

3年ぶりの開催となった CERAWeek を振り返って エネルギー価格高騰への対応とエネルギートランジションに対するスタンス

- ◇ 長期化するウクライナ危機は、世界の政治、経済に大きな影響を与えている。エネルギー価格の高騰に端を発した、インフレや景気後退が顕在化しつつある現在、ロシアによるウクライナ侵攻の約1か月後に開催された、エネルギー業界のダボス会議とも呼ばれる「CERAWeek」において、産官学界の第一人者がどのような考えを示したかを、振り返る。
- ◇ ウクライナ危機を受けて、安定的で低廉なエネルギー供給確保に対する危機感を示す石油業界側の主張と、化石燃料からクリーンエネルギーへのエネルギートランジションの推進と同時に原油増産を求める米国政府の主張は、やや平行線であった。エネルギー安全保障と脱炭素化の両立のため、両者の協力が必要という点では意見が一致した。
- ◇ エネルギー価格高騰による世界経済の減速を緩和するためにも、石油・天然ガス生産のための投資が当面必要であるという点、中長期的には気候変動対策のための脱炭素化の動きは変わらないという点が、会議を通して支配的な見方であった。
- ◇ CERAWeek での主張や考え方は、本稿執筆時においても大きく変化していないと考えられる。

1. はじめに

ロシアによるウクライナ侵攻から5ヶ月以上が過ぎ、世界のエネルギー情勢は大きく変化した。ロシアに対する経済制裁の影響を最も大きく受けた欧州では、欧州議会がEUタクソミーに天然ガスと原子力を加えるなど、地球温暖化関連政策に対する姿勢の変化も見られる。

ウクライナ危機と、それに伴うエネルギー、食糧価格の高騰は、世界各国の政財界リーダーなど約2,500名が参加して、2022年5月22日から26日にかけてスイス東部

1. はじめに
2. CERAWeek とは
3. 会議の概要
 - 3-1. エグゼクティブ・コンファレンス
 - 3-2. イノベーション・アゴラ
4. 本会議における石油関連主要講演要旨
 - 4-1. 米国大統領特使とアラムコ CEO
 - 4-2. エネルギー省長官と OPEC 事務局長
 - 4-3. 米系メジャー首脳
 - 4-4. 欧州系メジャー首脳
 - 4-5. エネルギー関係有識者
5. ロシア産原油の禁輸の影響
6. おわりに

のダボスにおいて開催された世界経済フォーラム（WEF）年次総会においても、討議の焦点の一つとなった。

同年次総会に先立つ3月17日から26日にかけては、テキサス州ヒューストンにおいて、エネルギー業界のダボス会議と呼ばれる CERAWeek（セラウィーク）が、6,000名近い参加者を集めて3年ぶりに開催された。エネルギー価格の高騰に端を発したインフレーションによる世界的な景気後退が懸念されている今、ロシアによるウクライナ侵攻の約1か月後に開催された CERAWeek で、エネルギーに関わる産官学界の第一人者がどのような考えを示したかを、改めて振り返ってみたい。

2. CERAWeek とは

CERAWeek とは、ダニエル・ヤーギン¹氏が、1983年にジェームズ・ローゼンフィールド氏とともに設立し、エネルギー分野における情報分析を行うコンサルタント会社として知られる Cambridge Energy Research Associates（通称 CERA、現在は世界有数の情報サービス会社 S&P グローバル社の傘下）が、エネルギー分野で活躍する産官学界の第一人者を招き、同分野における最新動向に関して情報交換を行う国際会議である。民間が主催するエネルギー関連の会議としては、最も大規模かつ著名なものであり、エネルギー業界に関係する各国の政府高官や企業経営者などの間での、ネットワーキングの場としての機能も果たしている。

毎年テキサス州ヒューストン市内で開催されてきたが、1万人近い参加申し込みがあった2020年3月の CERAWeek は、新型コロナの感染拡大の影響で開催1週間前に中止が発表され、2021年3月も開催が見送られた。今回の第40回大会は、前回（2019年3月）を上回る6,000名近い参加者を得て、ヒューストン市ダウンタウンの大規模ホテルおよび隣接する同市の国際会議場を会場として、2022年3月7日から11日の5日間にわたり開催された。

国営石油会社や石油メジャーのトップ、米国政府の閣僚や産油国のエネルギー大臣、エネルギー関係研究者など、延べ900名以上が登壇し、同時刻に複数の会場で多くの講演、討議が行われた。筆者が参加したセッションでは、米国からの視点による議論が目立ったが、全体としては多岐にわたるテーマが取り扱われていた。従来同様、初日、2日目は石油関連、3日目は天然ガス、4日目は電力、最終日は各分野の将来展望を主にしたテーマが多く取り上げられたが、ウクライ



右端：ヤーギン氏、左端：筆者
(JPEC 撮影)

¹ ピュリッツァー賞を受賞した「石油の世紀」やベストセラーとなった「市場と国家」、新著「新しい世界の資源地図」などで知られる著名なエネルギー経済学者

ナ危機への対応による講演スケジュールの変更も見られた。本稿では主に石油に関する講演について取り上げる。

会期中には、米国政府がロシアからの化石燃料輸入禁止を発表し、議会在これを採決するなど、慌ただしい動きがあった。そんな中、バイデン政権の気候変動担当特使であるジョン・ケリー元国務長官が、クリーン産業への移行が不可欠だと主張する一方で、エネルギー省のジェニファー・グランホルム長官が石油業界に増産を訴えるなど、バイデン政権高官による矛盾したとも受け取れるメッセージも聞かれた。議会で経済制裁関連法案採決後すぐに大物エネルギー族議員が駆けつけるなど、エネルギー関係者間での CERAWeek の存在感の大きさを再認識させられた。

3. 会議の概要

CERAWeek では、5 日間にわたって大規模ホテルの会議場/宴会場スペースを全て貸し切りに行われる「エグゼクティブ・コンファレンス (Executive Conference)」と、ホテルに隣接するコンベンションセンターを使って行われる「イノベーション・アゴラ (Innovation Agora)」が、同時並行で開催された。以下で、会議概要について報告する。

3-1. エグゼクティブ・コンファレンス

事前に発表されていた今回の CERAWeek の公式テーマは、「Pace of Change: Energy, Climate and Innovation (変化のスピード: エネルギー、気候、技術革新)」であった。気候変動対策としての化石燃料からクリーンエネルギーへの「変化」に関しては、「Carbon molecules to electrons (炭素分子から電子へ)」というキーワードで表せられる電動化と、大規模な電動化のための課題に加えて、水素の活用など技術の「変化 (革新)」による脱炭素化に対する関心の高まりが、実感できる 5 日間であった。

一方で、開催約 1 か月前 (2022 年 2 月 24 日) に現実のものとなったロシアによるウクライナ侵攻と、ロシアに対する経済制裁によってもたらされたエネルギー価格の高騰という状況下、安定的で低廉なエネルギー供給確保といったエネルギー安全保障の重要性が、同じヒューストンで 2021 年 12 月に開催された第 23 回石油会議 (World Petroleum Congress、以下「WPC23」) における議論と比較しても、主要テーマとしての位置を高めていた。会期 2 日目の 3 月 8 日に、米国のバイデン大統領が、ロシア産の原油、天然ガス、石炭の即時輸入禁止を表明し、英国のジョンソン首相は、ロシアからの原油と石油製品の輸入を 2022 年末までに停止すると発表したこともあり、大手企業によるロシアへの経済制裁への取組みや、ロシア産エネルギーを代替するための石油・天然ガスの増産の可否などが、多くの講演で言及された。経済制裁によって、ロシアのプーチン大統領がウクライナ侵攻を止めることはないという、意見も聞かれた。

エネルギー価格の高騰による経済成長の減速を緩和させるためにも、石油・天然ガス生産のための投資が当面必要であるという点、欧州などで脱炭素化のペースが一時的に緩やかに

なるだろうが、中長期的には気候変動対策のための脱炭素化の動きは変わらないという点の二つが、主流の見方であると、多くの講演を聴講して感じた。加えて、中長期的な脱炭素化のためのエネルギートランジション（エネルギーの移行）の実現には、巨額の民間投資と技術革新が不可欠であるという点においても、官民の参加者のコンセンサスが得られていたと考える。一方で、前出の WPC23 と同様に、先進国におけるライフスタイルの変更によってエネルギー需要抑制と温室効果ガス（以下、「GHG」）排出量の削減を図るべきといった議論は、あまり聞かれなかった。

会議では、水素/アンモニア、CCUS²に加えて、洋上風力、原子力を含むクリーン発電などの事業化に関する、様々な取り組みが紹介されたが、これら事業開発の大幅なスケールアップのためには、各国政府の脱炭素化へ向けての確固たるマスタープランやロードマップが必要であるという、WPC23 でも指摘されていた主張が、本会議でも繰り返されていた。予見性の乏しい政策の下で、大規模投資を行うのは難しいという、主張である。

急速な電動化へ対応する送電網の整備などの課題は WPC23 でも取り上げられていたが、リチウム、コバルトなどバッテリー製造に必要なミネラルのサプライチェーンの問題に加えて、送電材料となる銅などメタルの供給ひっ迫の懸念も指摘された。銅価格は上昇傾向が続いており、40 回を数える CERAWEEK の歴史の中で、「ビッグ・シャベル」と呼ばれる銅などの金属採掘大手企業が脚光を浴びたのは、初めてのことであった。

本来の気候変動対策の手段は、GHG の排出削減であって、化石燃料からクリーンエネルギーへの移行だけを目的とすべきではないとの指摘もなされた。新興国や低所得国への低廉で安定的なエネルギー供給も世界が取り組むべき重要な課題であり、GHG 排出削減と両立させる現実的な手段として、天然ガスの果たせる役割を再評価すべきとの主張も、説得力を強めていた。背景として、2050 年になっても石油や天然ガスの需要は無くならないという楽観論が漂っていたようにも感じられた。

なお、2019 年 3 月に開催された前回会議のテーマは、「New World of Rivalries: Reshaping the Energy Future（エネルギーの未来の新生面を開く新たな競争の世界）」であり、米国の台頭に象徴される産油国間の競争、石油、天然ガス、再生可能エネルギーなどエネルギー間の競争、デジタル技術の活用による効率化競争などが主要テーマだった。当時は、米国石油産業の振興を掲げるトランプ共和党政権下であったこともあり、America's energy abundance（米国のエネルギーの豊かさ）というキーワードが盛んに使われ、石油産業の存在意義を論じるというよりも、どのように競争に打ち勝って、石油業界の好況を維持していくかといったトーンの講演が多かった。

それから 3 年が経った。米国石油業界にとって、2020 年はパンデミックによる需要減少と油価低迷の年、2021 年は脱炭素化圧力への対応が求められた年、そして 2022 年はウクライナ危機によりエネルギー安全保障への貢献が求められる年となった。

² CCUS は、Carbon Capture, usage and Storage（二酸化炭素の回収・活用・貯蔵）の略称

CERAWeek における議論の中心も、石油産業の長期的な存続を意識しながら、エネルギー安全保障や低廉なエネルギー供給と脱炭素化のバランスをどう取るのかといった課題へと変化した。しかし、シェール革命による石油や天然ガスの大幅な国内供給増がなければ、ウクライナ危機における米国の対応も、現在とは違ったものとなっていたと考えられる。今回の CERAWeek は、石油業界をめぐる変化と同時に、シェールオイル増産や LNG 輸出拡大を期待される米国石油業界の底力についても改めて考えさせられた会議であった。

3-2. イノベーション・アゴラ

アゴラ（広場、集会所という意味）という名のとおりに、オープンスペースを主体とした会場で、個別の技術領域を中心に、比較的少人数での講演、ワークショップや展示が行われた。前回開催時（2019年3月）は、デジタル技術の活用といったテーマが目立ったが、今回は、クリーンエネルギーへの移行に関連する技術に主役が移った感を受けた。

前回主流であったデジタル技術に加えて、バッテリーをはじめとする電動化関連技術、大気直接回収法（DAC）を含む CCUS 関連技術、原子力関連技術が取り上げられていたが、特に目立って取り上げられていたのは水素関連技術であった。アゴラ会場には、「カーボンマネジメントハブ」や「水素ハブ」と呼ばれる常設コーナーが設置され、多くの参加者を集めていた。従来型の石油産業に関連する技術と、クリーンエネルギー産業に関連する技術の間の垣根が低くなっている印象を受けた。



「水素ハブ」の様子（JPEC 撮影）

アゴラスタジオと呼ばれる比較的小規模な会場では、MIT やスタンフォードなどの大学教授に加えて、カナダのアルバータ州首相、元エネルギー省長官、大手石油サービス企業ベーカーヒューズの CEO、サウジアラムコの CTO（チーフテクノロジーオフィサー）、元 BP の CEO など多様な講師による、技術革新に関連した講演が行われた。アゴラハウスと呼ばれる展示場には、サウジアラビアのアラムコ、マレーシアのペトロナス、エクソンモービル、オキシデンタルといった石油企業だけでなく、マイクロソフトやアマゾン（ウェブ・サービス）といった大手企業も出展しており、エネルギー業界のデジタル化に対する大手テック企業からの関心も窺うことができた。

4. 本会議 (Plenary) における、石油関連主要講演の要旨

4-1. 気候変動対策の旗を振るケリー米国大統領特使と、サウジアラムコのアミン・ナセル CEO

様々な本会議のセッションの中から、CERAWEEK の幕開けとなった米国のジョン・ケリー気候変動担当大統領特使による特別講演と、翌日最初のセッションとなったサウジアラビア国営アラムコのアミン・ナセル CEO の講演内容について報告する。

2050年 GHG 排出量ネットゼロを推進するケリー大統領特使 (元国務長官) は地球温暖化への危機感を前面に押し出し、世界最大の石油企業であるアラムコのアミン・ナセル CEO はエネルギー供給に対する危機感を訴えた。環境保護派とエネルギー業界の、エネルギー移行とエネルギー安全保障に対する、現状認識や関心の相違を感じていただければ幸いである。ナセル CEO は、包括的なエネルギー移行計画の必要性とそのためのフォーラム設置を提案した。他方、ケリー大統領特使は 2030 年までの気候変動対策の重要性を訴えた。半面、クリーンエネルギーへの民間投資促進のためのカーボンプライシング導入など、具体的な行動計画への言及が行えないなど、同特使の政権内での役割の限界も感じられた。

ケリー大統領特使は、5月下旬に開催された WEF 年次総会 (通称ダボス会議) においても、エネルギー安全保障への意識の高まりからエネルギー移行が減速する懸念を示しており、本稿執筆時においても、そのスタンスは変わっていないものと思われる。アラムコに関しては、7月16日にサウジで開かれた、湾岸協力会議 (GCC) 加盟国に周辺3か国を含めた中東9か国首脳とバイデン大統領との会合を受けて、今後、何らかのスタンスの変化が見られるかを注視したい。

<米国政府：ジョン・ケリー気候変動担当大統領特使>

核兵器の使用までちらつかせながら、違法なウクライナ侵攻を行っているロシアに対しては、同盟国一丸となって立ち向かっていく必要がある。エネルギー価格の高騰や、激しい価格変動といった状況はしばらく続くであろうが、より良い世界の実現のためのコストである。

経済制裁などロシアへの対応の影響は深刻な問題であるが、地球温暖化への対応も深刻な問題である。気候変動対策の必要性は、イデオロギーや政治的信条ではなく、科学的な分析によって裏付けられている。何も行動を起こさなければ、2050年には世界の気温は産業革命以前から 2.7°C 上昇すると見込まれている。多くの人々が暑さや干ばつに苦しみ、海面の上昇が多くの生活やビジネスに影響を与えることになる。具体的な目標は、クリーンで豊富なエネルギー供給に基づいた経済への世界的な移行である。エネルギー安全保障やエネルギーへのアクセスの



左端：ヤーギン氏、右端：ケリー特使 (JPEC 撮影)

問題もふくめた、クリーンエネルギーの開発が必要である。クリーンエネルギーへの投資も盛んになっており、世界では既に1兆ドル以上が技術開発に投じられている。

昨年11月のCOP26（国連気候変動枠組み条約第26回締約国会議）では、世界のGDPの65%に相当する国々が2050年GHG排出量ネットゼロにコミットした。IEA（国際エネルギー機関）の分析によれば、これらの目標がすべて実行されれば、2050年に気温上昇を1.5℃以内に抑えられる可能性がある。そして、2050年ネットゼロの達成のためには、2030年までの8年間で、GHG排出量を45%削減することが重要な指標となる。しかし、問題はこれらの約束を実現する方向には動いていないことだ。実現の方法は分からないが、2050年目標は設定したという企業の声も聞いている。ウクライナ危機において、エネルギー供給の問題に焦点が当たっている状況において、野心的な気候変動対策目標と、その実現のための行動にギャップが生じているという指摘には合意せざるを得ない。

IEAは、クリーンエネルギー開発のために必須な46の技術を公表しているが、そのうち44は商業化レベルに至っていないのも事実である。政府は、目標を設定するが、その実現のために必要な資金や技術を提供できるわけではない。しかし、私は技術革新を起こす民間企業の力を信じている。新型コロナワクチンや宇宙旅行を可能にしたのも、民間企業である。米国の大手6銀行に依頼したところ、今後10年間で合計4兆ドル強をクリーンエネルギー事業に供給する準備があるとの回答も得ている。COP26で立ち上げられたファースト・ムーバーズ・コアリション（First Movers Coalition）へは、テック企業や航空大手など世界的な大企業35社が既に参加しており³、グリーン製品の調達にコミットしている。これらの動きは、クリーンエネルギーの市場拡大に寄与すると期待している。

世界の国や地域によって、状況が異なるという指摘があることも承知している。そこで、世界のGHGの8割を排出している20か国を対象として、世界の気温上昇を1.5℃以内に抑える目標へのコミットを得たいと考えている。欧州や日本など12か国が既に合意しているが、他の8か国（中国、ロシア、インド、メキシコ、ブラジル、インドネシア、南アフリカ、サウジアラビア）の合意を得ていくことが鍵となる。クリーンエネルギーには、開発中の小型モジュール炉（Small modular reactor）など、原子力も含まれる。一方で、世界のGHG排出量の0.55%を占めるに過ぎないアフリカの低所得国（48か国）などにおいては、クリーンエネルギーへの移行の手段として天然ガスを活用するのが現実的な方法であろう。

<アラムコ：アミン・ナセル CEO>

3年ぶりにCERAWEEKが開催されたが、この間、世界はコロナ禍にあった。しかし、大方の予想に反して経済は順調に回復し、ウクライナ危機以前の時点において、石油や天然ガスへの需給はタイト化していた。現在は、ウクライナで展開されている悲劇的な状況によっ

³ 2022年5月に開催された世界経済フォーラム年次総会（通称ダボス会議）では、合計50社の参加が発表されている。なお、日本政府は、政府パートナーおよび運営委員として同コアリションに参加している。

て、世界的なエネルギー危機が加速されている。これらの状況により、エネルギー移行計画の脆弱性が顕在化している。石油や天然ガスに対する投資抑制を掲げる一方で、石油増産を求めるといった政策は、混迷を深めるだけである。

世界の原油市場は日量 1 億バレル規模であるが、IEA (国際エネルギー機関) などは、2050 年までにこれが日量 7,000 万バレルに縮小するシナリオを描いている。このシナリオを信じれば、リードタイムが 6~7 年かかる石油開発事業へ投資することは難しくなる。石油開発投資がストップすれば、世界の原油生産量は年率 7% 程度減退していくが、これを埋めるための代替エネルギーへの投資も不十分である。サウジアラムコの有効原油生産能力は日量 1,200 万バレル程度であり、現在の生産量は約 1,000 万バレルであるので、増産余地は日量 200 万バレル程度に留まる。アラムコは 2020 年に、石油需要が減少し原油価格が低迷していたのにも関わらず、持続可能な原油生産能力を日量 100 万バレル増強することを決めている。しかし、これが実現するのは 2026 年以降である。

エネルギーの移行プロセスは、エネルギービジネスの規模や必要なリードタイムなどを十分に理解していない、視野の狭いグループの思考によって支配されている。過去に大規模で複雑なエネルギープロジェクトに対処してきた多くのエネルギー企業やエネルギー専門家は、COP26 の例を見るまでもなく、無視されてきている。マッキンゼーは、ネットゼロ社会の実現のためには、世界は 275 兆ドルのコストを負担する必要があると見積もっているが、誰がこれを負担するのか。エネルギー価格の上昇という形で消費者が負担するのではないのか。国や地域によって政策の優先度は大きく異なっている。ノルウェーのような先進国で成功した政策や事業が、新興国や低所得国にも適用できるかのように振舞うことは許されない⁴。

代替エネルギーが増大するエネルギー需要を背負える見込みは立っていない。代替エネルギーへの移行の野心は、現実を遥かに飛び越えている。エネルギーの移行を進めるためには全てのエネルギー源が必要であり、石油産業を悪魔扱いしても何の役にも立たないということを、明白に申し上げたい。ネットゼロへの野心実現に向けて、石油や天然ガスの役割が不可欠であるというコンセンサスを求めたい。CCUS を利用したブルー水素の製造といった化石燃料の新しい用途に目をつむるようでは、ネットゼロは実現しないだろう。

気候変動対策のための、包括的なエネルギー移行計画を作成し、理想主義 (Idealism) と実用主義 (Pragmatism) のギャップを埋めなければならない。そのために、エネルギー業界を含むすべての利害関係者が、様々な視点からオープンな議論を行う場としての、グローバル・エネルギー移行フォーラム (Global energy transition forum) の設立を、この場で提案したい。石油業界は完璧ではないが、少なくとも耳を傾ける準備はできており、真に持続可能なエネルギーの未来に関与する意思を持っている。

⁴ 米国のジョン・ケリー気候変動担当大統領特使が、ノルウェー政府の気候変動対策を称賛していることを指しているものと推測される。

4-2. 米国エネルギー省長官と OPEC 事務局長

<米国エネルギー省：ジェニファー・グランホルム長官>

ロシアの資金源を断つため米国はロシア産原油の禁輸を決定した。BP、エクソンモービル、シェルといった国際石油資本もロシアでの事業から撤退している。一方で、ウクライナ危機はガソリン価格の高騰という形で米国民の生活を圧迫している。この問題を解決するのがバイデン政権の優先課題である。

短期的な石油の供給不足を解決するために、世界規模での石油備蓄の放出を主導しているが、米国内における原油や天然ガスの生産を増やす必要がある。増産にはサプライチェーンや労働力確保といった制約があるという声も聞かれるが、現在は緊急時である。可能な限りの増産に取り組んでもらいたい。石油企業への投資家が、私に合意することを期待する。米国からの LNG 輸出増加は、欧州の同盟国における天然ガス供給危機の緩和にも寄与する。

石油業界への衝撃波はウクライナ危機だけではない。地球温暖化対策のためのクリーンエネルギーの移行にも取り組んでもらう必要がある。投資家や消費者の大多数はクリーンエネルギーへの移行を支持している。適正なタイミング、技術、パートナーシップをもって、エネルギーの移行を行うことが必要である。エネルギー移行が、石油の増産を妨げているという主張を聞くが、昨年から米国内の原油と天然ガスの生産量は増加している。

エネルギーの移行に時間が掛かるのは理解している。来年には全ての米国民が EV を運転し、各家庭にはヒートポンプを用いたエアコンなどが備えられているといった、幻想を抱いているわけではない。信頼性のあるエネルギー、すなわち米国内における石油の供給を確保しつつ、脱炭素化を進めていくことが必要である。2030 年までにはクリーンエネルギー産業の市場規模は 23 兆円まで拡大する。石油業界もクリーンエネルギーを含めた事業ポートフォリオの多様化を進めるべきである。

バイデン政権は、石油業界と共同して現下の課題に取り組む用意がある。昨年成立した「超党派インフラ法」によって、エネルギー省はクリーンエネルギー開発促進のための 620 億ドルの予算を確保している。米国内で 4 つ以上のクリーン水素の供給ハブを実現するための事業に 80 億ドル、CCUS 開発のための事業に 100 億ドルなど、資金支援を進めていく。バッテリーをはじめ、エネルギーに関連する米国内でのサプライチェーンの強化は、安全保障上も重要な課題である。エネルギー供給やサプライチェーン強化にあたって政府の許認可に時間が掛かり過ぎるといった課題にも取り組んでいく（この部分で会場から拍手）。

米国政府は、「困った時には (in times of need)」、常にエネルギー産業と手を組んできた。100 年以上、国を動かしてきた石油産業に感謝している。次の 100 年は、脱炭素技術でこの国を動かしてほしい。

<OPEC（石油輸出国機構）：モハメド・バーキンド事務局長>

ロシアに対する経済制裁は大きな痛みを伴う。現在のエネルギー価格高騰に加えて、

ロシアが輸出している日量約 700 万バレルの石油が市場に供給されなくなる可能性がある。既に石油需要に対して供給が不足しているが、産油国の生産能力には制約があり、ロシア産石油の不足を埋め合わせる余剰能力はない。

石油業界は景気循環が大きく、60 年にわたる OPEC の歴史において、現在は 7 回目の周期にあたる。OPEC は、誰もがエネルギーにアクセスできる権利を持つべきだと考えており、石油市場の安定を念頭に置いて様々な決定を行っていく。米国は、OPEC にとって大きな輸出先であり、今後とも協調していきたいと考えている。ただし、OPEC は政治団体ではない。政治的色彩を薄め、地政学からは距離をおく方針で活動している。

化石燃料の脱炭素化と代替エネルギーへの目的意識は引き続き重要である。将来のエネルギー需要増加に対処するためには全てのエネルギー源を総動員する必要があり、エネルギー確保のための投資を止める余地はない。石油はエネルギー源として重要な位置を占めており、少なくとも 2045 年までは、世界のエネルギー源の 50% 以上は石油と天然ガスで賄われるだろう。我々は石油文明の中に生きているのが現実であり、石油を使った文明が無くなるという分析は見たことがない。投資家、特に金融業界が、新エネルギーへの投資を選好して、化石燃料への投資を抑制する姿勢を、変えていかなければならない。

(追記)

2016 年以來 OPEC の事務局長を務め、OPEC プラスの結成などを実現したバーキンド事務局長は、7 月 5 日、祖国ナイジェリアで、同国大統領と会見した数時間後に、急逝しています（享年 63 歳）。後任には、クウェート石油公社（KPC）幹部のハイサム・ガイス事務局長の就任が決定しています。



右端：バーキンド事務局長（JPEC 撮影）

4-3. 米系メジャー首脳

<米エクソンモービル：ダレン・ウッズ会長兼 CEO>

ウクライナ危機によって、低廉なエネルギーの安定供給に対する、人々の懸念が高まっている。ガソリンなどの燃料に留まらず、日常生活に不可欠となった携帯電話や医療用製品、さらには電気自動車にも、多くの石油化学製品が使われている。世界経済を支えるためには信頼性のあるエネルギー供給が不可欠であることが、より明白になっている。

新型コロナウイルスの影響による石油需要減少と社会的な脱炭素化圧力によって石油開発投資は減少した。そこに、ウクライナ危機が発生し、脱化石燃料を進める政策決定者にとっては想定外の事態となった。政策のもたらす結果について政府が綿密に検討できるよう、政府と石油産業の間のコラボレーションが必要である。石油産業は生産を最大化しようと努力

しているが、ロシアへの経済制裁により世界的な供給体制の一部が打撃を受けており、厳しい状況にある。

石油業界は、低廉なエネルギーの供給と地球温暖化への対応という2つの社会的要求に直面している。地球温暖化対応に必要な、技術革新の促進と低炭素製品市場の発展には、予見性があり安定した、費用対効果にも配慮した政府政策が必要である。政策や事業環境は国によって異なるため、脱炭素化のペースも地域によって異なるだろう。天然ガス価格が低く、CO₂の地下貯蔵のための適地が豊富な米国では、ブルー水素が低炭素化の有力な手段となるが、状況の異なる欧州においては電動化がより現実的な手段となるだろう。

風力や太陽光による発電は地球温暖化対策として重要であるが、エクソンモービルはこれらの事業に付加価値を与えられる提案を持ち合わせていない。当社としては、従来の知見やノウハウ、経験を活用できる、CCUS、水素、低炭素燃料といった事業で、脱炭素化が難しい産業分野に貢献していく。CCUSは、既存のエネルギーシステムやインフラを大幅に変更する必要がなく、社会的コストが低いという利点がある。ヒューストン地区でのマルチユーザーCO₂ハブ事業構想は、既存の技術のみで、バイデン政権の掲げる計画よりも低コストで大量のCO₂を削減できる具体的な計画の提案である。

エクソンモービルとしては、自社操業時のGHG排出ネットゼロへの取り組みを進めている。米国産原油の主要生産地であるパーミアン鉞床においては、掘削作業の電動化や低炭素電源への切り替え、設備更新などにより2030年までにスコープ1および2でネットゼロを目指している。スコープ3を目標に加えることに関しては、難しい問題をはらんでいる。一例として、石炭火力発電から天然ガス火力への転換を挙げたい。GHG排出量削減のために現実的な手段であるのに関わらず、LNG輸出増加という社会的要請に応えれば、輸出企業のスコープ3排出量は大幅に増加してしまう。スコープ3排出量削減のために、製油所での生産量を減らしても、石油製品需要が減るわけではないので、誰かが生産を増やさない限り石油製品価格は上昇する。

地球温暖化対策で取り組むべきは石油や天然ガスを燃焼した際に発生するCO₂の削減であって、低廉で豊富なエネルギー源である石油や天然ガス自体を否定すべきではない。エクソンモービルは、政策や市場の変化に応じて、既存の石油事業と低炭素化事業のバランスを取り、常に変化する社会的要請に応じていく。

<米シェブロン：マイケル・ワース会長兼CEO>

石油業界は、3つの社会的要請へ対して、バランスを取った対応を取ることを求められている。経済社会は成長のための低廉なエネルギーの供給を求め、各国政府はエネルギー安全保障のための信頼度の高いエネルギーの供給を求め、多くの人々は汚染の少ない環境のためのクリーンなエネルギーの供給を求めている。これらの異なった社会的要請を解決していくためには、各当事者を含めた、現実的な議論が必要である。

これらの課題解決に重要なのは、技術やビジネスモデルのイノベーションだと考えている。イノベーションを起こすための、投資と政策的支援が求められる。投資家は、石油業界への投資に消極的な一方で、技術イノベーション分野への投資には前向きであるが、2050年炭素中立目標の達成のためには、より巨額な民間投資が必要である。政府は商業化前の技術への投資を長年行ってきているが、多くの成果を挙げていない。技術の対象領域を絞らずに、幅広く競争させるべきである。

低廉で信頼のおけるエネルギー供給を踏まえた脱炭素化を行っていく上で、国内での再生可能燃料製造は避けて通れない。再生可能燃料は、既存のインフラや内燃機関が使用できるため、社会全体としてのコストが抑えられる。長距離輸送用大型トラックや航空輸送の電動化は、有望な解決策にはなり得ない。当社はバイオ燃料製造大手のリニューアブル・エナジー・グループ (REG)⁵を買収するが、これは同社の持つバイオ燃料原料やその調達に関する知見との相乗効果を期待したもの。SAF (持続可能な航空燃料) の大規模な導入⁶に関しては、食料供給との競合に配慮する必要があると考えている。

3つの社会的要請に対応するための現実的な手段としてはCCUSも欠かせない。CCUSを使ったビジネスモデルの検証のために大規模なCCS事業を計画している。水素の事業開発にも取り組んでいる。ただし、シェブロンは、自社が技術やその他の優位性を有している分野以外には投資しない。よって、太陽光発電や風力発電は投資対象外となる。

既存事業の脱炭素化としては、米国での石油開発の中核事業地域であるパーミアン鉍床で、メタン排出量の大幅な削減により、原油の増産とGHG排出量削減を両立させている。石油開発は(都市から離れた)遠隔地で行われることが多い。パーミアン鉍床に限らず、風力、太陽光などの再生可能電力の活用による脱炭素化も進めていく。

ただし、脱炭素化は一般的にはエネルギー価格の上昇を伴うという現実についても理解しておく必要がある。厳しい脱炭素化政策を掲げるカリフォルニア州(シェブロンの本拠地)では、ガソリン価格が全米平均よりガロン当たり1ドル50セント高くなっているが、一般消費者にはまだあまり認識されていない。石油業界は、過去にも多くの難局を乗り越えてきた。現在直面している課題は大きいですが、楽観主義を忘れないでほしい。



左端：ヤーギン氏、右端：ワース CEO (JPEC 撮影)

⁵リニューアブル・エナジー・グループ (Renewable Energy Group) は、米国のバイオ燃料製造最大手企業。シェブロンは2022年2月に同社を31億5,000万ドルで買収すると発表している。

⁶ バイデン政権は2021年9月に、現在年500万ガロンに満たないSAF供給量を、2030年までに年30億ガロンまで増やし、2050年までに、全ての航空機燃料(2019年実績：約270億ガロン)をSAFとすることを旨と発表している。

4-4. 欧州系メジャー首脳

<英 BP : バーナード・ルーニーCEO>

BP は、既にロシア事業からの撤退を決定している。ウクライナで起きている悲劇に対して、正しい決断だったと信じている。当社は従来と変わらず、石油企業からエネルギー企業への変革を加速していく。

BP にとっての中核事業は、従来と変わらず石油や天然ガスなどの化石燃料事業であるが、これに低炭素化のための再生可能エネルギー事業と、自動車などの移動手段に関わるモビリティ関連事業を加えた、3 事業を中心とした経営を行っていく。モビリティ関連事業では、給油所などの既存インフラやノウハウを生かして、EV 用充電設備への投資を進めている。石油・ガス事業において長年培ってきた、スケールアップやプロジェクトマネジメントの知見は、洋上風力発電や水素といった大規模な低炭素化事業にも適用可能だと考えている。

企業の変革のためには、一つ一つの変化を連続的に積み重ねていくのではなく、多様な変化を並列的、複合的に起こしていく必要がある。このプロセスでは、野望 (Ambitions) だけでなく、戦略 (Strategy) を明確に示していくことが重要となる。再生可能エネルギー事業とモビリティ関連事業の展開という戦略は、若く優秀な人材の確保にも役立つと考えている。

パンデミックからの経済回復期にあって人材確保が困難になっているが、変革を起こす鍵となるのは人材である。困難な状況に際し、多くの人間は変化を起こし、それが認められることを望んでいる。人材活用においては、誰もが個人的問題を抱えているということも理解する必要がある。自分の問題を共有してくれるような生身の人間の下で、能力が発揮されるものである。完ぺきなヒーローのような上司であろうとするのは、かえってマイナスである。

<仏トタルエナジーズ : パトリック・プヤンネ会長兼 CEO>

トタルエナジーズは、ロシアにおいて天然ガス事業を行ってきた⁷が、ウクライナ危機によってロシア事業のリスクが大きくなったため、ロシアにおける新規投資は行わない方針である。

ただし、目の前の問題として、欧州はロシアからの天然ガス供給が必要である。ロシアからの天然ガスを代替するための LNG はあるが、これを欧州市場に届けるための輸入基地は限られている。この状況も踏まえ、EU はロシアのガスを制裁対象にしていない。当社もロシアにおける既存の天然ガス事業は継続しており、フランス政府からも撤退を求めるような圧力を受けていない。もし欧州がガスを制裁対象にしたらそれに従う必要があるが、欧州の現実も理解する必要がある。大手石油企業は消費者にエネルギーを届ける責務がある。

欧州は、ロシアをはじめとする輸入天然ガスに依存しているのに関わらず、脱炭素化圧力

⁷ トタルエナジーズは、ロシアの独立系天然ガス大手ノバテック社 (民間企業) の株式 19.4%を保有している

により政府も金融機関も LNG 輸入基地への投資には消極的だった。LNG の貯蔵能力も貧弱である。ウクライナ危機以前に欧州におけるガス供給危機は顕在化していた。将来の脱炭素化のための投資と同様に、現在のエネルギー需要に応えるための石油・ガスへの投資の継続が必要である。ウクライナ危機は、欧州の政策決定者に対する警鐘となったのではないか。

ロシア産原油についても、まだ欧州の製油所に供給されている。トタルエナジーズは、ロシア産原油の調達を既に停止しているが、ロシア産原油の禁輸が行われれば石油製品コストは上昇する。エネルギー安全保障と、エネルギー価格のバランスをどう考えるのかが議論の焦点となる。

社名をトタルからトタルエナジーズに変更して1年が経つが、この背景はエネルギー移行に対する社会の期待である。社内においても、GHG 排出量削減を、安全と並ぶ重要な指標として捉えている。石油・ガスは引き続き中核ビジネスであり、この中でも LNG 事業を拡大していきたい。加えて2つの新事業を展開中である。一つは石油企業としての遺伝子を活かした「新しい炭素分子 (New carbon molecules) 事業」であり、このカテゴリーにはバイオ燃料事業や水素関連事業が含まれる。もう一つは、「電子 (Electrons) 事業」カテゴリーへの進出であり、太陽光や風力など再生可能電力事業への戦略的な取り組みである。

GHG 排出量削減の有力な手段は電動化であり、今後再生可能電力への需要は高まっていく。トタルエナジーズは、この事業領域をポートフォリオの一部とすることを戦略的に決定している。一般的に発電事業は低リスク低リターンであるが、将来的には再生可能電力への需要が増大し、売電価格も上昇すると見たからである。米国東海岸での洋上風力発電建設などでリスクを取ることで、高いリターンを目指す。加えて、単に発電だけでなく給電にいたるサプライチェーンにも関わっていく。この観点から電気の貯蔵施設とも言えるバッテリー開発に投資している。高効率、安価なバッテリーの開発は EV の普及にもつながり、電力需要の上昇にも寄与する。

(追記)

2022年2月28日にロシアの全事業から撤退すると発表した後にも、ロシア産原油の購入を続けていたことで批判されていたシェルのファンブルデン CEO は、CERAWeek 参加を見合わせた上で、会期中の3月8日にロシア産原油の購入停止を発表した。

4-5. エネルギー関係有識者

<エナジー・フューチャーズ・イニシアチブ：アーネスト・モニーツ CEO

(元米国エネルギー省長官、元 MIT 教授) >

私は、2014年にロシアがウクライナからクリミアを併合した際に、オバマ民主党政権のエネルギー長官として、エネルギー安全保障と脱炭素化の関係を分析したことがある。脱炭素化は、エネルギー安全保障にとってもプラスになる、すなわち脱炭素化とエネルギー安全

保障は補完的なものになりうるというのが、当時の結論だった。一方、ウクライナ危機を受けた現在の民主党政権の焦点は石油供給の確保である。エネルギー安全保障と脱炭素化を、競合的なものと捉える議論も聞かれる。

欧州にとって脱炭素化はロシアへのエネルギー依存を薄める上でメリットがあるが、地域によって状況は異なる。それぞれの地域が個別の立場での主張を続けるだけでなく、エネルギー安全保障を伴ったエネルギー移行の在り方について、改めて複眼的視野から考えるべきではないだろうか。

エネルギーの移行には原子力も含むべきであるし、その実現のためには、政策と技術革新の両方が重要な要素となる。例えば、コバルトなどバッテリーの製造に必要な資源は必ずしも中国に偏在しているのではない。中国が政策的に精錬能力を強化してきた結果、サプライチェーン上で重要な位置を占めるようになったのである。技術革新に関しては、石油業界はAIなどデジタル技術を使ったプラットフォーム作りに弱みがあるのが課題であろう。

<ハーバード大学公共政策大学院：メガン・オサリバン教授>

現在の気候変動問題は、発展途上国が引き起こしたものではない。しかし、エネルギーの移行は、化石燃料価格の上昇を招き、発展途上国にとっては低廉なエネルギーへのアクセスが限られていく結果となる。先進諸国では、エネルギー移行の手段として電動化の促進政策が進められているが、発展途上国ではそもそも電気が来ていない地域も多い。米国では環境正義というスローガンが掲げられているが、発展途上国を考えた場合、化石燃料から再生可能エネルギーへの移行は正義であると言い切れるのだろうか。発展途上国の経済成長には低廉なエネルギーへのアクセスが必要であり、先進諸国と発展途上国との間で、エネルギー移行に関する利害は相反する。

世界的なエネルギーの移行にあたっては、天然ガスの役割が不可欠となる。しかし、LNG 受け入れ基地など天然ガスを供給するインフラ建設には、巨額な投資と長い期間が必要である。天然ガスインフラへの投資促進のためには、政策も含めて、事業環境の確実性を高める必要がある。

<米ゴールドマンサックス社：ジェフリー・キュリー市況商品投資調査グローバルヘッド>

環境、社会、企業統治への配慮を考慮する ESG (Environment, Social, Governance) 投資の高まりにより、化石燃料業界への投資は減少傾向にあった。それに、石油、天然ガス、穀物などの主要生産国であるロシアに対する経済制裁が加わり、商品市況は大幅な先高傾向となった。

市況価格の上昇にも関わらず、石油、天然ガス、鉄といったオールド・エコノミーに属する業界への投資不足を解消するのは難しい課題である。ESG 投資圧力による石油などへの投資減少は、その業界への投資の流動性 (Liquidity) を低め、価格変動 (Volatility) リスクを大きくして、投資先としての魅力を減少させるという負の循環を起こしているからである。

5. ロシア産原油の禁輸の影響

ロシアは、ウクライナ危機前に、原油・石油製品を日量約 750 万バレル輸出しており、その約半数は主に欧州の NATO 加盟国向けであった。CERAWeek 中に、米英がロシア産の原油や石油製品の輸入禁止を表明したこともあり、「激動のエネルギー市場 (Energy markets in upheaval)」というキーワードが多用され、ロシア産原油の代替をどうするかといった議論が、多くの講演で触れられた。同会議における、ロシア産原油禁輸の影響に関する、主な意見を、以下にまとめる。

○ロシアを西側経済から外す動きにより、欧州へのロシア産原油の供給は減少を続ける。ロシア産原油の禁輸政策がない国々であっても、西側の大手石油企業は社会的にロシア原油の調達を控えざるを得ない状況。この状況は、当面は継続するであろう。

○今後の原油需要増加への対応として、欧米との核開発交渉の合意によるイランからの輸入、米国によるベネズエラからの原油輸入再開の可能性を挙げる声もあったが、イランやベネズエラからの原油輸出拡大にはリードタイムが必要であり、かつ政治的なハードルも高いため、ロシア原油の代替にはなり得ないとの意見が支配的であった。また、供給面だけでなく、ウクライナ危機による景気後退など、石油需要動向にも着目すべきとの指摘も聞かれた。

○ロシア原油を代替できる可能性が高いのは、OPEC (主にサウジアラビアとアラブ首長国連邦) と米国であるとの見方が主流であった。備蓄原油の放出に関しては、数量面から効果が限定的との意見が多数であった。

○2015 年から 2016 年にかけての低油価の影響と、ESG 投資への意識の高まりにより、OPEC 諸国における石油開発投資も過去数年間は低調であり、増産余力は日量 200~300 万バレル程度に留まる。ロシアへの配慮もあり、高油価を享受している OPEC が、大幅な増産に応じるかは別問題。OPEC プラスの原油供給量は世界の 4 割程度。OPEC のみによる原油供給量は世界の 3 割ほどであり、価格カルテルとしての機能を維持するためには、ロシアとの連携をやすやすとは解消できないとの指摘があった (OPEC 諸国の高官は、ウクライナ危機をロシアからの侵攻と呼ぶことを避け、「ウクライナにおける人道的な悲劇」などと表現していた)。

○米国は、2022 年末に向けて日量 100 万バレル近くの増産が可能との見込みが示された。一方で、石油企業は増産投資を急ぎたいが、投資家が依然として財務規律や脱炭素化を求めているとの意見も聞かれた。米国では新型コロナ感染拡大後の低油価時に、低コストで生産を維持できる DUC 坑井 (Drilled but uncompleted : 生産開始前の掘削済み未仕上げ坑井) からの生産を増やしたため、短期での増産に寄与できる坑井在庫は減少しているとの指摘があった一方で、現在の油価水準であれば早期生産可能な DUC 坑井は十分にあるとの意見もあった。

○中期的には、ロシア産原油を引き取る意向を示しているインドや中国への、中東産原油の輸出が減少し、その分が欧州に向かうことになるだろう。ただし、物流などの問題もあり、

原油貿易の流れは一朝一夕には変更できない。OPEC の立場からは、脱炭素化などで今後成長が見込まれない欧州市場への輸出を増やす代わりに、今後成長が見込まれるインドや中国の原油市場におけるシェアをロシアに奪われるという図式となってしまう。

CERAWeek 時点から本稿執筆時までの間にも、割安なロシア産原油のインドや中国への輸出は増加している。インドでは、従来から石油製品輸出を行っており、ロシア産原油を処理した石油製品が欧州に輸出されていることを、問題視する声も上がっている。

6. おわりに

CERAWeek から 4 か月がたったが、ウクライナ危機は長期化の様相を示している。

米国では、バイデン政策の看板政策であるクリーンエネルギーへの移行が減速する懸念を、ケリー大統領特使が示し続けている一方で、バイデン大統領は、国内ガソリン価格の抑制を最優先事項に掲げている。同大統領は、6月に米国主要石油企業7社のトップを緊急招集するよう指示を出し、エネルギー省においてグランホルム長官が、安価な石油製品の供給確保を行うよう各社幹部に圧力をかけた。7月には、大統領自身が中東を訪問して、人権問題で敵視していたサウジのムハンマド・ビン・サルマン皇太子と個別に面談するなど、各方面に対してなりふり構わぬ原油増産要請を行っている。

政府内での足並みの乱れに加え、連邦議会との関係も難航している。バイデン大統領は6月に連邦ガソリン税（1ガロン当たり18セント）を9月までの3か月間停止する立法措置を取るよう議会に要請したが、議会民主党の同意を得られなかった。クリーンエネルギーと地球温暖化対策へのための大規模予算を織り込んだ「より良き再建法（Build Back Better Act）」についても、民主党内をまとめきれず頓挫したままである。米国内でのインフレの進行などもあり、クリーンエネルギーへの移行を後押しする大規模な財政出動への同意を得るのには難しい状況が続いている。

数か月後に控えた米国の中間選挙では与党民主党の劣勢が予想されている。増大するエネルギー需要への対応と地球温暖化対策の両立という課題については、CERAWeek で大方のコンセンサスを得ていたものの、その解決に向けた道筋は、不透明なままだと言わざるを得ない。

ウクライナ危機とロシアへの経済制裁により、今年の冬のEU諸国へのエネルギー供給が懸念されている。シェール革命により世界最大の産油国となった米国にとって、ロシアからのエネルギー禁輸の直接的な影響は、製油所で処理していたロシア産重油など一部に留まる。しかし、エネルギー価格の高騰は、エネルギー多消費型国家の米国にインフレを引き起こしており、物価抑制を優先した金融政策による政策金利引き上げが続いている。この結果として、米国株価は下落し、景気を優先させた金融緩和政策を継続している日本では急激な円安が発生するなど、世界経済にも影響が及んでいる。

低廉で信頼度の高いエネルギー供給と脱炭素化の両立を求められている石油業界が担っている役割と、世界への影響は依然として大きい。JPEC 調査国際部と海外出張員事務所で

は、世界経済という事業環境に大きな影響をもつ海外でのエネルギー政策、市場動向に関して、今後とも情報発信を続けていく。

以 上

(問い合わせ先)

一般財団法人石油エネルギー技術センター 調査国際部 jrepo-0@pecj.or.jp

本調査は、一般財団法人石油エネルギー技術センター（JPEC）が資源エネルギー庁からの委託により実施しているものです。無断転載、複製を禁止します。

Copyright 2022 Japan Petroleum Energy Center all rights reserved