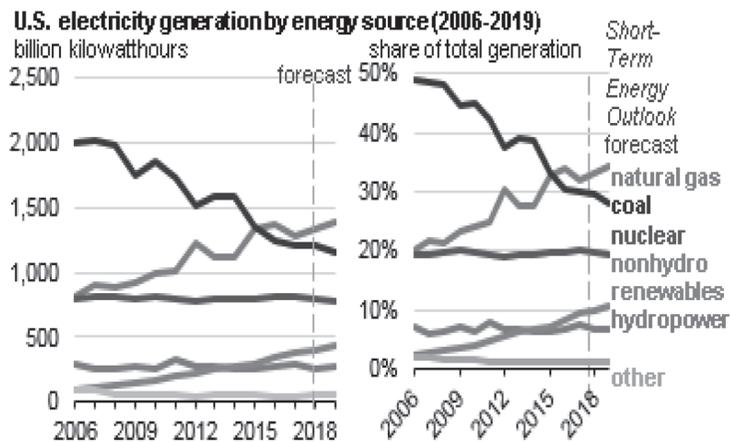
米国における石炭火力発電から天然ガス火力発電への切り替えは、共和党の支持基盤である、石炭産業の利益と石炭労働者の雇用に打撃を与える。そうした状況において、トランプ大統領は、シェール・ガス革命により、苦境に陥った

石炭労働者に対して、「石炭消費による地球温暖化はない」、「石炭労働者の雇用を守る」と主張し、地球温暖化対策の世界的な枠組みであるパリ協定を離脱することを表明し、白人労働者の熱狂的な支持を受け、大統領選挙に勝利した。トランプ大統領は、シェール・ガス、シェール・オイルの開発に係わる環境規制の見直しも検討し、テキサス州をはじめとした産油州の支持基盤も強化している。この意味において、シェール・ガス革命、シェール・オイル革命は、トランプ大統領誕生の原動力となったのである。このように考えると、米国に起こった、シェール・ガス革命、シェール・オイル革命は、米国第一主義、保護貿易主義、過度なナショナリズムの台頭と、通奏低音のようにつながっている。

### シェール・オイルと世界経済への影響

米国のシェール・オイルの登場は、サウジアラビアを盟主としたOPEC主導による国際原油市場の勢力図を変貌させた。シェール・オイルの登場前には、中東における地政学リスク、OPEC加盟国の石油政策が、原油価格に大きな影響を与えてきた。現時点においても、OPEC加盟国の石油政策は、重要であるとはいえる。しかし、米国のシェール・オイルの生産量増加に直面し、現時点においては、中東地域における地政学リスクは、従来ほど、原油価格に影響を与えなくなっている。サウジアラビアをはじめ

（図表12）米国の電源別発電量（単位：10億キロワット時）



出所：米国エネルギー情報局統計

めとしたOPEC加盟国は、シェール・オイルとの消耗戦に挑み、原油価格は、2014年6月の1バレル100ドル超から、2016年2月の1バレル26ドルまで、下落した（図表13）。

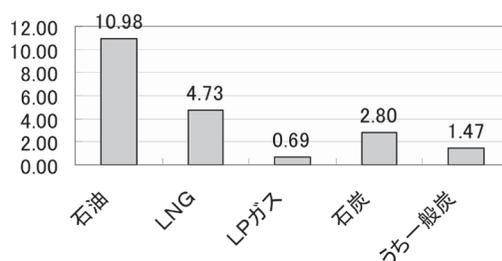
従来の枠組みである、OPEC加盟国による協調減産、石油戦略だけでは、原油価格の安定化への効果が限定的となっている。そのため、ロシアをはじめとした非OPEC加盟国を取り込んだ、主要な産油国による協調減産が、国際原油市場の需給関係に影響を与えるようになっていく。2019年1月から、OPEC加盟国と非OPEC加盟国は、合計120万b/dの協調減産を実施し、OPEC加盟国による減産順守率は、8割程度となり、WTI原油価格は、2019年2月14日時点において、1バレル54.41ドルに回復している。

米国のシェール・オイルの生産量増加が、世界経済に与える影響を考えると、国際原油市場の産油国プレーヤーのパワー・バランスとして、21世紀初頭までの、「中東産油国 VS 欧米消費国」から、「中東産油国+ロシア VS 米国のシェール・オイル生産企業」、という変貌を遂げたことが挙げられる。サウジアラビアが、米国のシェール・オイルの底力を見誤り、生産コストが割高なシェール・オイルとの消耗戦に挑んで、完敗した。そのため、サウジアラビアが、ロシアをはじめとした非OPEC加盟国と、2017年1月から、合計180万b/dの協調減産を実施し、世界の石油需給は均衡に向かい、2018年10月上旬には、WTI原油価格は、1バレル76ドルまで上昇した。米国のシェール・オイルによる攻

勢の恩恵を受けて貿易赤字を解消した日本も、2018年の原油価格上昇を受けて、再び貿易赤字となっている（図表14）。

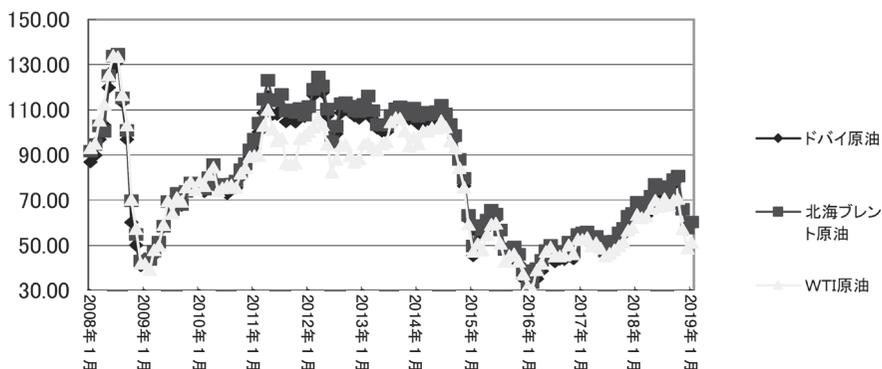
いうまでもなく、日本にとって、最大の輸入品目は石油であり、OPEC加盟国と非OPEC加盟国による協調減産による原油価格上昇により、2018年における、石油の輸入額が2兆円、原油価格に連動するLNG（液化天然ガス）の輸入額が1兆円と、合計3兆円増加し、日本の貿易赤字に大きな影響を与えている。原油価格が上昇すると、米国のシェール・オイル開発が活発化し、原油価格の上値を抑える働きをする。米国のシェール・オイルとサウジアラビア陸上油田から生産される原油との微妙な駆け引きが、先進国の経済成長率、貿易収支に影響を与えると同時に、中東産油国のオイル・マネーにも、大きな影響を与える。原油価格の上昇は、米国のシェール・オイル生産企業の利益を増加させ、中東産油国のオイル・マネーを潤沢にし、欧米

（図表14）日本の化石燃料輸入額2018年（単位：兆円）  
2018年貿易赤字総額1兆2,032億円



出所：財務省貿易統計

（図表13）主要原油価格推移（単位：ドル/バレル）

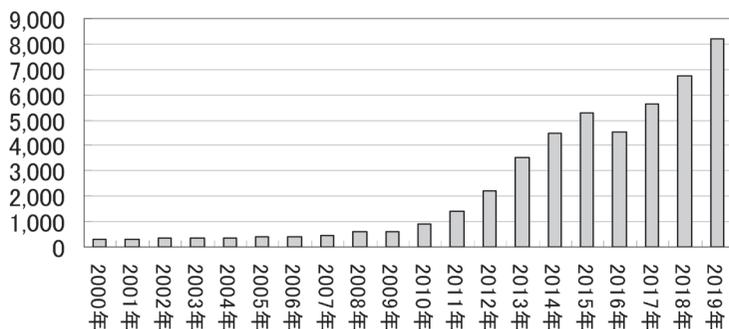


先進国の株価を引き上げる効果を持つ。他方、原油価格の上昇は、ガソリン価格の上昇による、米国国内の個人消費を冷やす可能性がある。さらに、トランプ政権は、選挙への対策として、支持率低下につながるガソリン価格上昇をきらい、OPECに対して、原油価格引き下げへのツイッター攻撃を行うようになる。2019年2月時点においては、利益を求めて、自由な経済活動を行う米国のシェール・オイル生産企業と、国家の財政赤字を解消したい中東産油国の協調減産の間を、原油価格が漂流している。シェール・オイルの生産量増加は、欧米先進国経済と中東産油国経済にとって、持続的成長のための、新たな着地点への重要な変数となっている。

### 米国のシェール・オイルの生産量は今後も増加

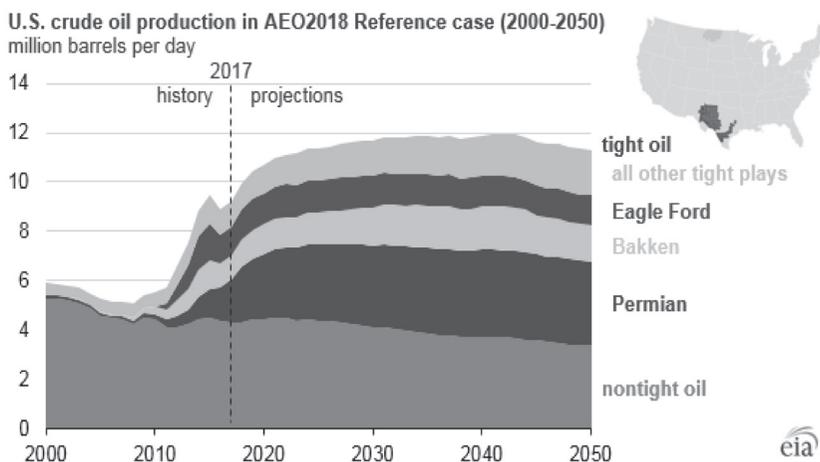
2019年に入り、米国のシェール・オイルの生産量は、800万b/dを超えている(図表15)。既に、米国の原油生産量の6割~7割は、シェール・オイルが占めており、米国における原油生産量増加の原動力となっている。2018年10月以降、原油価格が下落したにもかかわらず、米国のシェール・オイルの生産は順調であり、2019年1月、2019年2月と、史上最高を更新している。WTI原油価格が、1バレル50ドルを超えると、米国のシェール・オイルの開発が活発化し、米国のシェール・オイルの生産量は、さらに増加する。EIA(米国エネルギー情報局)の見通しによれば、2050年に向けて、米国の在来型の石油生産量は減退していくものの、米国のシェール・オイル(米国においては、硬い岩盤層の石油であることから、Tight Oilと表記される)

(図表15) 米国のシェール・オイル生産量推移 (単位: 千b/d)



出所: 米国エネルギー情報局統計

(図表16) 米国のシェール・オイル生産の長期見通し (単位: 百万b/d)



出所: 米国エネルギー情報局統計

の生産量は、増加を続けると予測されている(図表16)。米国のシェール・オイルは、今後、30年以上にわたって、国際石油情勢に大きな影響を与えることとなる。

### 様々な影響を与える米国のシェール・ガスとシェール・オイル

米国のシェール・ガスの生産量増加により、米国は、2017年に、天然ガス純輸出国となり、米国国内において使い切れない天然ガスを液化して、LNG(液化天然ガス)として、2016年から、輸出を開始している。米国においては、数多くのLNGプロジェクトが完成・建設中にある(図表17)。

米国においては、2020年までに、年間5,000万トンを超える、LNG輸出プロジェクトが構想されており、カタール、豪州に次ぐ、世界第3位のLNG輸出国となることが見込まれている。日本企業も、コープ・ポイントLNGには住友商事と東京ガス、キャメロンLNGには三菱商事と三井物産、フリーポートLNGには、東京電力ホールディングスと中部電力の共同のJERAと大阪ガス、等の日本企業が参画し、日本の日揮、千代田化工をはじめとしたプラント・メーカーもLNGプラント建設に参画し、米国における新たなビジネス・チャンスとなっている。もっとも、米国は、人件費が割高なうえに、トランプ政権による移民への規制政策による専門技術者の不足もあり、千代田化工は、キャメロンLNGプロジェクトにおいて、コスト・オー

バーランにより、1,000億円を超える赤字に陥った。米国は、地政学リスクが極めて小さいものの、トランプ政権による保護貿易的政策、割高な人件費等の、プロジェクト遂行にとってのビジネス・リスクを、今後も考慮する必要がある。千代田化工は、毀損した自己資本の修復をはかるとともに、2019年2月には、総額1兆円に達する、テキサス州のゴールデン・パスLNGの設計と調達を受注した。このプロジェクトについては、プラント工事の遅延リスクを負わない契約となっている。さらに、シェール・ガスに係わる、プラント関係については、米国の安価な天然ガスを原料としたエチレン・プラントの建設が挙げられる。米国の天然ガス価格は、シェール・ガスの生産量増加を受けて、長期的に低下基調にある(図表18)。

上述のように、米国の天然ガス価格は、21世紀初頭の、百万Btu当り10ドル程度から、百万Btu当り2ドル~3ドル(石油換算1バレル12ドル~18ドル)に低下し、天然ガスの成分であるエタン(C<sub>2</sub>H<sub>6</sub>)を原料としたエチレンの生産コストは、原油から精製されるナフサ(粗製ガソリン)を原料としたエチレンの生産コストの半分程度にとどまる。そのため、人件費が高騰する米国においては、製造業の復活は困難であるという見方があったものの、テキサス州をはじめとして、シェール・ガスを原料とした、エチレン・プラントの建設が行われている。ハリケーン来襲の影響により、当初の予定よりも、稼働が遅れたものの、2017年には、ダウ・ケミ

(図表17) 米国のLNG輸出プロジェクト

地域	プロジェクト名	事業主体	液化能力(単位:百万トン)
アラスカ	ケナイ LNG	コノコ・フィリップス, マラソン	20.0
ルイジアナ	サービンパス LNG	シェニエール・エナジー	22.5
テキサス	フリーポート LNG	フリーポート, 豪州マッコリー	13.9
テキサス	コルパス・クリスティー LNG	シェニエール・エナジー	9.0
ジョージア	エルバ・アイランド LNG	キンダー・モーガン	2.5
メリーランド	コープ・ポイント LNG	ドミニオン	5.25
ルイジアナ	ドリフトウッド LNG	テルリアン	26.0
テキサス	レイク・チャールズ LNG	サザン・ユニオン, BG	15.0
ルイジアナ	キャメロン LNG	センブラ・エナジー	13.5
テキサス	ゴールデン・パス LNG	エクソンモービル, QP	15.6
オレゴン	ベレセン LNG	ベレゼン	7.8

出所: 各種新聞報道

カルのエチレン・プラントが稼働を開始し、2018年には、エクソンモービルのエチレン・プラントも稼働を開始している。今後も相次いで、エチレン・プラントの稼働が始まる（図表19）。

生産コストが安価な、シェール・ガスを原料としたエチレンによる、価格競争力を持ったポリエチレンが、欧州諸国、アジア大洋州にも流入しており、日本の、割高なナフサを原料とした石油化学製品も、熾烈な競争にさらされつつあり、日本の石油化学企業も、米国のシェール・ガスを原料とした化学製品への参画の姿勢を強めている。米国におけるシェール・ガス革命、シェール・オイル革命は、エネルギーの世界にとどまらず、石油化学素材へも大きな影響を与えている。

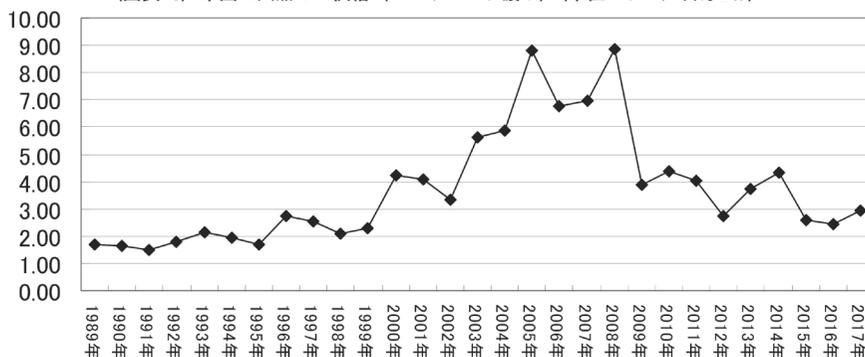
### シェール・オイルの未来

米国のシェール・ガス革命、シェール・オイル革命は、日を経過するにつれて、国際エネ

ギー情勢、世界経済に多大な影響を与え、2040年～2050年にかけて、米国のシェール・オイルの生産量は、増加するという強気の見方がある。他方、IEA（国際エネルギー機関）等は、将来的には、米国のシェール・オイルの生産量は減退し、再び、OPECへの依存度が上昇するという悲観的な見通しを行っている。米国のシェール・オイルについては、「シェール・オイル油田は、成熟しつつある」、「生産コストが安価なシェール・オイル油田は、減少しつつある」、「原油価格が下落すると、シェール・オイルの開発が停滞する」、等のシェール・オイル楽観論への反対の意見もある。2019年2月時点において、条件が良い、シェール・オイルの生産コストは、1バレル25ドル～35ドル程度と考えられる（図表20）。

他方、多くのシェール・オイル油田の生産コストは、1バレル50ドルを超えると考えられる。現時点の原油価格においては、米国のシェール・

（図表18）米国の天然ガス価格（ヘンリーハブ渡し）（単位：ドル／百万Btu）



出所：BP統計2018年6月

（図表19）米国のエチレン・プラント新設計画

企業名	エチレン年間生産能力	場所	稼働年
ダウ・ケミカル	150万トン	テキサス州	2017年
エクソンモービル	150万トン	テキサス州	2018年
シェブロン・フィリップス	150万トン	テキサス州	2018年
Formosa(台湾)	115万トン	テキサス州	2019年
信越化学	50万トン	ルイジアナ州	2019年
サソール	155万トン	ルイジアナ州	2019年
オクシデンタル	55万トン	テキサス州	2019年
ロッテ化学	100万トン	ルイジアナ州	2019年
ロイヤル・ダッチ・シェル	150万トン	ペンシルバニア州	2019年
エクソンモービル, SABIC	180万トン	テキサス州	2020年

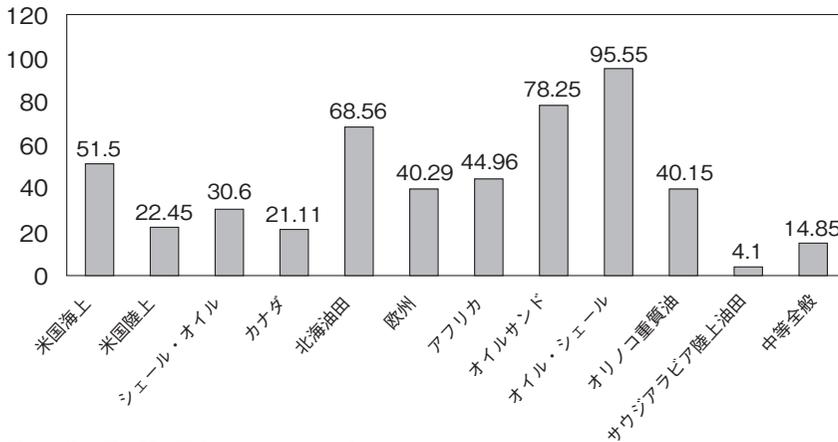
出所：各種新聞報道

オイルの生産量は増加を続け、2019年のシェール・オイルの生産量は、史上最高となると考えられる。ただ、筆者の見方としては、米国のシェール・オイルの生産量と原油価格は、コインの裏表の関係にあり、EIA、IEA等の見通しも、前提となる原油価格がいくらかによって、2030年～2040年～2050年のシェール・オイルの生産量は変わってくる。原油価格が上昇し、米国のシェール・オイルの生産量が増加し、その結果として原油価格が下落し、シェール・オイルの生産量は伸び悩む。2016年には、原油価格の暴落により、米国のシェール・オイルの生産量は、減少した。しかし、この10年間にわたって、「米国のシェール・オイルは、中東産原油と比較して割高である」、「条件が良い、シェール・オイルは掘り尽された」、「シェール・オイルを

供給するインフラストラクチャーの整備には限界がある」、等のシェール・オイル悲観論を、米国のシェール・オイルの底力は、ことごとく跳ね返してきた。世界の石油消費量は、1億b/dを超え（図表21）、米国のシェール・オイルは、重要な位置を占めている。

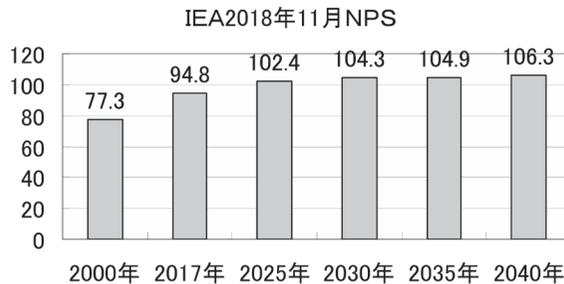
米国のシェール・オイルは、米国を世界最大の産油国に復活させ、世界のエネルギー供給構造を根本から変革した。しかし、21世紀半ばに向けて、サウジアラビアの陸上油田との本当の戦いは、始まったばかりなのである。

(図表20) 地域別油田発見・生産コスト (単位:ドル/バレル)



出所: 各種専門機関の予測をもとに筆者推計

(図表21) 世界の石油需要見通し (単位:百万b/d)



出所: IEA世界エネルギー見通し2018年11月

# 2018年の世界の エネルギー問題を振り返る



オイルアナリスト  
庄司 太郎

## I. 2018年の世界のエネルギー問題を振り返る —原油需要は中期的には増大、OPEC増産が 増加分まかなう

新しい年が始まった。2019年のエネルギー問題の潮流は、基本的には下に示したような2018年のテーマが現実の事象・現象として継続して生起することが予測できる。2018年のテーマを整理しておくことで2019年がある程度予測できることになる。

以下に2018年の主だったテーマを列記する。

1. 湾岸地政学の新しいうねり—エネルギー供給源の状況変化に敏感な対応が必要
2. 石油の時代は終わったのか?—20年ほどは米国主導の“石油の時代”が続く
3. サウジアラビア“突然の粛清”—ムハンマド皇太子の覇権確立と資金確保
4. 世界的な脱炭素の潮流と化石燃料—急激なEV導入シナリオでも石油需要は増加見通し
5. アブダビ油田権益の延長・取得と日の丸原油—全体で見れば日本の資源外交は成功
6. カナダで相次いだLNGプロジェクト中止—JOGMECに求められる出資失敗の原因究明
7. 第5次エネルギー基本計画の評価—2050年に向けた長期シナリオにもとめられるもの
8. 米国産LNGの輸入と日中の取組み—日本は輸入量増加を対米貿易交渉カードに
9. トランプ政権のイラン原油禁輸令の影響—ホルムズ海峡、紅海でのリスクの高まりが日本を直撃

10. 中東産油・ガス国の再生エネブームの背景—脱炭素を見据え原油などを現金化、運用で将来の蓄えに
11. 中東の石油精製・石油化学の一体操業が増大—米国、中国なども石化プラント増設に走り供給過剰も
12. 化石燃料・原発関連で広がるダイベストメント

それでは、2019年の予測できるエネルギー問題のテーマはどのようになるであろうか。

2018年の主要テーマは、それぞれが単独でもなくお互いに関連しあい、世界のエネルギーを巡る大きな動きを引き起こしている。2019年の世界のエネルギー情勢を引っ張っていくテーマを抽出すれば次の様になると考える。

1. 中東の地政学的リスクの行方（サウジ vs. イラン, サウジ vs. トルコ, 米国 vs. イラン, イラクを取り巻く情勢, シリア情勢, イスラエル vs. イラン・シリア）
2. サウジアラビアのムハンマド皇太子の社会・経済改革, 石油政策とイエメン紛争の行方
3. 湾岸諸国を中心にした石油精製・石化能力の増大（モノカルチャーからの脱出の進展）
4. 中国のエネルギー政策のなかでの石油・ガス確保政策と一帯一路戦略
5. エネルギー爆食インドのエネルギー政策と中東依存度
6. 米国の長期エネルギー政策とトランプ政権の短期エネルギー政策の矛盾の噴出
7. 米国のシェール革命とLNG輸出政策

8. 温暖化対策の脱化石燃料に対する中東の産油・ガス国の脱座礁資産化対策と再生エネルギー導入促進
9. 化石燃料と原発投資からのダイベストメント（ESG投資原則の過剰流布）
10. 日本の原子力政策と温暖化対策の行方
11. 日本は水素エネルギー利用の先達になれるのか
12. EV自動車転換製造競争に日本は勝てるか
13. 日本のエネルギー産業の構造転換は成功するか
14. 2019年に今後の展開を注視したい産油・ガス国状況（ベネズエラ、リビア、アンゴラ、イラク、イラン、モザンビーク、ロシア、米国、カナダ、サウジアラビアなど）

### ●EVの進展と石油消費の減少予測の成否

さて、1年を振り返ったなかで、最初はEV（電気自動車）の進展と石油消費減少の関係について考えてみたい。

国際エネルギー機関（IEA）が2018年11月13日に“World Energy Outlook 2018”を発表し、その中で、「2040年までには自動車の半分はEVになるが、2020年代半ばの自動車燃料のピークからの減退にも拘わらず、石油化学、トラック、飛行機、船舶などによる石油への需要の増大により、総体としての石油需要は上昇傾向が続く可能性が高い」と述べており、シナリオ次第ではあるが、石油業界が心配しているような、電気自動車への転換によって石油需要の世界的な大幅な減少にはいたらず、原油消費は中期的には相変わらず、増加していく可能性が高いとも解説している。

もちろんこの予測は世界全体としての話であり、日本やEU諸国のようなEV化の進展が早い国では燃料油の需要は世界平均より早く減退する。

折しも、2月10日の日経のインタビュー記事では、日本最大のエネルギー企業となったJXTGエネルギーの大田勝幸社長は、2040年に国内のガソリン需要が半減する恐れがあると指

摘し、EVなどの技術革新で状況が大きく変わることもあり、業界のトッププレイヤーとしてあり続けるためにはスピード感をもって手を打つことが大事だと発言した。脱石油依存を加速させるために、電力の全国展開に注力、再生エネルギー事業の出遅れを取り戻すため、洋上風力などの提携を検討し、国内外でM&Aも考える。主力の石油事業に代わる事業を探し、規模のメリットを生かし自前主義だけではなくいろいろな案件に挑戦して行くと語っている。ようやく日本のトップ企業も事業の構造転換へと舵を切った。

トランプ政権が自動車燃料規制の大幅緩和方針をとっていることから米国では相当年は燃料油の需要が減らない可能性もあり、政策次第であるが、IEAは今回の2040年の需要予測を引き上げた。

シナリオ次第であるが、その原油需要の増加分はやはり2020年代半ばからは、米国のシェールオイル増産が担っていたものをOPEC諸国の増産余力が担うことになるという。米国のシェールオイルは増産で2025年には920万BPDまで伸びるが、その後枯渇が進み2030年代には150万BPDまで落ち込み、2040年までにOPECが670万BPDの増産を担うことになるという。

米国のシェールオイルに原油価格の主導権を握られていたOPECは、原油生産シェアについて、2017年の43%のシェアを2040年には45%に浮上させる可能性があるとしており、OPECは分裂しなければ、依然として世界の原油供給のリーダーであり続けるらしい。

ただし、IEAが警鐘を鳴らしているのは、世界の原油開発への投資が不足しており、このままでは、供給が需要に追いつかなくなる恐れがあると強調している。現在の原油相場が長期には低位安定とみる見方が主流を占めていることへの警鐘だ。

自動車のEV化による石油需要への影響の分析に加えて、エネルギー全体としては、SDGsやESG投資原則の広まりと、温暖化対策による脱化石エネルギーの流れは世界的な社会運動になっており、世界中の国々で、特に先進国を中

心に、エネルギー選択に際して、より二酸化炭素の排出が少ないエネルギーソースへのトランジション（移行）が進行しており、その中の最高目標ゼロエミッションのエネルギーとしての再生エネルギーへの転換が進められているとしている。

化石燃料の中のエネルギー選択についても、石炭より石油、石油より天然ガスへのシフトが行われており、天然ガスはLNGの形での利用が進み本IEAレポートでも2030年には石炭を抜いて石油に次ぐ一次エネルギーの2番手になると予測されている。

再生エネルギー利用の拡大は、太陽光・風力発電が中心となり、原子力発電の利用もシナリオによるが、その政治的な利用の決断が今後の利用率に大きな影響を与える。温暖化ガスの排出量が多く、非難の多い石炭は、途上国においてはその価格の安さと調達容易さにより、現在新しい発電所建設の波が起きており、この波が発電所の完成などで一旦停止すると、環境制約が原因で石炭火力の建設プロジェクトの流れは急速に遅くなると予測されている。

エネルギー全般の需要量の拡大は顕著に電気の需要に直結するとされ、所得の増加と17億人もの人口の増加があれば、2040年で現在の90%分も需要が増えると予測され、この量は現在の米国の電気需要の2倍にあたる量であるらしい。この電気を何で作るかが今後のエネルギーミックスの中心になる。本レポートでは、日本を名指しで水素エネルギー利用の先達だとし、期待感を表している。

最後に、国際エネルギー機関（IEA）は、国連の機関ではなく、OECD諸国を中心にした消費国側の国際組織であり、設立のなれそめは、OPEC（石油輸出国機構）に対抗するためにキッシンジャー米 국무長官が1974年に提唱し、設立されて現在に至っている。したがって、組織の論理として、消費国側の利益を守り、OPECを中心にしたエネルギー輸出国側の一方的な利益誘導を停止させるなどのエネルギー安全保障を目標としているが、時代と共に備蓄に限らず非加盟国との国際協調や環境問題などにも活動範

囲を広げている。したがって、この“World Energy Outlook 2018”も、統計などの数字などについてはさまざまな機関の公式に公表されている統計を使用しているが、シナリオの筋書きや予測、提言などはOECDの消費国側に拠っていることは認識しておく必要がある。

IEAの主要メンバーのわが国が、日本のエネルギー計画やエネルギー戦略を設計するには資料として使用することは当然であるが、産油・ガス国との交渉やパートナーシップを結ぶ際には心して本レポートを引用すべきと考える。

## II. 中東産油・ガス国の再生エネブームの背景と石化プロジェクトの隆盛

### ●脱炭素を見据え原油などを現金化、運用で将来の蓄えに

中東で再生エネブームと言っても、結論から言うと、中東産油国は原油・ガスの輸出を増やすためである。すなわち、発電や造水燃料のために原油・ガス・石油製品を燃やさずに石油・ガス関連の輸出収入を最大化するために、再生可能エネルギー（以下再生エネ）を利用した、発電・造水の国家プロジェクトを続々と始めているということだ。

中東諸国は、温暖化対策のために、化石燃料を燃やさないようにし、すなわち二酸化炭素を排出させないために、再生エネを主力電源に置き、火力発電や安全に問題があると危惧されている原子力発電を縮小しようとしている欧州や日本のような国々とは再生エネ振興の目的が異なる。

中東諸国の中で、積極的に再生エネを導入しようとしているのは、UAE、サウジアラビア、クウェート、カタールなどのGCCの産油・ガス国であろう。その周辺の国々も影響を受けて、自国の必要な発電量、造水量との兼ね合いで原子力発電を導入したいが、資金も体制も整っていないので、再生エネを導入しやすい太陽光、風力を中心に、世界のブームに乗って設置している国もある。

本稿の対象としているのは、サウジアラビアやUAEのような、原油生産が将来も十分に可

能で、原子力発電所の建設・導入も進行中か計画中であり、必ずしも再生エネを導入しなくても自国のエネルギー需要には十分に間に合う炭化水素エネルギーがある国々である。

では何故、サウジとUAEで太陽光発電と風力発電などの再生エネのプロジェクトがブームになっているかである。

長期的にみるとこれらの国は、EV自動車などの急激な進展で、特に自動車やトラックで、ガソリンや軽油燃料が使われなくなり、その原料である原油が将来座礁資産化すると漠然とした将来不安を持ち始めていることにもよる。温暖化対策のために、化石燃料の燃焼は、ゼロにしようとの「パリ協定」にもある環境優先の予防的な自己規制が世界の先進国でブームになっていることを受けて、このような危機感が産油国でも蔓延している。

したがって、なるべく早く石油を中心に炭化水素エネルギーを輸出して金に換えておくという長期戦略に向かう傾向が出て来ている。金に換えれば、その金をソブリンファンドとして、国家に必要な資金として、諸外国の有力な企業やプロジェクトに投資して、長期的にそのリターンを得ることができ、座礁資産の心配はない。ノルウェーのソブリンファンドがその先駆けであり、湾岸諸国ではクウェートが将来世代準備金として国家歳出予算の10%を毎年自動的に積み立てることを早い時期から進めていた。この資金はサダム・フセインのクウェート侵攻対応でほとんど消費されたが、その後の蓄積で相当な額になっている。

これらの、人口、特にナショナル（国籍保有者）人口の少ない裕福な国々のソブリンファンドは、長期的に自国の炭化水素エネルギーが尽きても、世界で使われなくなっても、資金を蓄えておき投資資金の見返りで将来の国民の福祉や社会費用に充てようとしているものである。

サウジぐらいのナショナル人口が豊富で資金のある国はレンティア国家からの脱却を石油経済からの脱却として戦略的計画を立てられる国もあるが、その他の湾岸諸国はそのナショナル人口の少なさや石油・ガスのモノカルチャー経

済からの脱却はほぼ不可能だ。

原油から直接化学製品へという（Crude Oil to Chemicals）という動きも、燃料油としての使いかたが減るならば、付加価値の高い化学製品としての需要はまだ続くので、世界市場に直接打って出るためには、その工場も自国内に作ってしまおうという基本的な動きだろう。サウジアラビアのアラムコとSABIC（サウジ基礎産業公社）がKBRに原油から石化基材を生産するプロジェクトの一部を発注したとの報道があった。UAEもルワイスの製油所の拡張工事（40→60万BPD）を開始し、その他の製油所と合わせて、国内150万BPD体制を目指し、周辺には化学プラントの建設を同時に行っている。

自国の発電のための燃料としては、サウジは構造ガスが少ないため随伴ガスを利用せざるを得ないが、原油の生焚き、重油焚きが中心であり、造水プラントも同様の燃料を利用している。この使用する燃料の量が意外に多い。ラビグでは製油所と石化プラントをアラムコと住友化学が合弁で建設したが、石化原料はガスである。他の化学プラントにも、ガスの供給が必要であり。ガスは不足して発電や造水プラントに回せない。

したがって、この自国の自家燃料分を、輸出収入を増やすため原油か化学製品で輸出するには、他のもので代替する必要がある。そうになると、原子力発電がもっとも簡単で、置き換えが可能である。次は、水力発電は無理なので、太陽光発電や風力発電になろう。しかし、いかに土地と太陽があると言え、広大な土地と設備、メンテナンス、調整電力が必要になるなど、原子力発電所みたいに日本・中国などに丸投げして完成できるものではない。この事情は、UAEもサウジと同様であろう。

UAEが行っているマスダールシティー開発などの広大な再生エネを使った新しい都市などは未来都市の希望を抱かせるが、限られた小都市を再生エネで賄い、EVや電車を使用し、富裕層の別荘地としては見栄えが良いプロジェクトであろうが、国家全体をこの基盤に入れ込ん

で再生しようとの意向ではないだろう。国の中に、理想のモデルルームを作る感覚か。アブダビは、シャムス太陽光発電所、スワイハンプロジェクトなどの巨大再生エネプロジェクトを主導している。

ここでアラビア湾岸の産油・ガス国の国造りの基礎になる、ナショナル（帰化人を入れた国籍保有者）がどのくらいの人口比率かを見ておくことは、それらの国々の将来の国家体制を予想できることになるので参考までに示しておこう。

現時点での人口動態を表にしたが、人口動態に基づき、将来の湾岸産油・ガス国の国家計画を見据えると、

- ① ナショナル人口が多い国は、若者を中心に雇用の確保は非常に大きい社会問題になる。石油依存経済からの脱却が必要。（サウジアラビア、オマーン、イラン、イラク）
- ② 今のところの石油・ガスからの富の分配は、ナショナル人口の少ない国はナショナルだけが裕福になるので、社会は比較的廉価な外国人を移入させて働かせることが続く。ナショナルに派手で夢があるモデルルームプロジェクトを継続する。（UAE、カタール、クウェート）
- ③ 一次エネルギーと電源ソースについては、人口が多く増加率が激しいところは、エネ

ルギー消費が急激に伸びる。電源ソースは、多様化を目指すのが、政治的な理由により原発の導入は決まる。（サウジアラビア、UAE、イラン、イラク）

- ④ ナショナル人口が多いが、外国人人口数も多い国は、ナショナルで外国人を置き換えるプロジェクトを従来以上に進めようとする。しかし、特殊技能、低給与の肉体労働、国民性から向いてない職種などは依然として外国人に頼ることになる。（サウジアラビア、オマーン）

以上のような人口動態から、再生エネプロジェクトの行方を見ていくことも一つの切り口か。

### ●中東の石油精製・石油化学の一体操業が増大

サウジアラビアの石油一辺倒経済からの改革を主導するサウジ・ビジョン2030はムハンマド皇太子の強力な指導で包括的な経済改革を目指し、産業の多角化、若年労働者の職場確保、女性の社会参加などによる雇用の創出をめざし、様々な施策を打ち出している。しかし、女性の自動車の運転の解禁や、新ハイテク都市“Neom”の設計計画の発表、国内インフラの世界レベルでの整備の発表などは華々しく行ってきたが、そのための資金は政府のPIF（パブリック・インベストメント・ファンド）に投資資金を集めて充実させ、世界中に攻撃的な投資

GCC 諸国の総人口とナショナル比率

GCC諸国	総人口	ナショナル	ナショナル比率	外国人	外国人比率	出典年
サウジアラビア	3,228	2,356	73%	872	27%	世銀2016
UAE	927	100	11%	827	89%	世銀2016
クウェート	428	131	31%	297	69%	2016
カタール	267	30	11%	237	89%	2017
オマーン	456	300	70%	156	30%	2017
以下参考のために						
イラン	8,000	8,000	100%	0	0%	2016
イラク	3,720	3,720	100%	0	0%	世銀2016
イスラエル	868	NA	NA	NA	NA	2017
ヨルダン	945	NA	NA	NA	NA	世銀2016
シンガポール	561	342	61%	219	39%	2017

（単位：万人） 諸資料より筆者作成

運用を行い、十分な投資利益を確保するものだった。

資金確保のため、サウジアラムコのIPOを仕掛けて、5%分の株を売却しようとしたが、昨年8月23日に上場断念に至ったとの報道もなされ、中断している。理由は様々報道されているが、5%分でも上場でできれば、現金の入手だけではなく、サウジの思惑では会社全体の価値が約2兆ドルあることが市場に認められ、国際的な融資が受けやすくなることも大きな目的だった。

脱石油経済のためには、大きな資金が必要なので、やはり、比較優位に立っている原油の輸出、原油から精製した製品の輸出、石油・ガスの周辺事業である高付加価値の製品の輸出が可能になる石油化学コンビナートの建設がおのずと産業構造改革の第一歩に出てくることになる。昨年10月のカシヨギ事件で急激に信用を失墜したムハンマド皇太子は、今年1月末に、世界からのサウジへの投資を集めるべく脱石油経済をうたった「サウジ・ビジョン2030」をベースにしながらも、現実には石油産業とその周辺産業を中心に今後10年で48兆円のサウジへの民間投資を見込む新産業政策を発表させ失地回復を狙っている。

サウジと同じように原油・ガスの産出国であるUAEやクウェート、カタール、オマーンなどでも、同様な経済構造改革の一環として、精製施設の能力アップと石化施設の併設の動きが急激に進んでいる。

### ●サウジの国内製油所と石化プラントの一体操業化と海外石化プラントへの投資

同国では製油所への石化併設や一体操業化、原油から直接石油化学製品を作るSABICとのプロジェクト（Crude oil to chemicals）などが目白押しで、国内での海外企業との合弁投資と、海外では、アラムコとアブダビのADNOCとインド国営企業群との合弁による巨大石化施設の建設、マレーシアのペトロナスとの合弁石化施設、米国内でのシェルからの買収製油所への石化施設併設の単独投資など数々のプロジェクトがある。

その結果、サウジアラムコ関連の石化製品の製造能力は巨大なものになり、石化製品の世界での販売競争に影響を与えることは必至であろう（次の表参照）。また、PIF保有のサウジのSABIC株の70%をアラムコがPIFから買収し、PIFにその買収資金700億ドルを確保させ、アラムコIPOの遅れによる資金不足を補うという

サウジアラムコの石化プロジェクト一覧（2018年8月時点）

	百万トン/年	完成時期	アラムコ%	パートナー%
<b>既プロジェクト</b>				
ペトララビグ、ラビグ	240	2009	37.50	住化37.5
サダラ、ジュベール	3.22	2015-16	65.00	ダウ35.0
ラビグ2、ラビグ	2.57	2016-18	37.50	住化37.5
(サウジ国内能力計)	8.19			
<b>現在計画中・提案中プロジェクト</b>				
COTC（オイルから石化製品）、ヤンプー	9.0	2025	50.00	サビック50.0
サトープ、ジュベール	1.5	不明	62.50	トタル37.5
ラトナジリ、インド	18.00	2022	25.00	アドノック25.0 インド3社50.0
ラビッド、マレーシア	3.3	不明	50.00	ペトロナス50.0
ポート・オーサー、米国	2.0	不明	100.00	なし
(現在既存・計画・提案の能力計)	41.990			
(うち、サウジ国内分)	18.690			

(出典：MEES等から筆者作成、灰色は国内分)

離れ業にでる予定だ。この結果、サウジ国内の石化産業もサウジアラムコに吸収され一本化されることになる。

### ●UAEのADNOC下流分野に大型投資計画を発表

ADNOCは精製などの下流部門を対象に約450億ドル（約5兆円）の投資計画を発表したが、内容は、アブダビ政府の2030年への成長戦略に合わせて、同社は、①2025年まで精製能力92万BPDを150万BPDへ、②2025年までに石化製品の生産能力を3倍増、③ルワイスに石化製品製造の工業団地を設置、その結果として、上記投資はUAEのGDP成長に1%以上、15,000名の雇用創出に貢献することを目標にしている。1月27日には下流部門の子会社ADNOC Refineryの株式の20%をイタリアのエニへ、15%をオーストリアのOMVに売却し、外資を導入すると発表した。このパートナーとは共同の販売会社も作り、製品の70%を扱わせるということだ。ヨーロッパとアフリカの市場を狙った戦略だろう。ナヒヤン家のムハンマド皇太子の国営会社改革が動き始めた。

### ●クウェートのクリーンフェュエルプロジェクトによる製油所の増設と改造

同国でも製油所の再編・増強と石化施設の増強の動きが活発化している。従来KPCの傘下のKNPCが国内3製油所の操業・管理を行っていた。しかし、KNPCは製油所の経年劣化とガソリンなどの製品のユーロ基準への適合のために、近代化を行うことになり、ミナ・アブドラ製油所のトッパー能力を27万BPDから45.4万BPDへ増強、ミナ・アハマディ製油所は46.6万

BPDから34.6万BPDへの改造を実施中である。第3番目のシュアイバ製油所（20万BPD）は油槽所に転換した。このように、KNPC管理の製油所は近代化の後には、93.6万BPDから80万BPDに縮小するが、長年停滞していたアルズール製油所（61.5万BPD）の建設がKNPCではなくKIPICという新会社に任せられ、付随する石油化学コンプレックスの建設とその操業管理も行うことになった。

### ●カタールの製油所プロジェクト

同国も製油所の増設と石化施設への投資が進んでいる。カタールは同国でのLNG増産計画に合わせて、そのエタン分を石化プラントの原料に使用しようとラスラファン工業地域に石化コンプレックスを建設する計画を発表した。

### ●オマーンのORPICの製油所と石油化学施設の増設

オマーンの既存の原油精製能力は2つの製油所で、22.2万BPDだが、中東部の沿岸都市デュクムに2020年完成を目指し、新製油所プロジェクト（精製能力23万BPD）を開始している。合併相手がアブダビからクウェートに変わり、既に起工式が終了した。これも石化施設と抱き合わせだ。

### ●イランの製油所群の改造と能力アップ、石油化学プラントの新設

2017年末で9つの製油所を中心に約220万BPDの精製能力をもつイランは、設備の老朽化対策と製品のユーロ基準への合致などで改造計画が進行中である。新規に、ガソリン不足に対応することを目的に、天然ガス生産に伴伴す

アブダビの製油所の改造と増設

ADNOCの製油所	完成年	トッパー能力 (BPD)	その他
アブダビ	1976	8.5万	
ルワイス東	1982	42.0万	
ルワイス西	2015	41.7万	
ルワイス3	2025	60.0万	新增設提案
ラトナジリ (インド)	2022	120.0万 (内25%)	全原油供給はUAE/Saudi

るコンデンセートを中心に精製するイラン最大級の大型製油所（ペルシャン・ガルフ・スタープロジェクト）建設をスタートした。米国のトランプ政権の2018年5月の突然の核合意の破棄宣言と経済制裁の復活とその履行は、米国以外の国々にも原油の輸入禁止のみならずドル決済の難しさを引き起こし、様々な分野に影響し、イラン経済にボディーブローのように効いてきている。この状況の下で、製油所群の改造と石化プラントの新設は困難を伴うと考えられるが、イランは制裁慣れしており、自立して活動することによって何とか制裁を切り抜けてきたこともあり、同国の動静は注視すべきだ。

以上、湾岸諸国を中心に中東の石油精製と石油化学の一体操業化の増大を観察した。これらの産油・ガス国は、急激に原油・ガスの販売によるだけでの国家収入の確保からの脱却を目指している。

その結果、長期的にはレンティア国家からの離陸を目標に据え、そのための代替産業、産業の多角化を探した結果、結局は、確実な利益を生む石油・ガス開発の周辺事業の石油精製業とそのまた派生産業の石油化学事業に飛びつくしか道がなかったとも言える。これらの産業は高度な設備産業であるが、海外からの技術協力があれば、彼らも運営可能であり、自国民の雇用の確保先にもなり得る。

しかし、これらの国々の急激な石油化学プラントへの同時・集中投資は、2020年を超えたころには、米国のシェールガスを利用した石油化学プラントの増設をはじめ世界の石化プラントの増設と相まって、石化製品の供給過剰状態を作り出す可能性もある。

石化製品需給関係については、様々な派生製品がある石化製品は燃料油が中心の石油製品とは単純に比べられないが、インド、中国などの消費国内での石化プラント増設もあり、中東地域の石化プラント群は技術的特異性がなく、規模の経済を利用しているだけだと、競争に負ける可能性もある。

### Ⅲ. 化石燃料・原発関連で広がるダイベストメント

#### ●ダイベストメント運動の広まり

ESG投資（Eが環境、Sが社会、Gが企業統治という英語の頭文字）が投資受託者責任上非常に有益であるということが言われ始め、2006年に国連が機関投資家の受託者責任の範囲内でESGの視点を反映させるべきであるとし、そのガイドライン「責任投資原則（PRI）」を定め、日本の年金積立金管理運用独立行政法人（GPIF）も2015年に署名した。

この流れを受けて日本でもESG投資への関心は高まっていた。GPIFによれば、2008年のリーマン・ショック後に資本市場で短期的な利益追求に対する批判が高まったこともPRIの署名機関増加につながり、2018年4月時点で2000近い年金基金や運用会社などがPRIに署名。このうち年金基金などアセットオーナーの署名は373にのぼり、その運用資産残高の合計は19兆ドル（約2,100兆円）に達しているとしている。

ESG投資とは、財務情報という従来からの尺度だけでなく、環境、社会、ガバナンスなどの非財務情報も考慮して収益を追求する投資手法を言う。そして、その受託者責任を全うするために、いくつかのESG投資アプローチがあり、その一つが「ネガティブ・スクリーニング」であり、ESGの観点で問題のある企業を投資対象から除外する手法である。

「ダイベストメント」はこの代表的な行動であり、2015年のパリ協定や持続可能な開発目標が採択され普及した。特に最近では世界中で起きている異常気象は化石燃料から発生した二酸化炭素が主因だとの考え方が広まり、米国のトランプ大統領の2017年6月のパリ協定からの離脱はあったものの、アイルランドは、2018年7月に下院で、同国の戦略投資資金から約390億円を化石燃料関連に投資していたが、以後5年間で化石燃料への投資の引揚げを強制する法案を可決した。これをはじめ世界では環境政策に熱心なノルウェーやニューヨーク市などがダイベストメント運動に参加している。

さらに、脱炭素を旗印にしていたNPO、

NGOなどもダイベストメントの対象企業を化石燃料関連企業のみならず、環境破壊・汚染の回避の観点から原発関連企業も加え、インターネットのSNSなどを活用して世界中、日本国内でも活発に当該活動を行っている。

日本においても、あるNPOは未来のために銀行を選ぼうと呼びかけ、民意に反した原発回帰、石炭火力を推進する三大メガバンクから資金を引き揚げ、城南信用金庫に移そうなどというキャンペーンを行っている（NPOホームページに掲載された狙われる金融機関、下図参照）。

ESG投資のアプローチは、過激なダイベストメントだけではない。前述の世界最大の機関投資家とも言われるわが国の年金積立金の運用機関であるGPIFは次のようなアプローチを行うように委託運用会社に促しているようだ。とくに運用受託機関が重大なESG課題だと認識する項目については、投資先企業と積極的に「建設的な対話」（エンゲージメント）の実施を原則とし、2017年10月、GPIFは投資原則を改め、株式にとどまらず、債券など全ての資産でESGの要素を考慮した投資を進める方針にした。

建設的な対話は、一方的なダイベストメントと異なり、ESG投資方針に沿うような、企業側

の改善や中長期的な国の環境政策との整合性などが可能になる。

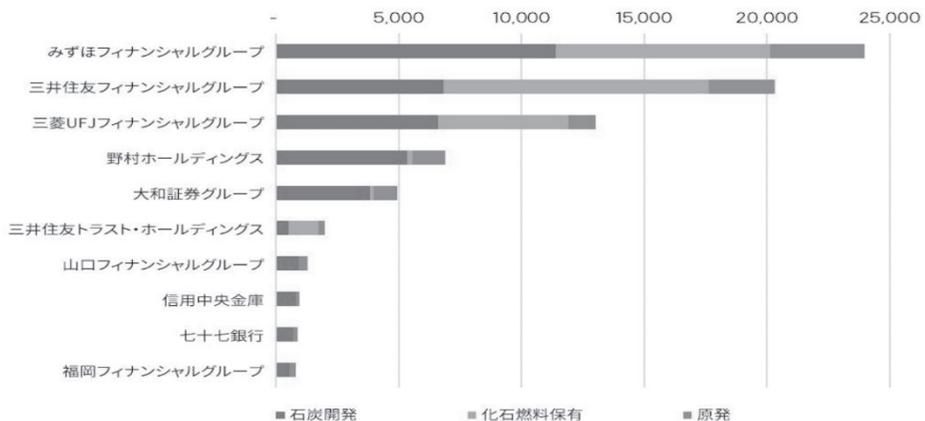
### ●丸紅の石炭火力事業からの撤退

2018年6月、国内外の環境NGOの21団体は、丸紅からのダイベストメントを検討してもらうため、「丸紅株式会社からのダイベストメントを求める要請書」とともに、丸紅の石炭事業の概要を示したサマリーシートおよび国内外で多くの問題が指摘されている6つの石炭火力発電所建設計画のファクトシートを、大株主及び主要借入先銀行等39社（国内9社、海外30社）に対して送付したと発表した。丸紅は環境NGOの矢面に立たされていた。

9月16日、丸紅が新規の石炭火力発電所開発から撤退するとの新聞報道があった。丸紅は、世界で計約1,200万キロワットの発電能力を持ち、その内300万キロワットが石炭火力だ。原子力発電所の3基分の大きな規模である。この石炭火力の持ち分を2030年までに半減するため、国内外で数件の石炭火力事業の売却交渉に入ったらしい。更に石炭火力の新規開発は原則行わず、人材・資金を太陽光などの再生エネにシフトし、同社の発電出力の再生エネ比率を2023年までに10%

## 特定石炭開発・化石燃料保有・原発関連企業への融資および引受を提供する金融機関上位10社

（2013年1月から2018年7月、単位：100万米ドル）



資料：ブルームバーグ・データベース（2018年7月確認）／トムソン・ロイターのデータベース（2018年7月確認）

出典：Sustainable Japan HPより

から20%に伸ばすという。

丸紅は、総合商社の中でも世界中で電力事業を推進しており、出力合計は原発と共同火力を除いた中国電力の出力合計よりも大きい。その丸紅が、何故この時期に石炭火力からの開発撤退や再生エネへのシフトを発表したのだろうか。丸紅にとって電力事業は資源開発事業などと比べて安定して収益が得られるものとして株主に向かって説明されてきており、火力発電事業がその中心で、様々な国の電力ニーズにあわせて、石炭、天然ガス、再生エネなどからソースを選択して、低廉な電力の長期安定供給を果たしてきた。もちろん、今回の石炭火力からの撤退は企業内で資産の入替えや再生エネ投資の投資効果など十分に検討した末の発表であろう。

しかし、丸紅の決定は、わが国の化石燃料に関連する企業すべて、例えば、発電事業、ガス事業、石油開発・精製事業のみならず、製鉄、自動車など関連製造産業、その企業群に融資する金融業などへ広範に影響する。

この丸紅の動きの背景には、環境負荷の高い企業を買わないだけでなく、積極的に売り切り投資撤退を進める「ダイベストメント」と言われる世界的な運動が影響した。

#### ●企業と国民は冷静な判断を

スーパーメジャーのロイヤルダッチシェル（以下シェル）は、将来のエネルギー情勢のリスクを分析し、それに備えた企業戦略のシナリオを用意して、脱化石燃料のシナリオも用意している（後述）。シナリオを選択しつつビジネスプランを実行していくとし、グローバル市場で投資家と対話しながらESG投資原則を考慮に入れ企業経営を行っている。

経済産業省もこのシェルのモデルを参考にしながらエネルギー政策を担う日本企業にESG投資対応を行うように指導している。今般のエネルギー基本計画の中でも、化石燃料の位置づけは定性的に重要だとしつつ、原子力発電の今後の取り扱いなどは曖昧に書かれており、具体的ではない。再生エネを重要な低炭素の国産エネルギー源とし、主力電源化を目指すとしており、

ますます中・長期的なエネルギーミックスが不明確なものになっている。この政策環境下で、日本企業は到底世界の化石燃料と原発関連企業へのダイベストメントの動きには対応することはできず、その場しのぎの対応とならざるを得ない。

ESG投資は「機関投資家の受諾者責任」との考えに基づいており、倫理・価値観によるものでない。ダイベストメントもその原則に当てはまる。

脱炭素は時間がかかる。CO<sub>2</sub>利用の技術革新も、水素エネルギーのような代替エネルギーの開発も進行中だ。中・長期の経済発展との調和も重要だ。エネルギーは常時安定確保していかなくてはならない。まして、原子力発電の利用はわが国だけの問題ではない。ダイベストメントに関してわが国投資家と国民の冷静な判断を求めたい。

#### IV. 世界のエネルギー会社の持続可能な開発目標（SDGs）に基づく事業の構造転換

##### ●ロイヤルダッチシェルとエルステッドの事業構造転換

##### —電力需要の増加を見据え、進む再生エネ事業シフト

2018年12月2日～15日にポーランドのカトヴィツェで開催されたCOP24で、2016年パリ協定発効後のルール（実施指針）が採択された。今般ようやく決められたルールはまだ様々な未決定事項があり、問題はあるが、温暖化ガスの削減を通して、気温上昇を抑えるために、先進国と途上国の二分論を解消し、参加国全体の取り組みであることを認めたことが成果だ。パリ協定からの離脱を決めた米国もこのルール作りには参加しており、トランプ後の米国の動きが鍵になることは変わらない。

世界の先進国も開発途上国もともに「持続可能な開発目標（SDGs）」をユニバーサルな目標としてパートナーシップを築いていくという運動が、世界のエネルギー企業でも共有され、温暖化対策を持続可能な開発の中心に据えるESG投資原則に基づく反化石燃料投資をベースとす



出典：Gode Wind. Source: Dong Energy A/S（エルステッドの海上風力発電施設）

る投資判断が世界と日本のエネルギー企業の長期経営戦略に大きく影響するようになってきた。

環境問題，特に温暖化対策の中心である二酸化炭素排出抑制のために，国家運営，産業運営のために必須のエネルギーを従来の炭化水素エネルギー利用から，再生可能エネルギー利用中心のカーボンフリーの社会に構造転換しようとの世界的な動きが急激に進展している所以である。

今まで，世界のこのSDGsとESGの2つの大きな社会運動から敵対すると見られていた，石油メジャーを中心とする炭化水素開発・生産企業などのエネルギー企業が昨2018年頃から大きく，そのコア事業を見直して再生エネの開発や今後需要が大きく伸びる電力事業などに事業のコアの構造転換を図る動きが出て来ている。

本稿では，この動きの代表的な例として，石油スーパーメジャーのロイヤルダッチシェルと既にこの構造転換で大きな成功を掴んでいるデンマークのエネルギー企業であるエルステッドを取り上げながら，わが国のエネルギー関連企業の脱炭素事業の最近の動きも俯瞰したい。

### ●ロイヤルダッチシェルは脱石油会社への構造転換

11月29日の日経新聞に独自の取材によるシェ

ルの構造転換に関する記事が載った。エネルギー関係者には驚きの内容であった。シェルの役員のマーテン・ヴェツェラー氏に取材したものだ。彼は，再生エネの他にLNG事業を担当し，上流担当役員と並びCEOに次ぐ立場であるらしい。シェルはスーパーメジャーの中でも石油開発から天然ガス開発，とりわけLNG開発を早くから企業のコアに据え，アジアを中心に世界中でLNG事業を展開してきており，従来から石油の上流開発と並んで天然ガス開発とLNG事業をコア事業にしてきたスーパーメジャーではある。しかし，炭化水素エネルギー開発とその利用が事業の中心であった。

記事を紹介すると，マーテン氏は，「生き延びるために低炭素エネルギーの作り手，売り手になる必要がある」と語り，「今後40年で世界のエネルギーミックスは大きく変わる」と指摘した。電力の消費が増え続け，電力のエネルギー消費に占める割合が現在の20%から50%以上に増加するので，電源ソースは脱炭素化を強力に進めることが必須であるという背景があるとした。こうした理由で，「もはや，石油メジャーではなく，電力などエネルギーのメジャーになる」との発言をしたと報道された。

再生エネと電力を重視するコア事業への転換を進め，再生エネには2016年から投資を行って

いるが、同年には10億ドル投資し、2020年まで年間で20億ドルの投資を続ける。電力では「発電から小売りまでの一貫した体制を目指し、世界のリーディング・プロバイダーになる」との発言があった。印象的な発言は、「電力市場にはOPECはない」、「最も優れたソリューションを提供した企業が勝者になる」という内容だ。

電力用のLNGの開発には今後も注力するとし、温暖化ガス（CO<sub>2</sub>）排出の多いオイルサンドなどの権益は売却しつつあり、低炭素化を基準に事業の構造を大きく変える方向性を示した。従来のコア事業の一つであるLNG事業は一層電力のソースとして重視して進めるが、石油開発のなかでの不採算部門や、CO<sub>2</sub>排出が多い資源権益は売却を進めて、電力供給者としてのコア事業に再生エネ投資と顧客の確保を確実に進めるとした。

一体、シェルを始めとする石油スーパーメジャーの石油開発事業は今後どうするのか、この会見からは具体策は見えてこないが、他のメジャーにもその経営動向は影響を与えることは確実だ。シナリオ・ライティングのシェルであるから、次の中長期のシナリオはどのようになるか興味津津だ。

### ●エルステッドの大規模な構造転換

エルステッドといっても日本ではなじみが薄い会社かも知れない。エネルギー業界の人ならば、この会社はDongエナジーというデンマークの国営石油・ガス開発会社が始まりだと覚えているかも知れないが、その後電力会社として活動、2017年11月に洋上風力の世界最大手エルステッドとして、同国の著名な物理学者の名前に因んで社名を変更した。

かつては、石炭依存の電力会社であったが、2023年までに石炭火力の全廃を宣言し、さらに石油・ガス開発事業も売却し、洋上風力を中心にした再生エネ事業をコアに据えた。2016年秋時点で1,000基目の風力タービンを設置している。CO<sub>2</sub>排出量は2006年比ですでに52%削減。2023年までに96%削減という驚異的な目標を掲げている。2018年に入っても国内の配電・電力

小売り事業を売却して事業構造転換を進めている。

2019～2025年の7年間で再生エネに約3兆4,400億円投資すると発表した。世界の再生エネ需要を取り込む目論見だ。再生エネ投資を続けていても利益水準は17年の3倍以上を見込むなど、経営は順調で、主力の欧州以外でも、米国、台湾、インド、日本、韓国などに進出を意図しているとしている。ヘンリク・ポールセンCEOは投資家説明会で、「洋上風力は欧州、北米、アジアで新設を続け、世界首位を維持する。次の成長の柱として陸上風力と太陽光発電と蓄電池を組み合わせた仕組みをつくる」と述べたと報道されている。

デンマークという小国の石油・ガス会社が電力会社に変化し、それが、再生エネの洋上風力に特化して世界のエネルギー会社の中で存在感のあるものになっていることは、日本のエネルギー会社も構造転換の先達として見習うべき会社でなかろうか。

### ●日本のエネルギー会社の事業構造転換

わが国のエネルギー関連企業の再生エネ投資などを中心にしたコア事業の転換事例を少し拾ってみると以下のような事例がある。わが国も遅ればせながら脱炭素に近づくエネルギー企業の転換プロジェクトに着手した例が見て取れる。ご参考いただきたい。

日本のエネルギー関連会社の構造転換例

会社名	構造転換プロジェクト
東京ガス	再エネ拡大プロジェクトで、18～20年度に約500億円を欧米の風力・太陽光発電に投資。欧州、米豪、アジアにも参画検討。フィリピンでのLNG輸入基地の建設プロジェクト入札に参加。ベトナムでのLNG輸入基地プロジェクトに参画か。
石油資源開発	LNG燃料の発電所建設開始と新設検討。商社・電力会社などのパートナー募り、共同で開発。30年度までに中核事業の一つに。
インベックス	18年度中に国内で陸上風力発電FS開始。ノウハウ取得後台湾などアジア展開。地熱開発強化。再エネ部署強化。
JXTGエネルギー	JERAの千葉のLNG火力発電所設備更新（更新後は2割増の234万kw）に参画、23～24年の稼働開始。国内発電所更新に参画か。
JERA（東電・中部電）	海外での再エネ強化方針。25年度に持ち分出力を現状の7倍超300万kwに高める計画。
Jパワー・関電	英国で86万kwの洋上風力発電開発へ参入。
三井物産	豪州の燃料炭権益を売却。燃料炭権益はゼロ。炭鉱の座礁資産化を危惧。
三菱商事	シェルと組みオランダで洋上風力発電建設開始。豪州の2石炭鉱山を19年中に売却。豪州での燃料炭鉱山はゼロに。
丸紅	石炭火力発電の新設を停止。既存の石炭火力も30年までに半減。電力事業における再エネ比率を23年までに現状の1割から2割に引き上げる。
住友商事	ベルギーでの洋上風力発電に参入。ノウハウ取得後展開拡大。持ち分出力800万kwのうち再エネ比率は20%に過ぎず、35年までに石炭比率を減らし30%に引き上げる。

出典：筆者が新聞などから作成

参考文献

- 月刊ビジネスアイエネコ「地球環境とエネルギー」2018年10, 11, 12月号, 2019年1, 2月号/エネルギー温故知新 (55), (56), (57), (58), (59) 筆者：庄司太郎

# 第41回石油鉱業連盟軟式野球大会

一日揮四連覇をJX石油開発が阻止！！



大会幹事：出光興産株式会社  
資源部野球部  
松本 陽

去る10月20日（土）および10月27日（土）、さいたま市西区の荒川河川敷にある大宮けんぼグラウンドにおいて、合計9チームが参加して第41回石油鉱業連盟軟式野球大会が開催されました。

これまで第38、39、40回大会と天候不順による順延を余儀なくされた経緯があり、本大会も1日目は天気に恵まれましたが、2日目朝方は雨で、「サッカー場、ラグビー場、テニスコートは全面中止であるにも関わらず、野球場は“使用可・コンディション不良につき中止も認める”」とはっきりしない状況下での開催となりました。2日目朝は不順な天候ではありましたが、試合開始前から雨は上がり、この2日目朝方の微妙な雨は、各チームのコンディション調整に少なからず影響を及ぼした感はありましたが、結果的には、素晴らしい大会となりました。

今年は何と言っても日揮の四連覇をどのチームが阻止するか注目が集まった訳ですが、JX石油開発が準決勝で今朝方の雨で集まりに時間を要した日揮を破り、この時の勢いを維持したJX石油開発が決勝で国際石油開発帝石に持ち前の打撃力で勝利し優勝となりました。

大会の開催にあたりましては、石油鉱業連盟、参加各社の皆様、大宮審判倶楽部の皆様他関係者の皆様より多大なご支援とご協力を賜り大会全日程を終えることが出来ました。この場をお借りしまして、心より御礼申し上げます。

また各チームの立場や年齢の壁を越えた個人的な応援風景、チーム一丸となり、勝利に向かって全力を尽くしてプレーする姿が強く印象に残りました。

尚、次回の第42回大会の大会幹事は日本オイルエンジニアリングに引き受けて頂きます。引き続き皆様のご支援とご協力を宜しく願います。

大会結果と各試合のレビューにつきまして、以下に記載しますので是非ご覧ください。

## トーナメント表

### 第41回 石油鉱業連盟軟式野球大会

開催場所：大宮けんぼグラウンド

一日目 10月20日（土） 一回戦 二回戦  
二日目 10月27日（土） 準決勝 決勝



## 【大会結果】

優 勝：JX石油開発株式会社  
準 優 勝：国際石油開発帝石株式会社  
第 三 位：日揮株式会社  
第 四 位：伊藤忠石油開発株式会社

## 【個人賞】

最優秀選手賞（1名）

受 賞 者：沖田 正明（JX石油開発）

受賞理由：3番打者，リリーフ投手として3試合にわたって投打に活躍。

優秀選手賞（1名）

受 賞 者：相原 悠平（国際石油開発帝石）

受賞理由：淡々としたマウンドさばきで三振の山を築いた。決勝戦でも剛速球を武器に奮闘した。

敢闘賞（2名）

受 賞 者：小島 正和（日揮）

受賞理由：捕手としてチームを鼓舞し，2回戦での勝利を決める逆転3ランホームランを放った。

受 賞 者：山田 健太（伊藤忠石油開発）

受賞理由：社会人一年目の新人として初出場ながら投手として2試合に登板，打者としてJOGMEC戦でホームランを放つなど投打に渡って活躍。

## 【開会式】

大会第一日目の試合開始前に，1回戦シードのチームを除く7チームと前年度優勝の日揮，準優勝の国際石油開発帝石の代表者が集結して開会式を行いました。

開会式では前年度優勝チームの日揮より優勝旗と優勝杯，準優勝チームの国際石油開発帝石より準優勝楯の返還が行われ，長尾浩志選手（日揮）より力強い選手宣誓を行って頂きました。また，石油鉱業連盟萩平専務理事からはご祝辞を頂戴すると共に1回戦での始球式も行っていました。



■大会参加チームが集まった開会式



■優勝旗・優勝杯，準優勝楯の返還



■ご祝辞（石油鉱業連盟萩平専務理事）



■選手宣誓（日揮長尾浩志選手）



■始球式（石油鉱業連盟萩平専務理事）

### 【1回戦】

#### 石油資源開発（JAPEX）対 三井石油開発（MOECO）

TEAM	1	2	3	4	5	計
JAPEX	8	2	0	2	2	14
MOECO	0	0	1	0	0	1

JAPEXは初回、2本のランニングホームランを含む6本の長短打を集中させ8得点で試合の流れをつかむ。MOECOは1回、2回とJAPEX先発木村を打ち崩せずいたが3回ヒット2本とエラーを絡めて1点を奪う。試合は打線好調であったJAPEXが合計11本の長短を打ち、先発木村は3回以降立ち直り、要所を抑えるピッチングで終始試合の主導権を握る展開となった。大会規定により14-1の5回コールド勝ちでJAPEXが2回戦進出を決めた。



■JAPEX首野選手

### 【2回戦】

#### JX石油開発（JX）対 資源エネルギー庁（エネ庁）

TEAM	1	2	3	4	5	6	7	計
JX	0	0	1	2	2	1	2	8
エネ庁	1	0	1	3	0	0	0	5

エネ庁は1回ヒットで出塁した松倉が生還し先制。3回、JX、エネ庁とも敵失等で得点。4回、JXは沖田の2点適時3塁打等で逆転するものの、エネ庁は代打秋山の適時3塁打で再逆転。5回、JXは四球、敵失で同点に追いつくシーソーゲームの展開。6回、JXは右越3塁打で出塁した高橋が生還し勝ち越し、7回、沖田の適時2塁打などで2点を追加。JXは先発鈴木を5回から救援した沖田が3イニングを無失点に抑え、苦戦しながら準決勝に進出した。エネ庁は佐藤、松倉の2名の好投手がJX打線を4安打に抑えながらも13個の四死球を与えたことが大量失点につながった。



■JX桑嶋選手

#### 伊藤忠石油開発（CIECO）対 石油天然ガス・金属鉱物資源機構（JOGMEC）

TEAM	1	2	3	4	5	6	計
JOGMEC	1	2	0	0	1	0	4
CIECO	2	0	0	4	3	3	12

JOGMECは大東、CIECOは山田が先発。1回表、山田は立ち上がり制球が定まらず四球を重ね、押し出しによりJOGMECが先制。1回裏CIECOはすぐさま田伏のホームランなどで

2点を返し逆転。しかしその後2回表、JOGMEC打線は慎重に選球を重ねて再び2点を返し逆転、試合はシーソーゲームの展開を見せる。山田に代わりマウンドに上がった加島は変化球を織り交ぜ安定したピッチングでJOGMEC打線を抑え、ピンチを切り抜けた。4回裏阿部の鋭いスイングによるタイムリーヒットで流れに乗ったCIECOは後藤のタイムリーも続き得点を重ねた。勢いがついたCIECOは5回、6回も続けて追加点をあげ、12-4でコールド勝ちを取めた。田伏はこの試合サイクルヒット、4打点の大活躍。JOGMECは後半点差が開いた段階でも随所に好プレーがあり、最後まで全員野球で点差を感じさせない好試合を展開した。

国際石油開発帝石 (INPEX) 対 出光興産 (出光)

TEAM	1	2	3	4	5	計
出光	0	0	0	0	2	2
INPEX	3	0	5	6		14

2年連続となる初戦同カード。出光は初回、先頭の竹田が四球で出塁するとその後も足を生かし無死満塁のチャンスを作るが後続が倒れて無得点となり、その後は徐々に調子を上げたINPEXのエース相原に4回まで無失点に抑えられる。一方のINPEXは初回に1番土屋が失策で出塁後、4番古田の二点本塁打で先制。その後も近田が3回に走者一掃の二塁打、4回に本塁打を放ち、計14点を挙げる。出光は5回表二死から四球で出塁した竹田の俊足と岡田のショート強襲等で2点を返すもINPEX相原が踏ん張り、INPEXが14-2で勝利を取めた。



■INPEX相原選手 (優秀選手)

日揮 対 石油資源開発 (JAPEX)

TEAM	1	2	3	4	5	6	7	計
JAPEX	2	2	0	0	0	0	0	4
日揮	0	1	0	0	4	1		6

JAPEXは田村の先頭打者ホームランで幸先よく先制すると、その後も坂谷の2安打などで2回までに4点を奪う。対する日揮はJAPEX先発の磯野をなかなか捉えることができず、4回終了時点で4-1とJAPEXがリードして折り返す。日揮は二番手の佐野がスコアボードに0を並べると、好投に打線が応える。5回の裏日揮は3連打で1点を返し、更に無死一三塁から小島が値千金の左越え逆転3ランホームランを放つ。7回表、JAPEXは先頭の磯野が安打で出塁するも、最後は6-4-3の併殺で試合終了。小島の一振りが決勝打となり、日揮が準決勝進出を決めた。



■日揮佐野選手

**【準決勝①】**

日揮 対 JX石油開発 (JX)

TEAM	1	2	3	4	5	計
日揮	0	2	0	0	1	3
JX	2	5	3	0		10

大会2日目未明の雨で開催が危ぶまれたが、試合は定刻通り開始された。JXは1回、先頭原田のヒット等で作った満塁のチャンスに2つの押し目で2点を先制。日揮は2回に敵失と一

井の適時打等で2点を返す。JXは2回裏2死から打線が爆発。沖田の中超適時2塁打、桑嶋・高橋の2者連続本塁打、燕谷の中超適時3塁打で一気に5点を取り勝ち越し。3回は松山、沖田、下方の適時打で3点を追加。4回は1死一二塁のチャンスを作るも日揮の上原、長尾の鉄壁の二遊間が6-4-3の併殺を決め無得点。JXは先発高橋がその後相手打線を1点に抑え完投。JXが4連覇を狙う日揮を5回コールドで破り、決勝に進出した。

### 【準決勝②】

国際石油開発帝石 (INPEX) 対 伊藤忠石油開発 (CIECO)

TEAM	1	2	3	4	5	計
INPEX	0	9	3	0	0	12
CIECO	2	1	0	1	0	4

初回、CIECOは先発山田が完璧な立ち上がりでINPEX上位打線を三者凡退に打ち取ると、その裏に4番本間のレフト前ヒットなどで2点のリードを奪う。追いかけるINPEXは2回、1死満塁のチャンスを作るとアブダビ野球部元主将のアーリーが値千金の走者一掃逆転タイムリー三塁打を打ち、その後も安藤、土屋の連続安打などで一挙9点のビッグイニングを作る。CIECOはその裏すぐに1点を返し、また4回にも竹前のヒットで1点を追加し再逆転の機会を伺うが、INPEX大澤の粘投の前にあと一本が出ず、投打が噛み合ったINPEXがコールド勝ちで2年連続の決勝に駒を進めた。



■INPEX高田選手

### 【三位決定戦】

日揮 対 伊藤忠石油開発 (CIECO)

TEAM	1	2	3	4	5	6	7	計
日揮	2	9	4	2	1	3	0	21
CIECO	1	0	0	0	0	0	0	1

初回、CIECO先発の松本は立ち上がりの制球に苦しみ、日揮1、2番に四球で出塁を許す。その後、制球を取り戻し2死二三塁とするも日揮岡野が中前安打を打ち、日揮が2点を先制する。その裏、CIECOは守備の乱れからランナーを貯め2死一二塁とすると、日揮先発三平の浮いたチェンジアップを5番松本が見逃さず痛烈な左前安打で1点を返す。しかし2回からは、この日10人で奮闘していたCIECOに疲れが見え始める。2回表、CIECO松本は先頭の三平を三振に切るが、日揮打線は際どい球を見極め四球でランナーを溜めると、一井、館澤の安打などで得点を重ね、一挙9点を追加。反撃したいCIECOは2回裏、先頭の越智がフルカウントから粘り、四球を選ぶ。森重、伊藤、上川のチームバッティングにより2死一三塁とするが、後続が繋がらず無得点。ただ、三平に多くの球数を投げさせ、3回裏から日揮河島がマウンドに上がる。CIECOは河島から3回裏、4回裏とランナーを出すものの、得点には至らず。5回裏、CIECOはそれまでチームを見守ってきた白川が代打で登場。粘るも結果は惜しくも三ゴロ。日揮は6回まで毎回得点の計21点。河島は6回以降、出塁を許さない好投で後続を抑え、4連覇を逃した日揮が21-1で3位をもぎとった。



■日揮館澤選手

## 【決勝】

国際石油開発帝石 (INPEX) 対 JX石油開発 (JX)

TEAM	1	2	3	4	5	6	7	計
INPEX	0	0	0	1	0	1	2	4
JX	0	0	2	0	5	5	×	12

JXは1回1死一三塁、2回は無死一二塁とチャンスを作るもINPEXの先発相原の好投の前に無得点。特に2回は3者連続三振。他方、JXの先発鈴木も3回までINPEX打線を無安打に抑える好投で序盤は投手戦の様相で始まった。先制したのはJX。3回、松山のヒットと四球で作った1死二三塁のチャンスに下方が2点適時打で先制。INPEXは4回に高田（竜）の2塁打等で1点を返し、接戦のまま終盤に。大きく試合が動いたのは5回裏。JXは4個の四球で加点した後、代打高橋の適時打と押し等、打者一巡の攻撃で5点を追加。INPEXは6回、リリーフしたJX原田から高田（竜）が左超本塁打で1点を返す。JXは6回も代わった投手の制球の乱れに乗り、敵失に6個の四球が絡み、打者一巡の攻撃で5点を追加。INPEXは7回にJXの抑えの沖田から敵失、四死球等で2点を返すも、5回、6回の失点が大きく、逆転することはできなかった。JXは2010年の新日本石油と新日鉱HDの経営統合を機に創部され、今回は創部以来、初めての優勝。



■JX下方選手

## 【閉会式】

決勝戦終了後、石油鉱業連盟大黒屋総務部長にご臨席賜り、JX石油開発、国際石油開発帝石、

日揮、伊藤忠石油開発の計4チームで閉会式を開催いたしました。閉会式で返還された優勝旗・優勝杯は、見事2010年の創部以来、初めての優勝を達成されたJX石油開発に授与され、惜しくも準優勝となった国際石油開発帝石には準優勝盾、第3位の日揮には賞状が贈られました。また、個人賞の発表も行われ、今大会活躍した伊藤忠石油開発の選手を含む4選手が選出されました。

第41回大会はこれにて幕を閉じましたが、次回もまた、グラウンドでお会いできることを心より楽しみにしております。大会開催にあたり各チームの取り纏めに奔走したチーム主将をはじめ、ご支援、ご協力いただいた皆さま、誠にありがとうございました。

最後に、伝統ある石油鉱業連盟軟式野球大会の更なる発展と、野球を通じた交流の活性化を祈念しまして、私からの挨拶とさせていただきます。



■優勝旗を受け取るJX石油開発



■優勝JX石油開発

# 石油鉱業連盟大陸棚委員会 見学会報告

三井石油開発株式会社  
技術統括部長 山田 眞

2018年度の大陸棚委員会見学会は、会員7社および事務局より計11名が参加し、2019年1月25日に高知大学海洋コア総合研究センター（以下、本センター）を訪問して行われました。本センターは世界の海域において掘削された坑井より採取した海洋コア試料の保管とコア試料を用いての基礎解析から応用研究までを一貫して実施する世界トップクラスの研究機関です。ここで保管されている海洋コアは、海底から数千メートルの深さまで掘削を行って採取した直径数センチの円柱状の岩石試料で、その中には過去の太陽活動、物質循環、生態系変動などが相互に関連する地球環境変動の情報が長期に及ぶ連続記録として保存されています。これらの海洋コアの分析により地球環境システムの理解や将来の気候変動などの予測につながる地球環境変動の駆動メカニズムやプロセスを解明しています。

本センターの沿革ならびに概要は次のとおりです。

## 【沿革など】

2000年4月、高知大学の学内共同施設「海洋コア研究センター」として発足。

2003年4月、文部科学大臣より全国共同利用施設の指定を受け、「海洋コア総合研究センター」に改組。

2004年4月、海洋研究開発機構（JAMSTEC）と共同で本センターの施設・設備を運営する体制を開始。

世界26カ国が参加する国際共同研究プロジェクト「国際深海科学掘削計画（IODP）」を中心

とした活動を展開。日本は地球深部探査船「ちきゅう」をIODPのため提供すると共に、本センターはコア試料の保管、管理、分析を行う世界3大拠点の一つと位置付けられた（他は米国・テキサスA&M大学とドイツ・ブレーメン大学）。

2009年6月、「地球掘削科学共同利用・共同研究拠点」として文部科学大臣より認定（2016年1月認定更新）。

全国の研究者を対象に本センターの設備・分析機器を活用した研究課題の公募を年に2回実施。選定委員会による審議を経てセンター長が採択した共同研究が行われており、平成28年度には134件の課題が採択された。

昨年10月には天皇皇后両陛下がお越しになり、視察を行われた。

## 【普及・啓発活動】

小学校から高校までの学生を含む一般公開、コア分析スクールなどの教育講座、インターシッピング引き受け、研究機材の開放などを行っている。

## 【国際・国内連携】

国内はもとより、アジア諸国の地球科学系の研究所および大学等と国際協力協定を締結し、積極的に国際共同研究、国際交流を展開している。

## 【研究員数】

専任教員7名、特任教員5名、兼務教員15名、客員教員7名、技術職員13名、事務職員3名、学生11名

## 【見学概要】

見学当日はセンター長の徳山英一教授自らの

お出迎えをいただき、引き続き本センター並びに研究事業の概要について様々な事例を交えたわかりやすい説明をしていただきました。その後、技術職員の松崎様の案内により、コア保管庫や各種分析装置の見学を行いました。以下に概略を記します。

※ 最初に見学したコア保管庫（増設棟）にはIODPに加え、過去の掘削計画（DSDP, ODP）で西太平洋の海溝軸からインド洋におよぶ海域で採取されたコアが全て保管されています。保管庫は柱の数を増やすなどして耐震性を高めた構造で、入口には津波による浸水にも耐えうる水密扉が設けられています。地震の際には外階段により周辺の住民が屋上に避難できるようになっています。内部は中2階の高さまであるスペースにコア保管ラックが整然と並んでおり、地震時の飛び出し防止網の中に1.5mにカットされた半割コア試料がIDをラベルされたプラスチックケースに入れられて、ぎっしりと収められていました。コアの乾燥や酸化などによる劣化を防ぐため保管庫全体が温度4℃/湿度80%の冷蔵庫となっており、収容可能量は約20万本、150km分で、既設棟にも冷蔵庫保管庫があるため、本センター全体で約33万本、250km分収容可能とのことでした。また非常用電源が屋上に設置されており、停電時には48時間の運転が可能とのことでした。

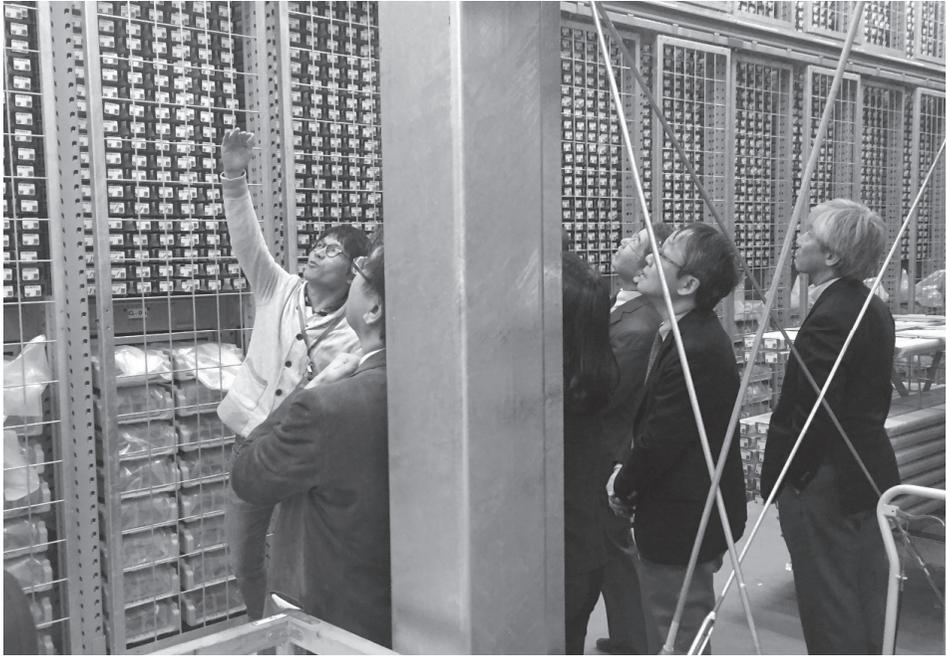
この他に、世界で唯一の冷凍コア試料保管庫も見学させていただきました。近年、地下環境に存在する微生物を対象とした研究が注目されてきており、それら微生物由来の生体高分子の劣化を防いで長期保存する目的で冷凍保存しているそうです。中でも液体窒素凍結システムはマイナス170℃の極低温保管を実現しており、実際に冷蔵庫の蓋を開けて中を見せていただきました。

※ コア保管庫に続いて館内の各種分析室、実験室を見学しました。受領したコア試料は最初にコアロギング室で各種非破壊分析が行われます。医療用と同じX線CTスキャ

ナー、画像撮影装置、自然ガンマー線・比抵抗などを同時に自動測定するマルチセンサーコアロガー等について説明をいただきました。古地磁気・岩石磁気実験室はコア試料の微弱な残留磁化を測定するため実験室全体が特殊な金属で取り囲まれた構造になっており、内部の磁場は外部の1/500になっているとのことでした。サンプリング室は見学時には閑散としていましたが、普段は複数の研究グループがコア試料の前で喧々諤々の議論を行いながら分析に必要なサンプルを採取しているとのことでした。

※ 高知龍馬空港で深澤委員長をはじめとする見学者顔合わせの後、バスで本センターへ向けて出発したのですが、ものの5分もしないうちに到着して驚きました。この「空港に隣接」という地の利を活かした研究事例を伺いました。これは室戸岬沖合いで行われた「海底下深部環境における生命生息環境の限界」を調査目的とした掘削で、「ちきゅう」船上で迅速に処理された分析用コア試料がヘリコプターにより高知龍馬空港へ、さらに車で本センターへ搬送され、外部汚染の影響のない高品位なサンプルを用いて微生物細胞の検出と定量、現場温度・圧力における培養、DNA分析等が実施されたものです。

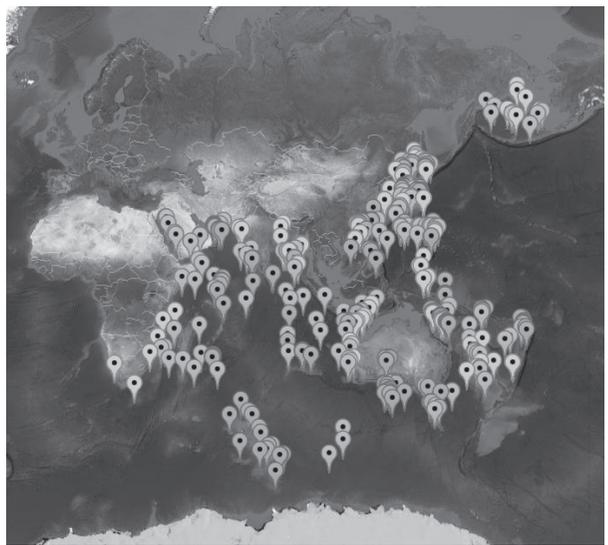
本センターでは徳山英一センター長、松崎琢也技術職員にご説明、質疑応答等で丁寧なご対応をいただき、たいへんお世話になりました。また、石油鉱業連盟の大黒屋総務部長には各種アレンジをいただき参加者間の交流も深められました。この場をお借りして心より感謝申し上げます。



コア保管庫（説明者は松崎技術職員）



液体窒素凍結システム。パネルには-169℃と表示されていた。



コアの採取地点や報告書はインターネット上で公開されている



高知龍馬空港と海洋コア総合研究センター（枠内）

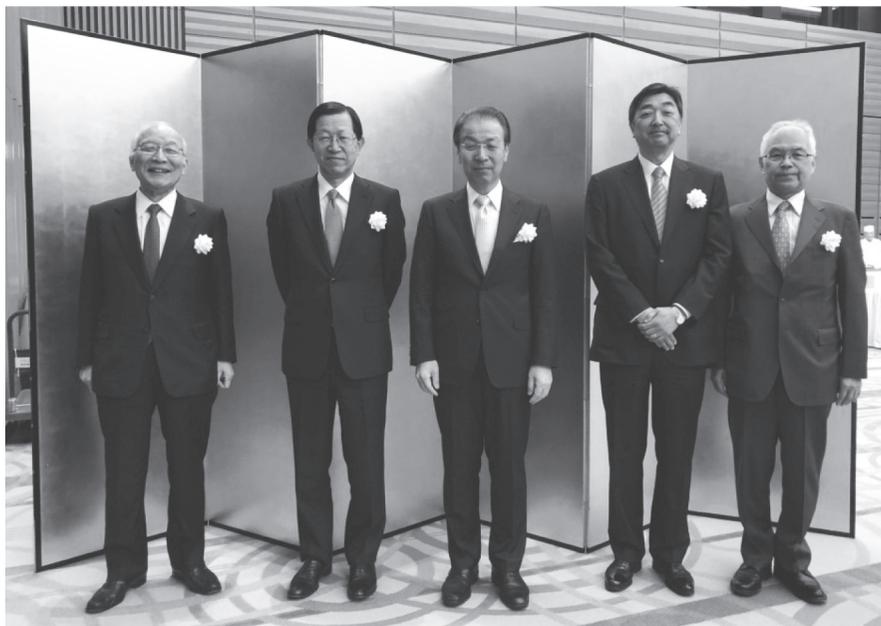


海洋コア総合研究センター入口ロビーにて  
（前列 右から3人目 徳山英一センター長）

# 平成 31 年石油鉱業連盟新年賀詞交歓会開催

石油鉱業連盟は2019年1月8日（火）、経団連会館経団連ホールにおいて恒例の新年賀詞交歓会を開催し、招待者および石油開発関係者合わせて約480名の方々にご来場いただきました。

当日は、主催者を代表して当連盟渡辺修会長が年頭の挨拶を行った後、来賓を代表して、関芳弘経済産業副大臣よりご祝辞を頂き、続いて石油天然ガス・金属鉱物資源機構（JOGMEC）細野哲弘理事長にご挨拶および乾杯のご発声を頂きました。



左から渡辺会長，北村副会長，細井副会長，劔副会長，萩平専務理事

## 石油鉱業連盟 渡辺修会長挨拶



皆様，明けましておめでとうございます。石油鉱業連盟会長の渡辺でございます。今日の新年賀詞交歓会開催に当たりまして，一言ご挨拶を申し上げたいと思います。

石鉱連の賀詞交歓会にご案内申し上げましたところ，このようにたくさんの皆様のご参集をいただきました。まずは，心より御礼を申し上げます。また，公務ご多端の折から，経済産業副大臣の関先生，また，資源エネルギー庁の幹部の皆様にお越しいただきました。あわ

せて、衆参両院の先生方、さらにはその代理の方々のご来臨を賜りました。心より御礼を申し上げます。

昨年の賀詞交歓会で、たしか私は、2018年は油価も少し上がってくるし、潮目が変わるぞと、こういうことを二度三度申し上げさせていただきました。確かに潮目は変わりましたが、その変わり方は中くらいだったのではないかなというのが率直な感じでございます、ここにお集まりの皆様もほぼ同じ感じだったのではないかと思います。

原油価格については、OPECプラスの協調減産と、アメリカのイラン制裁、この両方の政治的動向に翻弄されたというのがこの1年間の状況だったのではないかと思います。一昨年秋の減産合意は昨年に入り目標を超える遵守率で油価は上昇し、5月の米国のイラン制裁発動でWTIIは75ドルにまでさらに上昇しました。しかしながらその後日本を含む8ヶ国に対する米国のイラン原油輸入禁止の半年間猶予により、40ドルそこそこに落ち込むと、今日は48ドル前後のようでございますけれども、そんなことでございまして、皆さんそれぞれの分野でご苦労が多かったのではないかと思います。

油価についてはいろいろな見方がございますけれども、基本的にはOPECプラスの減産がこれからしっかりと効いてくるのではないかなというベースに加え、中国、インドの堅調な需要はこれから伸びていくだろうということで、これから落ち着き、かつ、それなりに上昇していくだろうと、こんなふうに思っております。

ここから先は私の個人的な予測でございますけれども、非常に端的に大ざっぱに言って、おそらくOPECプラスの減産の下支えが50ドルぐらいを1つの目途で動くのではないかと、それに対して上限は、シェールオイルのプライスメカニズムに基づくキャップが70ドル前後ぐらいでかかるのではないかと、したがって、50ドルから70ドルのバンドの中で油価は推移していくのではなかろうかと、こんなふうにいるわけでございます。

他方、先般公表されたIEAのアウトルックを

見ておきますと、このシェールオイルのキャップが、やがて2020年代の中頃には外れるのではないかとということが指摘されております。これが外れますと、新興国の石油需要は大変な勢いでございますから、相当なフラクチュエートをみせるのではないかと思います。

考えてみますと、2014年の世界の石油部門への投資は、7,800億ドルでございました。これが2015年、2016年とマイナス25%、マイナス24%と来まして、約半分に落ち込んでいます。2017年は回復に転じましたけれども、前年比4%増ぐらいでございます。2018年はもっと伸びるかと思いましたが、5%前後ということで、半分に落ちて横に張っているというのが現状でございます。そのような状況で、もし今のシェールのキャップが外れるようなことがあれば、石油部門の投資不足のため供給が需要に追いつかず、石油価格は大きな変貌を見るのではないかと、注視しているところでございます。

2016年11月のJOGMEC法改正により、開発段階の出資もできることになりましたし、さらにエクイティ取得に対する助成も入りました。しかしながら、今申し上げたような石油部門への投資の世界的な横ばいの中で、カザフスタンのカシャガン開発への出資と、それからイラクのウエストクルナの権益取得に対する支援、この2つぐらいが目立ったところで、あとは残念ながらあまり大きな活用はされておられません。そんなことも今のような石油部門の世界的な傾向の中で横並びの状況になっているところではないかと思います。

しかしながら、50ドルから70ドルという数字は決して悪い数字ではございません。そういうところでしっかりと落ち着いた姿になれば、各社それぞれ低油価時代の財務諸表の整理もほぼ終わったところでございましょうし、これから、石油部門の大きな役割を目指して、今年は再スタートを切るということになるのではないかと強く期待しているところでございます。

他方、昨年1年間に非常に明るい話題も幾つかございました。昨年の3月には、UAEのアブダビでジャパン石油開発のザクム油田の新たな

な権益取得がございましたし、さらにサター油田の権益延長などもございました。これはかねてより総理、大臣、政府ご当局を含めて大変なご努力をいただいた件でございまして、まさに資源外交の成果があらわれたものだと思っております。政府ご当局のご努力、さらには民間のご努力に対して心から敬意を表する次第でございます。

また、7月には第5次エネルギー基本計画の閣議決定がございました。2050年の脱炭素化を念頭に置きながらも、一次エネルギーの90%を占める化石燃料というのは、引き続き最重要なエネルギーであるという認識のもとに、石油・天然ガスが2030年のエネルギーベストミックスの中核を占めるものという位置づけをいただきました。まことにありがたいことでございます。それを踏まえて、2030年に40%の自主開発比率確保を目指して頑張るよという激励をいただきました。現在26.6%ぐらいの比率でございまして、2020年に30%にいくのは間違いないと思っておりますけれども、2030年までの10年間にあと10%、これが我々に課された課題でございまして、しっかり頑張っていきたいと思っております。

また、10月にはLNG産消会議がございました。LNGにつきましては、ご当局に大変ご努力いただいております。既に一昨年から世耕経済産業大臣が発表されましたとおり、人材育成や100億ドルの資金提供も含めたアジアへの支援措置が行われておりますが、あわせて今回、上流部門への参加如何によらず、中流部門に日本企業が参画している場合のLNG事業につきまして、JOGMECからの支援の対象とするという新しい措置もいただきました。これからの成長センターであるアジアの需要をしっかり確保していこうという面で、極めて勇気づけられるものであると思っております。

加えて、国内の資源開発でございまして。これは資源小国の日本にとりましては、大変重要な分野でございますけれども、これについても大きな進展がございました。三次元物探船「資源」の後継船を調達し、向こう10年間で5万kmの三

次元探査を実施するというのも決まりました。

さらには、総合資源エネルギー調査会 資源・燃料分科会でご議論いただいた結果、国が100%で行う基礎試錐を堅持した上で、JOGMECの探鉱出資に至るまでの間の試掘をより促そうということで、新しく補助試錐制度の創設についてご決定をいただきました。これはかねてより我々強くお願いしていたところでございます。これについてご決定をいただき、今般予算措置も講じられたということでございまして、まことにありがたいことだと心から感謝を申し上げます。

基礎試錐については、今年の4月にJAPEX（石油資源開発）が日高沖で掘削することになっております。グッドニュースが飛び込むことを期待しております。

3年前の島根・山口沖の基礎試錐におきましては、INPEX（国際石油開発帝石）がガス徴を見るという好ましい結果が得られております。今回の補助試錐制度の創設により、この分野においてもさらなる試掘の進展が見られれば非常に結構なことだと期待しているところでございます。

あわせて、メタンハイドレートについては既に2度の海上実験、実証実験が行われておりますが、さらに日本海側の表層型メタンハイドレートも含めまして、向こう5年間のロードマップがしっかりと示されました。まだ基礎研究の時期ではございますが、心より敬意を表する次第でございます。いずれもこれらは海洋エネルギー・鉱物資源開発計画に記載されますので、そういう意味では、国内資源開発の総括的な政策支援をいただいた今年は、再スタートの第一歩になるのではないかと考えているところでございます。

以上、幾つかの新たな進展のご紹介を申し上げますけれども、資源外交、今申し上げたりスクマナーに加えて、税制措置による支援も我々の事業遂行に当たっての大きなツールでございます。今年の3月で期限が到来することになっておりました減耗控除制度については、本日ご参加いただいております諸先生方、さら

には経済産業省をはじめとする政策当局のご支援によりまして、3年間の延長が認められました。心より御礼を申し上げますとともに、31年度末で海外投資等損失準備金制度が期限を迎えることとなります。これはちょっと話が早いのでございますけれども、来年の3月でございますから、今年の税制改正でまたしっかりと石鉱連としてお願いしていかなければならないと考えている次第でございます。

今申し上げましたように、新しい政策支援、さらには新たな可能性というのがしっかり芽生えてきたと思っております。50ドルから70ドルというバンドの中で、これは決して悪い数字で

はございませんから、石鉱連の傘下の企業の皆様は、低油価時代の財務諸表の整理をしっかりとされて、いよいよ出番と、粛々と戦略を練っておられると思います。今年は、そういう意味で傘下の企業の皆さんのさらなる前進を心から期待申し上げますとともに、今日ご来臨いただいております関経済産業副大臣をはじめ、諸先生方、皆様方の引き続き変わらぬご支援をいただくことをお願い申し上げまして、粗辞ではございますけれども、冒頭のご挨拶とさせていただきます。本日は、どうもありがとうございます。

---

## 関 芳弘経済産業副大臣ご祝辞

---



皆様、新年おめでとうございます。

ただいまご紹介を賜りました経済産業副大臣の関芳弘でございます。本日は、石油鉱業連盟賀詞交歓会にお招きを賜りまして心から感謝申し上げます。

渡辺会長をはじめ、石油開発業界で活躍されます多くの皆様方のご臨席のもと、賀詞交歓会がこのように盛大に開催されますことを心からお喜び申し上げます。また、本日に向けまして、多大なるご尽力をくださいました皆様方に敬意を表したいと思います。

さて、2018年を振り返りますと、国際的には保護主義に対する懸念の高まりや石油生産の供給過剰感といった課題が多く顕在化してくると

ともに、国内ではさまざまな分野における人手不足の顕在化、相次ぐ災害の発生など、自然の厳しさや国際関係の難しさを感じる機会が多い1年でございました。

一方、明るい話題もございました。2月にはINPEXがアブダビ海上油田権益の再獲得に成功されたこと、同じく、INPEXが取り組んでこられました豪州イクシスLNGプロジェクトが生産開始に至ったことは大変うれしく思います。また、明るい話題ということでは、大阪・関西への2025年の万博誘致決定にも触れさせていただきたいと思っております。これから開催に向けた準備が本格化していくこととなります。引き続き、政府、自治体、経済界が一体となったオールジャパンで取り組むことが大変重要になってまいります。私も国際万博担当の世耕大臣の補佐役といたしまして、全力で取り組んでまいりますので、引き続き皆様方にもご協力のほど、よろしくお願い申し上げます。

日本政府といたしまして、国内外のさまざまな課題に対応し、安倍政権の成果をさらに大きなものとしていくべく、本年も積極的な取り組みを進めてまいります。とりわけ、石油開発業界に関連するところがございますれば、昨年は海洋基本計画の改訂や、エネルギー基本計画の

策定が行われたところでございます。これらを踏まえまして、資源外交の多角的展開やファイナンス支援の強化、さらには民間企業が行う試掘に対する補助制度の新設、三次元物理探査船の更新などに取り組んでまいります。

私自身も昨年11月にアブダビへ出張した際にジャーベル国務大臣兼ADNOC CEO、マズルーイ・エネルギー産業大臣、マイサ国務大臣と会談するなど、資源外交に早速取り組んでいるところでございます。今年も引き続き力を入れて取り組んでまいります。

さて、今年10月には消費税増税が予定されております。増税が日本経済に与えるネガティブな影響を抑えるために、経済産業省といたしましては、1つには中小企業に対するキャッシュレス決済時のポイント還元や、2つには自動車の保有に関する税負担の軽減といった対策を講じてまいります。石油開発業界での対応が円滑に進みますように、皆様にもぜひご協力いただけますと幸いです。

近年、新興国の台頭やそれに伴う世界経済の重心のシフト、中東情勢の不安定化、地球規模の課題の深刻化が進む一方、デジタル技術をはじめとするイノベーションの進展によりまして、世界経済の相互依存が強まっております。まさに大きな変化の時代を迎えていると言えます。そうした中、石油開発業界につきましても、変化の大きな難しい年になるかと思いますが、会員皆様方の全員が競い合い、あるいは協力し合いながら国内外で力強くさらに発展されていかれますことを心より祈念申し上げます。

経済産業省といたしましても、石油開発業界の皆様方が事業を行いやすい環境づくりに引き続き力を入れて取り組んでまいります。

結びといたしまして、石油鉱業連盟及び会員の皆様方のますますのご発展、そして本日ご列席の皆様方のご健勝、ご多幸を心から祈念申し上げます。新年のご挨拶とさせていただきます。誠にありがとうございます。

---

## 石油天然ガス・金属鉱物資源機構 細野哲弘理事長ご挨拶と乾杯のご発声

---



皆様、明けましておめでとうございます。

先生方、また諸先輩方がたくさんおいでのなか、若輩でまことに恐縮でございますが、ご指名でございますので、乾杯の音頭をとらせていただきます。

先ほど来、渡辺会長、それから関副大臣から

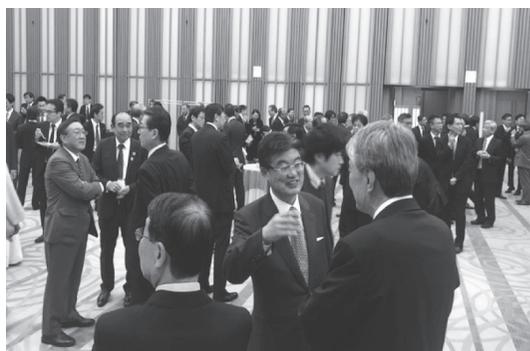
世界経済、日本の経済、エネルギー情勢について網羅的、かつ無駄のないご説明がございました。私ごときが何かをつけ足すことは全くございませんが、我々 JOGMECは、ご当局のいろいろな政策を実践するフロントの役割を担っております。先ほど渡辺会長から、今足元は決して投資が充分にあるという状況ではないわけですが、油価の状況などを見ながら、そろそろ底打ちをするというような見通しも示されました。我々が悲鳴を上げるぐらいいっぱい案件を持ってきていただけるということを切に期待しております。

私どもは、民間の方々が独自ではなかなかできないところをお助けする役割でございますので、逆に言いますと、我々単独ではなかなかできません。あくまでも皆様方のイニシアチブをいかにサポート申し上げるかという立場でござ

いますので、ぜひよろしくお願い申し上げます。

JOGMECも昨年の4月から新しい5カ年の中期計画に入りました。今年の4月からその2年目に入るわけでございますけれども、ぜひ、今申し上げたような役割を十全に発揮したいと思っております。私も着任してちょうど9カ月、今月から10カ月になるわけでございます。私はもともと小心者でございます、最初9カ月は周りをきょろきょろしながら借りてきた猫のようになっておりましたが、そろそろ虎にならなくてはいけないかなと思っております。虎にな

るのは簡単でございます、1杯飲めばいいわけで、,, (笑)。冗談はさておき、皆様方が大変活気ある業容を展開していただき、我々もそれを全面的にサポートするという環境が広がることを切に期待いたします。今年は皇室の慶事もございまして、間もなく新しい御代に入ります。これをきっかけに、皆様方の業況がますます盛んになりますことを祈念申し上げまして、かつご臨席の皆様方のご健勝もあわせて祈念申し上げます、杯を上げたいと思います。ご唱和願います。本年がよい年でありますように、乾杯。



# 加盟会社の活動状況

(2018年7月～12月)

## 石油資源開発株式会社

### 1. 国内

- (1) 物理探鉱  
なし。
- (2) 試掘  
なし。

### 2. 海外

#### (1) カナダオイルサンド(株)

子会社であるカナダ現地法人Japan Canada Oil Sands Limitedを通じて、アルバータ州アサバスカ地区のHangingstone鉱区（通称3.75セクション地域）にてオペレーターとしてSAGD法（Steam Assisted Gravity Drainage Method）により2003年～2016年にかけて商業生産をし、累計3,500万bblのビチューメンを生産した。同地域については、2018年4月にGreenfire Hangingstone Operating Corp.との間で権益譲渡契約を締結した。

2013年より同地域の隣接地で進められてきた拡張開発事業については、2017年8月からSAGD法によるビチューメンの本格生産操業を開始し、2018年6月に20,000B/D規模の安定生産操業に移行した。

#### (2) Japex (U.S.) Corp.

- ・テキサス州イーグルフォード地区Middle McCowen鉱区：開発井掘削、原油・ガス生産中。
- ・マレーシアⅢLNGプロジェクトに資本参加。

#### (3) JJI S&N B.V.

イラン国営石油会社（NIOC）とのサービス契約に基づくSoroosh及びNowrooz両油田の開発事業（JJIシェア20%）を実施。パートナーはShell Exploration B.V.（70%）及びOIEC（10%）。2005年5月に19万B/Dの生産を達成し8月に操業をNIOCに移管、2018年9月に最終報酬を受領。会社清算に向けて準備を行っている。

#### (4) エネルギー メガ プラタマ社 (EMPI)

三菱商事(株)及び石油資源開発(株)の2社が、エネルギー メガ プラタマ社 (EMPI) の株式を各25%保有。EMPIは、子会社のカンゲアン エナジー インドネシア社（権益の60%、オペレーター）及びEMPエクスプロレーションカンゲアン社（権益の40%）を通じて、インドネシア ジャワ島東部のKangean（カンゲアン）鉱区に100%の権益を保有しており、当社は同鉱区の25%の権益を間接的に保有している。

テランガス田及びバゲレンガンガス田で生産を実施。天然ガス約129MMCFD、原油・コンデンセート約78B/Dを生産中（2018年12月平均）。12月末現在、TSBガス田の開発作業（Phase- 2）実施中である。

#### (5) (株)ジャベックスグラフ

2009年12月、イラク石油省が開催した第2次国際入札において、石油資源開発(株)がマレーシア国営石油会社Petronasと共同でGarraf油田開発権益の落札に成功。2010年1月、Garraf油田開発生産サービス契約（DPSC）調印（同年2月10日発効）。同年3月31日に石油資源開発(株)の全額出資で当社設立、同日付でDPSCの譲渡契約を締結。段階的な原油の増産に向けた最終開発計画のイラク政府による承認を受け、2018年4月、計画に基づく追加開発作業の着手について、オペレーター並びにパートナー各社間で合意。現在23万BBL増産に向けて開発作業中。また、平均約9～10万B/Dで順調に生産中。

#### (6) JAPEX Montney Ltd.

カナダ・ブリティッシュコロンビア州モントニー地域において、10%の権益を保有。オペレーターはマレーシア国営石油会社Petronasの子会社Petronas Energy Canada Ltd. 現在、ガス開発、生産を実施中。

#### (7) JAPEX UK E&P LIMITED

2014年3月設立。同年11月、1坑井掘削作業終了。2015年10月、1坑井産出テスト終了。現在、テスト結果に基づき評価作業中。

## 国際石油開発帝石株式会社

### 1. 国内

[探 鉱]

- (1) 物理探鉱  
特記事項なし。
- (2) 試 掘  
該当坑井なし。

[開発・生産]

- (1) 開 発  
該当坑井なし。
- (2) 研究開発  
特記事項なし。

### 2. 大陸棚

特記事項なし。

### 3. 海外

当社は、直接事業あるいは子会社、関連会社を通じ、各地域において海外プロジェクトを推進している。

[アジア・オセアニア]

- (1) インドネシア共和国
  - インベックスマセラアラフラ海石油㈱  
アバディガス田において、陸上LNGのPre-FEED（概念設計）作業を2018年3月から10月に実施。
  - インベックスステング㈱  
2018年10月4日の鉱区期限を以てPSC終結。
  - インベックス北マハカム沖石油㈱  
2018年10月24日の鉱区期限を以てPSC終結。
  - インベックス南マカッサル石油㈱  
ルビーガス田において生産操業中。地質評価作業を実施中。
  - インベックスウエストセブク㈱  
地質評価作業を実施中。
  - インベックスセラム海石油㈱  
2018年4月、鉱区撤退にかかる政府承認を取得。撤退承認の要件となっている手続きが完了。
  - インベックスババルスラル石油㈱  
地質評価作業を実施中。
- (2) ベトナム社会主義共和国
  - 帝石コンソン石油㈱  
開発作業を実施中。
- (3) マレーシア
  - インベックス南西サバ沖石油㈱  
鉱区撤退手続き中。
- (4) インド
  - インベックス東インド沖石油㈱  
鉱区撤退手続き中。
- (5) オーストラリア連邦/オーストラリア連邦・東チモール民主共和国共同開発地域
  - INPEX Ichthys Pty Ltd  
WA-50-L鉱区・WA-51-L鉱区では2018年7月よりイクシス ガス・コンデンセート田において生産操業を開始した。
  - INPEX Browse E&P Pty Ltd

WA-285-P鉦区・WA-274-P鉦区・WA-58-R鉦区・WA-74-R鉦区・WA-79-R鉦区・WA-81-R鉦区・WA-281-P鉦区・WA-80-R鉦区・WA-343-P鉦区・WA-56-R鉦区・WA-57-R鉦区・AC/P36鉦区・WA-494-P鉦区・WA-84-R鉦区・WA-513-P鉦区・WA-85-R鉦区・WA-514-P鉦区・WA-86-R鉦区・WA-532-P鉦区・WA-533-P鉦区では、地質評価作業を実施中。

○INPEX Oil & Gas Australia Pty Ltd

プレリユードガス・コンデンセート田に対しフローティング LNG方式での開発作業を実施。2018年12月25日に生産開始。

EP (A) 318エリアの探鉦Permit取得手続き中。

○インベックスチモールシー(株)

2015年12月14日にキタン油田からの生産を停止し、FPSOのリース契約を解除。生産再開の可能性を含め、今後の対応についてJVパートナー間で検討、協議中。

○インベックス東チモール沖石油(株)

地質評価作業を実施中。

[ユーラシア (欧州・NIS諸国)]

(1) カザフスタン共和国

○インベックス北カスピ海石油(株)

カシャガン油田において生産操業中。

カラムカス構造、アクトテ・カイラン構造においては、評価作業実施中。

(2) アゼルバイジャン共和国, ジョージア, トルコ共和国

○INPEX BTC Pipeline, Ltd.

安定操業中。

(3) アゼルバイジャン共和国

○インベックス南西カスピ海石油(株)

ACG油田において生産操業中。

(4) ノルウェー

○INPEX NORGE AS

PL767鉦区において試掘準備作業実施中。

PL950鉦区において地質評価作業実施中。

[中東・アフリカ]

(1) アラブ首長国連邦

○JODCO Lower Zakum Ltd.

生産操業中。

○JODCO Onshore Ltd.

生産操業中。

(2) アルジェリア民主人民共和国

○帝石エル・オアル石油(株)

開発計画を検討中。

(3) エジプト・アラブ共和国

○帝石スエズSOB(株)

South October鉦区の権益を譲渡し、撤退。

(4) アンゴラ共和国

○帝石カビンダ石油(株)

カビンダ北鉦区の権益を譲渡し、撤退。

○INPEX Angola Block 14 Ltd.

生産操業中。

(5) イラク共和国

○インベックス南イラク石油(株)

## 加盟会社の活動状況

探鉱作業継続中。

[米州]

- (1) ベネズエラ・ボリバル共和国
  - Teikoku Oil and Gas Venezuela, C.A.  
生産操業中。
  - 日本カラボボ石油㈱  
油層評価及び、生産施設・早期生産に係る概念設計を実施中。
- (2) ブラジル連邦共和国
  - インベックス北カンボス沖石油㈱  
生産操業中。
  - インベックス北東ブラジル沖石油㈱  
評価作業実施中。
- (3) メキシコ合衆国
  - Teikoku Oil de Burgos, S.A. de C.V.  
生産操業中。
  - INPEX E&P Mexico, S.A. de C.V.  
探鉱作業実施中。
  - INPEX E&P Mexico PB-03, S.A. de C.V.  
探鉱作業実施中。
- (4) アメリカ合衆国
  - TEIKOKU Oil (North America) CO., LTD.  
生産操業中。
- (5) カナダ
  - インベックスカナダ石油㈱  
ジョスリン鉱区権益を売却し、撤退。
  - INPEX Gas British Columbia Ltd.  
Cordova/Liardエリアにて評価作業中。Horn Riverエリアにて生産中。
- (6) ウルグアイ東方共和国
  - インベックスウルグアイ石油㈱  
地質評価作業を実施中。

## 三井石油開発株式会社

### 1. 当社の状況

- (1) タイ沖鉱区
  - ・Block 10, 11, 12, 13, 10A, 11A : 原油・ガス・コンデンセート生産中。

### 2. 関係会社の状況

- (1) タイ
  - ・タイ沖石油開発㈱ : ガス・コンデンセート生産中。
  - ・Orange Energy Ltd.  
B 8/32 Partners Ltd. : 原油・ガス生産中。
  - ・モエコタイランド㈱ : ガス・コンデンセート生産中。
  - ・Siam Moeco Ltd. (陸上鉱区) : 原油・ガス生産中。  
(海上鉱区) : 試掘井掘削。原油・ガス生産中。
- (2) ベトナム
  - ・モエコベトナム石油㈱ : 商業化に向け準備中。

	・モエコ南西ベトナム石油(株)	：商業化に向け準備中。
(3)	インドネシア	
	・モエコツナ石油(株)	：探鉱作業継続中。
	・MOECO Southeast Jambi B.V.	：探鉱作業継続中。
(4)	マレーシア	
	・MOECO Oil (SARAWAK) SDN. BHD.	：探鉱作業継続中。
(5)	ミャンマー	
	・Moeco Asia Pte. Ltd.	：探鉱作業継続中。
	・MOECO Asia MG 3 Pte. Ltd.	：探鉱作業継続中。
(6)	オマーン	
	・Mitsui E & P Middle East B.V.	：原油・ガス生産中。
(7)	米国	
	・Mitsui E & P USA LLC	：Marcellus地域にてガス生産中。
	・Mitsui E & P Texas LP	：Eagle Ford地域にてコンデンセート及びガス生産中。
	・MOEX North America LLC	：原油・ガス生産中。
(8)	ブラジル	
	・Mitsui E & P Brasil Ltda.	：探鉱作業継続中。
(9)	英国	
	・Mitsui E & P UK Limited	：原油・ガス・コンデンセート生産ならびに探鉱事業推進中。
(10)	イタリア	
	・Mitsui E & P Italia A S.r.l.	：商業化に向け準備中。
(11)	ノルウェー	
	・Moeco Oil & Gas Norge AS	：新規案件取得に向けて評価作業中。

## 出光興産株式会社

<b>1. 当社の状況</b>	
(1)	ベトナム 05- 1 b 及び 05- 1 c 鉱区 同鉱区での作業を継続実施中。
<b>2. 関係会社の状況</b>	
(1)	ノルウェー Idemitsu Petroleum Norge AS Snorre油田を含め10油田群より生産中。 ノルウェー領北海、バレンツ海にて探鉱鉱区24鉱区の探鉱中。
(2)	ベトナム 出光ベトナム南西石油開発(株) 終結手続き中。

## 三菱商事石油開発株式会社

### ◎ アンゴラ石油(株)

- |                  |        |
|------------------|--------|
| (1) 当期中の出資       | なし。    |
| (2) 当期中の原油生産操業状況 |        |
| パランカ油田           | 生産中。   |
| バカッサ油田           | 生産中。   |
| バッファロー油田         | 生産中。   |
| インバラ・サウスイースト油田   | 生産中。   |
| インバラ油田           | 生産停止中。 |
| パンビ油田            | 生産中。   |
| コボ油田             | 生産中。   |
| オオンボ油田           | 生産中。   |
| ガゼラ油田            | 生産停止中。 |

## 伊藤忠石油開発株式会社

- |              |  |
|--------------|--|
| (1) アゼルバイジャン | Itochu Oil Exploration (Azerbaijan), Azeri-Chirag-Gunashli油田より生産中。 |
| (2) 英国       | CIECO Exploration and Production (UK), 11月に株式譲渡を完了。                |
| (3) イラク      | CIECO West Qurna Limited, West Qurna 1油田より生産中。                     |

## ジャパン石油開発株式会社

上部ザクム油田, ウムアダルク油田, サター油田において生産操業中。

## ペトロサミット石油開発株式会社

- |        |  |
|--------|--|
| (1) 英国 | Summit Exploration and Production Limited<br>Elgin Franklin油ガス田より原油・ガスを生産中。                                      |
| (2) 米国 | Summit Discovery Resources LLC<br>ペンシルバニア州Marcellusシェールガス田から原油・ガスを生産中。<br>テキサス州Eagle Fordシェールオイル・ガス田から原油・ガスを生産中。 |

## 日本海洋石油資源開発株式会社

岩船沖油ガス田 [当社と石油資源開発(株)、三菱瓦斯化学(株)との共同事業]  
日産量【2018.7月～12月平均】 原油 193KL/日  
天然ガス 351千Sm<sup>3</sup>/日

## JX 石油開発株式会社

- ・ J Xマレーシア石油開発(株)  
当社が出資する J Xマレーシア石油開発は、同社がオペレーターとして権益を保有するマレーシア・サラワク州沖SK10鉱区のベリルガス田において、天然ガスの商業生産を開始した。(2018年10月発表)
- ・ J X石油開発(株)  
当社は独立行政法人石油天然ガス・金属鉱物資源機構と共同で、インドネシア国営石油会社のPT Pertamina (Persero) との間で、CO<sub>2</sub>-EOR技術の活用を含む上流事業全般を対象とした共同スタディ・共同事業検討に関する覚書を締結した。(2018年10月発表)

## サハリン石油ガス開発株式会社

チャイウォ、オドプト及びアルクトン・ダギ油・ガス田にて原油及び天然ガスを生産中。

## アルファ石油株式会社

WA-35L・WA-55L鉱区ヴァンゴッホ・コニストン油田及びWA-43-L鉱区ラベンスワース油田において生産操業中。WA-10-L鉱区については海底施設の撤去について検討中。WA-155-P (Part 2) 鉱区は2018年1月に豪州政府当局より撤退の承認を取得。

## サウル石油株式会社

バユ・ウンダン ガス・コンデンセート田において生産操業中。

## コスモエネルギー開発株式会社

当社はコスモ石油グループの石油開発部門を統括する目的で2014年2月に設立された。

### 1. 主要出資先と出資比率 (2018年12月末現在)

コスモアブダビエネルギー開発(株)	80.0%
(コスモアブダビエネルギー開発(株)がアブダビ石油(株)の発行済株式の64.4%を保有)	
カタール石油開発(株)	75.0%
合同石油開発(株)	45.0%

### 2. 主要出資先企業の状況 (2018年12月末現在)

アブダビ石油(株)	ムバラス油田	生産中。
	ウム・アル・アンバー油田	生産中。
	ニーワット・アル・ギャラン油田	生産中。
	ヘイル油田	生産中。
カタール石油開発(株)	アル・カルカラ油田	生産中。
	A- Structure North油田	生産中。
	A- Structure South油田	生産中。
合同石油開発(株)	エル・ブンドク油田	生産中。

### 3. 当社グループの原油生産実績

2018年度実績 52,303 B/D

### 4. 当社グループの原油埋蔵量 (2017年12月31日現在)

確認埋蔵量と推定埋蔵量の合計 147.3 百万BBL

## 帝石コンゴ石油株式会社

生産操業中。

## 太陽石油株式会社

2018年12月末現在の主な出資先および所有株数 (議決権比率)

・ アンゴラ石油(株)	7,840株 (4.9%)
・ エイジョコ・エクスプロレーション(株)	20,000株 (20.0%)
・ エイジェックス石油(株)	8,000株 (20.0%)

# 業務日誌

(2018年9月～2019年2月)

⑧ 日本経団連関係

## — 9月 —

- 9月4日 2018年度 第2回 環境小委員会  
9月5日 第74回 政策問題小委員会  
9月6日 ⑧ 税制委員会  
9月7日 2018年度 第3回 税制小委員会  
9月13日 改正鉱業法の特定期区域制度に関する資源エネルギー庁との意見交換会  
9月18日 第135回 政策推進委員会  
9月18日 常任委員会  
9月18日 ⑧ 幹事会  
9月20日 第660回 定例理事会  
9月28日 ⑧ 環境安全委員会・経団連自然保護協議会 合同会合  
9月30日 石油開発時報No.193発刊

## — 10月 —

- 10月2日 2018年度 第2回 大陸棚委員会  
10月2日 資源エネルギー庁 資源・燃料部 石油・天然ガス課 佐々木課長に対し「平成31年度石油・天然ガス開発関係政府予算に関する要望」及び「平成31年度税制改正に関する要望」を提出（萩平専務理事）  
10月4日 ⑧ 経済団体連絡会  
10月5日 石油天然ガス・金属鉱物資源機構 横井理事，江波戸理事に対し「平成31年度石油・天然ガス開発関係政府予算に関する要望」を提出（萩平専務理事）  
10月16日 ⑧ 幹事会  
10月17日 ⑧ 審議員懇談会  
10月20日 第41回 石油鉱業連盟軟式野球大会（1回戦，2回戦）  
10月24日 ○「わが国石油・天然ガス開発の現状と課題（2018年）」発刊に際して，エネルギー関連記者会（エネルギー記者会，石油開発記者クラブ，石油ジャーナリストクラブ）に記者発表（渡辺会長，細井副会長・政策推進委員会委員長，萩平専務理事）  
○記者発表後，エネルギー関連記者会との懇談会  
10月24日 「わが国石油・天然ガス開発の現状と課題（2018年）」発刊  
10月25日 第661回 定例理事会  
10月26日 ⑧ 環境安全委員会・地球環境部会 合同会合  
10月27日 第41回 石油鉱業連盟軟式野球大会（準決勝，決勝）  
優 勝 J X石油開発株式会社  
準優勝 国際石油開発帝石株式会社  
第3位 日揮株式会社

## — 11月 —

- 11月1日 ⑧ 常任幹事会  
11月9日 自由民主党 組織運動本部 商工・中小企業関係団体委員会  
政務調査会 経済産業部会  
「予算・税制等に関する政策懇談会（エネルギー）」（萩平専務理事）  
11月10日 第92回 石油鉱業連盟ゴルフ大会  
11月13日 ⑧ 幹事会  
11月13日 資源エネルギー庁 気候関連財務情報開示ガイダンスに関する説明会

- 11月15日 第662回 定例理事会
- 11月20日 石油鉱業連盟 創立記念日
- 11月22日 経済産業省 総合資源エネルギー調査会 資源・燃料分科会 (第25回)  
(細井副会長・政策推進委員会委員長)
- 11月29日 世界石油会議日本国内委員会 定時総会

— 12月 —

- 12月11日 常任委員会
- 12月11日 ㊦ 幹事会
- 12月13日 第663回 定例理事会
- 12月18日 経済産業省 産業構造審議会 産業技術環境分科会 地球環境小委員会  
資源・エネルギーワーキンググループ
- 12月21日 平成31年度予算政府案及び平成31年度税制改正の大綱閣議決定
- 12月26日 ㊦ 第7回 審議委員会
- 12月28日 仕事納め

— 1月 —

- 1月4日 仕事始め
- 1月7日 石油連盟 新年賀詞交歓会
- 1月8日 石油鉱業連盟 新年賀詞交歓会
- 1月8日 天然ガス鉱業会 新年賀詞交歓会
- 1月9日 ㊦ 通商政策委員会
- 1月15日 常任委員会
- 1月17日 第665回 定例理事会
- 1月22日 ㊦ 幹事会
- 1月25日 2018年度 大陸棚委員会見学会  
見学先：高知大学 海洋コア総合研究センター
- 1月29日 2018年度 第3回 大陸棚委員会
- 1月30日 2018年度 第4回 税制小委員会
- 1月31日 彌彦神社参拝 (萩平専務理事)

— 2月 —

- 2月6日 ㊦ 常任幹事会
- 2月7日 第13回 石油鉱業連盟・J E C 連合石油部会 労使政策懇談会
- 2月14日 第665回 定例理事会
- 2月21日 幹事会
- 2月20日 自由民主党 各種団体協議会懇談会 (萩平専務理事)
- 2月28日 ㊦ 環境安全委員会・地球環境部会 合同会合

以 上

# ＝ 統計 (当連盟加盟各社) ＝

## 原油・天然ガスの生産 (2018年7月～12月)

### 【国内】

原油 (コンデンサート含む)

会社別	2018年							2018年度累計 (4月～12月)	2017年度累計 (4月～3月)
	7月	8月	9月	10月	11月	12月			
石油資源開発	20,014	19,782	18,386	19,738	19,458	21,149	177,449	265,408	
国際石油開発帝石	18,037	17,785	16,696	13,745	16,509	16,782	149,633	217,087	
日本海洋石油資源開発	6,094	6,783	7,101	6,207	4,467	4,860	35,512	86,901	

(単位：原油 kl)

### 天然ガス

会社別	2018年							2018年度累計 (4月～12月)	2017年度累計 (4月～3月)
	7月	8月	9月	10月	11月	12月			
石油資源開発	54,564	56,924	51,918	58,161	59,302	62,546	501,361	755,257	
国際石油開発帝石	127,479	124,652	116,923	94,541	118,967	120,065	125,828	1,567,933	
日本海洋石油資源開発	11,728	11,372	11,346	11,496	10,400	8,355	64,697	148,490	

(単位：ガス千Sm<sup>3</sup>)

### 【海外】

原油 (コンデンサート含む)

会社別	関連生産会社名	2018年							2018年度累計 (4月～12月)	2017年度累計 (4月～3月)
		7月	8月	9月	10月	11月	12月			
石油資源開発	Japan Canada Oil Sands	105,711	106,867	92,699	84,392	45,678	46,426	658,688	310,829	
	Japex (US)	1,298	1,318	1,061	1,026	936	969	9,518	12,324	
	JAPEX Montney JJI S&N	2,780	2,468	2,611	2,684	2,511	2,645	23,565	35,041	
	ジャベックスガラフ							N.A.		
	Energi Mega Pratama (EMP)※1	101	92	72	99	88	96	795	1,125	

(単位：原油 kl)



会社別	関連生産会社名	2018年												2018年度累計 (4月～12月)	2017年度累計 (4月～3月)
		7月	8月	9月	10月	11月	12月								
ベトロサミット石油開発	Summit Exploration and Production	5,669	4,506	6,865	6,658	6,093	7,178	55,646	65,031						
	Summit Discovery Resources	1,790	1,368	1,859	2,524	1,936	1,744	15,506	0						
	JXNEPUK	23,319	14,022	23,114	28,803	25,327	23,821	240,911	438,890						
	日本ベトナム石油	27,566	29,042	28,504	27,580	26,025	25,829	228,834	288,376						
	日石ミャンマー石油開発	2,216	2,130	1,801	1,562	1,451	1,148	14,835	25,260						
	JXマレーシア石油開発	17,939	6,683	19,822	16,439	11,940	14,251	125,556	184,738						
	JXサラワク石油開発	2,521	2,780	2,032	3,075	2,815	2,457	25,070	45,983						
	日石ペラウ石油開発	2,303	2,229	2,211	2,232	2,197	2,206	19,813	24,685						
	JX Australia	0	0	0	0	0	0	5,277	75,555						
	日本バブアニューギニア石油	16,656	19,749	16,949	19,269	18,047	18,226	150,242	258,838						
	サザンハイランド石油開発	0	0	0	0	0	0	0	1,505						
	NOEX USA	15,113	6,713	2,402	13,958	5,978	13,896	94,238	166,459						
	日本カナダ石油	0	0	0	0	0	0	0	657,594						
Petra Nova	5,326	6,264	5,727	5,411	5,060	4,782	49,057	46,396							
KG Berau	229	222	220	222	218	219	1,970	2,455							
コスモエネルギー開発	アгдаビ石油、カタール石油開発、 合同石油開発	N.A.													

天然ガス

(単位: ガス千Sm<sup>3</sup>)

会社別	関連生産会社名	2018年												2018年度累計 (4月~12月)	2017年度累計 (4月~3月)
		7月	8月	9月	10月	11月	12月								
石油資源開発	Japex (U.S.)	231	254	195	176	126	183						1,773	2,477	
	JAPEX Montney	42625	38814	34912	35240	32957	40296						350663	482652	
	Energi Mega Pratama (EMPI)*1	42728	42329	34187	31777	29621	28196						328841	545497	
	国際石油開発帝石	0	0	0	0	0	0						0	4,118,642	
	インベックステンガ	215	191	174	24	0	0						1,218	40,519	
国際石油開発帝石	インベックス南マカッサル石油	11,790	8,254	10,993	11,190	10,988	11,297						102,037	103,140	
	インベックス西豪州ブラウズ石油	0	18,277	55,566	225,386	394,939	407,926						1,102,094	0	
	サカル石油	58,054	58,615	54,393	59,162	55,618	54,589						441,754	612,318	
	Teikoku Oil & Gas Venezuela (Gas Guarico)	61,451	61,260	59,999	64,545	60,572	63,012						555,490	830,720	
	インベックス北カンボス沖石油	8	23	78	209	196	171						744	1,004	
※カナダ・シエールガス、Teikoku Oil (North America), Kashagan															
三井石油開発	三井石油開発	321,780	305,821	213,628	284,985	294,366	313,360						2,580,361	3,547,727	
	タイ沖石油開発	18,251	19,446	18,545	18,673	18,506	17,646						167,377	195,798	
	Mitsui E&P Middle East	17,893	17,530	15,876	16,102	14,289	15,342						151,374	210,012	
	MTC	8,479	7,545	7,181	9,028	8,704	9,106						74,797	102,999	
	Orange Energy/B8/32 Partners	13,130	13,222	12,573	13,456	12,412	12,600						106,982	173,868	
	Siam Moecco	2,140	2,178	2,334	1,875	1,529	956						15,308	17,500	
	Mitsui E&P USA	170,589	167,682	149,994	159,549	161,778	186,123						1,439,421	2,146,249	
	Mitsui E&P Texas	32,592	32,141	27,906	31,097	30,549	31,154						291,315	413,268	
	MOEX NA	7,754	9,058	7,608	10,563	8,851	9,954						57,541	N.A.	
	Mitsui E&P UK	13,127	10,514	10,643	12,437	11,717	10,794						106,314	121,634	
出光興産	出光スノーレ石油開発	37,561	37,783	25,750	34,842	35,224	35,872						314,422	440,514	
	Summit Exploration and Production	5,719	4,441	7,228	7,101	6,423	7,586						57,392	66,805	
	Summit Discovery Resources	38,276	38,001	36,564	33,689	34,795	34,495						307,834	373,612	

N.A.

会社別	関連生産会社名	2018年												2017年度累計 (4月～3月)	
		2018年度累計 (4月～12月)													
		7月	8月	9月	10月	11月	12月	12月	12月	12月	12月	12月	12月		
J X 石 油 開 発	JXNEPUK	3,991	4,784	4,472	10,346	8,832	9,618	54,995	93,975						
	日本ベトナム石油	84	200	19	43	6	0	606	4,131						
	日石ミャンマー石油開発	19,931	19,068	17,889	19,375	18,898	11,884	163,065	310,497						
	JXマレーシア石油開発	120,694	45,563	129,610	151,876	114,507	157,761	1,011,740	1,251,931						
	JXサラワク石油開発	44,926	49,710	35,277	65,180	57,985	56,922	511,501	653,917						
	日石ペラウ石油開発	102,988	100,194	98,546	97,783	95,347	96,724	878,521	1,054,819						
	日本バプアニューギニア石油	50,876	50,779	50,608	52,959	47,972	50,500	407,963	619,361						
	サザンハイランド石油開発	0	0	0	0	0	0	0	13,783						
	NOEX USA	4,361	3,433	2,939	3,771	3,080	4,221	33,884	52,454						
	KG Berau	10,241	9,963	9,799	9,723	9,481	9,618	87,357	104,887						
コスモエネルギー開発	アタピ石油, カタール石油開発, 合同石油開発														

N.A.

注) 国内については、加盟各社の開発原油・天然ガスの取り分。  
海外については、加盟各社(関連会社を含む)の開発原油・天然ガスの権益分。

※1 オペレーターは、EMPIの100%子会社Kangean Energy Indonesia Ltd.

## 掘削作業（2018年12月末現在）

### 【国 内】

県別	会社別	試探採別	7月～12月 完了井	12月末継続中		延掘進 メーター数
				掘進中 テスト中	休止中	
新 潟	石油資源開発	採		1		707

### 【海 外】

会社別	関連会社名	地域別	試探 採別	7月～12月 完了井	12月末継続中		延掘進 メーター数
					掘進中 テスト中	休止中	
石油資源開発	Japan Canada Oil Sands	Hangstone鉱区	採	0	10	0	0
	Japex (U.S.)	米国テキサス州陸上	採	0	0	0	N.A.
	JAPEX Montney	カナダBC州陸上	採	0	0	0	N.A.
	ジャベックスグラフ	イラク・グラフ地域	開発井	14	6	0	45,577
	Energi Mega Pratama (EMPI)※1	カンゲアン鉱区	採	3	0	1	
国際石油開発帝石	アルファ	WA-35-L (ヴァン・ゴッホ)	採	2			N.A.
	サウル	JPDA03-12	採	3			N.A.
	ジャパン石油開発	上部ザクム等	採	8	4		N.A.
	JODCO Lower Zakum	下部ザクム	採	11	4		N.A.
	JODCO Onshore	ADCO	採	74	13		N.A.
	TEIKOKU OIL (North America)	Ship Shoal 72, Main Pass 118, West Cameron 401/402, キースリー・キャニオン 874/875/918/919	採	0	2		N.A.
三井石油開発	三井石油開発	エラワン等	採	134	3	0	508,167
	タイ沖石油開発	パイリン	採	29	0	0	121,649
	Mitsui E&P Middle East	オマーン陸上	試探	7	2	0	22,521
	MTC	アーティット	採	47	4	0	131,911
	Orange Energy/B8/32 Partners	アーティット	採	3	1	0	13,813
	ベンチャマス等	ベンチャマス等	採	13	0	0	42,181
出光興産	出光スノーレ石油開発	ノルウェー領北海	試探	2			N.A.
伊藤忠石油開発	Itochu Oil Exploration (Azerbaijan)	アゼルバイジャン			N.A.		
	CIECO West Qurna	イラク			N.A.		
J X 石油 開発	日本ベトナム石油	ベトナム沖	採	1	0	0	0
	日本バブアニューギニア石油	バブアニューギニア陸上	採	0	1	0	3,130
	日石ベラウ石油開発	インドネシア・ベラウ湾	採	2	1	0	1,993
	JXNEPUK	英国北海	採	0	0	6	25,713
コスモエネルギー開発	アブダビ石油, カタール石油開発, 合同石油開発			N.A.			

※1 オペレーターは、EMPIの100%子会社Kangean Energy Indonesia Ltd.

## 坑井現況（2018年12月末現在）

### 【国内】

道県別	会社別	生産井				ガス井	サービス井	休止井	合計
		油井							
		自噴井	リフト井	ポンプ井	計				
北海道	石油資源開発	0	0	0	0	11	5	3	19
秋田	石油資源開発	10	21	3	34	5	11	29	79
	国際石油開発帝石	0	0	17	17	1	7	22	47
山形	石油資源開発	8	0	0	8	3	1	5	17
	国際石油開発帝石	0	0	1	1	1	0	4	6
新潟	石油資源開発	6	7	0	13	42	19	49	123
	国際石油開発帝石	2	2	1	5	20	13	27	65
千葉	国際石油開発帝石	0	0	0	0	23	10	13	46

### 【海外】

会社別	関連会社名	地域別	生産井			ガス井	サービス井 観測井	休止井	合計
			油井						
			自噴	人工採油井					
石油資源開発	Japan Canada Oil Sands	Hangingsstone鉱区	64	0	0	0	0	64	
	Japex (U.S.)	米国テキサス州陸上	2	83	0	0	0	85	
	JJI S&N	Soroosh油田	N.A.						
		Nowrooz油田	N.A.						
	ジャベックスガラフ	イラク・ガラフ地域	66	0	0	0	0	66	
	Energi Mega Pratama Inc (EMPI) ※1	カンゲアン鉱区	0	0	23	0	6	29	
国際石油開発帝石	インベックス南マカッサル石油	セブク	0	0	4	0	0	4	
	アルファ石油	ヴァン・ゴッホ	0	4	0	3	6	13	
		ラベンスワース	0	4	0	0	0	4	
	サウル石油	コニストン	0	4	0	0	3	7	
		バユウンダン	0	0	11	4	7	22	
	インベックスチモールシー	キタン	0	0	0	0	3	3	
	ジャパン石油開発	上部ザクム	340	0	0	279	0	619	
		ウムアダルク	50	0	0	20	0	70	
		サター	19	0	0	6	0	25	
		JODCO Lower Zakum	下部ザクム	236	0	0	138	0	374
		帝石コンゴ石油	コンゴ沖	9	53	0	15	5	82
		Teikoku Oil & Gas Venezuela	コパマコヤ	0	0	18	0	8	26
インベックス北カンボス沖	フラージ	0	11	0	0	0	11		
三井石油開発	JODCO Onshore, インベックス南西カスピ海石油, インベックスアンゴラブロック 14, TEIKOKU Oil (North America), INPEX Gas British Columbia, インベックス北カスピ海石油	N.A.							
	三井石油開発	エラワン等	121	113	613	186	2,623	3,656	
三井石油開発	タイ沖石油開発	パイリン	0	0	145	73	644	862	
	Mitsui E&P Middle East	オマーン陸上	247	460	35	277	265	1,284	
	MTC	アーティット	0	0	98	10	406	514	
	Orange Energy/B8/32 Partners	ベンチャマス等	24	120	0	78	422	644	

会社別	関連会社名	地域別	生産井			サービス井 観測井	休止井	合計
			油井		ガス井			
			自噴	人工採油井				
三井石油開発	Siam Moeco	ブラバ(陸上)	0	0	0	2	5	7
		ランタ(海上)	0	15	0	0	53	68
		ユントン(海上)	0	5	0	3	9	17
	MOEX North America	カイキアス	3	0	0	0	1	4
	Mitsui E&P UK	アルバ, プリタニア	N.A.					
出光興産	出光スノーレ石油開発	ノルウェー領北海	96	0	0	0	0	96
三菱商事石油開発	アンゴラ石油	アンゴラ	11	29	0	0	49	89
伊藤忠石油開発	Itochu Oil Exploration (Azerbaijan)	アゼルバイジャン	N.A.					
	CIECO West Qurna	イラク	N.A.					
J X 石油開発	日本ベトナム石油	ベトナム沖	5	37	0	10	11	63
	日石ミャンマー石油開発	ミャンマー沖	0	0	10	0	8	18
	JXマレーシア石油開発	マレーシア・サラワク沖	0	0	18	0	4	20
	JXサラワク石油開発	マレーシア・サラワク沖	0	0	5	0	10	15
	日石ペラウ石油開発	インドネシア・ペラウ湾	0	0	15	0	2	17
	日本バプアニューギニア石油	バプアニューギニア陸上	66	0	8	24	20	118
	JXNEPUK	英国北海	35	28	11	19	91	184
	NOEX USA	メキシコ湾 テキサス州・陸上	11	27	0	0	17	55
サハラ石油ガス開発	サハラ石油ガス開発	ロシア	0	0	0	0	0	97
コスモエネルギー開発	アブダビ石油, カタール石油開発, 合同石油開発		N.A.					

\* 1 オペレーターは、EMPIの100%子会社Kangean Energy Indonesia Ltd.

## ■編集後記■

- ・御朱印めぐりがブームのようです。読者の方にも朱印帳をお持ちの方がいらっしゃると思います。以前から身内の朱印めぐりに同行することはありましたが、先日、元同級生数人で都心御朱印ウォークをする話しになり、初めてマイ御朱印帳を購入しました。1月の週末、都心のいくつかの神社を巡りました。以前の印象とはずいぶん違って、カラフルな御朱印、季節限定の御朱印、アニメとコラボしたものもありました。女子や若者、外国人、リピーターを対象に神社も工夫を凝らしているようです。ここ大手町の氏神でもある神田明神では、昨年12月に神田明神文化交流館 EDOCCOがオープンし、イベントホールやカフェ、屋上庭園まであります。土産物店では今時風のグッズや書籍等も売っていて覗いてみると楽しいです。本来は信仰心をもった納経の証としての御朱印であり、マナーについて指摘されることもあるようですが、歩いて健康に良く、楽しく旧交を温め、少し歴史を学んで、思い出に朱印が残る、これでご利益ありみたいです。
- ・ところで、石油開発時報も今号が平成最後の刊行となります。平成の30年余り、No.80からNo.194までコツコツと続いてきました。目次を眺めていると、2000年(平成12年)頃から、「石油」から「石油・天然ガス」、「LNG」の表記が増え時代の変遷を垣間見ることができます。(Y.N.)

## お知らせ

編集部では読者の皆様のご意見・ご希望をお待ちしています。また、本誌で企画してほしい特集等についてのアイデアも募集しています。以下のメール・アドレスへどしどしお寄せ下さい。 [jpda-sekkoren@sekkoren.jp](mailto:jpda-sekkoren@sekkoren.jp)

# 石油鋳業連盟

(2019年3月15日現在)

石油資源開発株式会社  
国際石油開発帝石株式会社  
三井石油開発株式会社  
出光興産株式会社  
三菱商事石油開発株式会社  
伊藤忠石油開発株式会社  
ジャパン石油開発株式会社  
ペトロサミット石油開発株式会社  
日本海洋石油資源開発株式会社

J X 石油開発株式会社  
サハリン石油ガス開発株式会社  
アルファ石油株式会社  
サウル石油株式会社  
日揮株式会社  
コスモエネルギー開発株式会社  
帝石コンゴ石油株式会社  
太陽石油株式会社  
日本カナダ石油株式会社

会長 渡辺 修  
副会長 北村 俊昭  
副会長 細井 裕嗣  
副会長 劔 弘幸  
理事 木藤 俊一  
理事 津留崎 真  
理事 田辺 明生  
理事 藤井 洋

理事 奈良 茂樹  
理事 岡田 秀一  
理事 藤田 昌央  
理事 上田 隆之  
理事 佐藤 雅之  
理事 大江 靖  
理事 池田 隆彦  
専務理事 萩平 博文

## 石油鋳業連盟 大陸棚委員会

出光興産株式会社  
国際石油開発帝石株式会社  
J X 石油開発株式会社  
石油資源開発株式会社

日本海洋石油資源開発株式会社  
三井石油開発株式会社  
三菱ガス化学株式会社

### 石油開発時報

第194号 2019年3月15日  
発行所 石油鋳業連盟  
〒100-0004 東京都千代田区大手町1-3-2  
(経団連会館 17階)  
TEL. 03(3214)1701 FAX. 03(3214)1703  
URL. <http://www.sekkoren.jp/>  
印刷所 NPC日本印刷株式会社

