

中東湾岸産油国の脱炭素戦略 ～「移行期間」の2つの挑戦



日本経済新聞社論説委員兼編集委員 松尾 博文

中東・ペルシャ湾岸の産油国も脱炭素のうねりから逃れることはできない。速度を上げるエネルギー転換は、石油や天然ガス戦略の見直しと石油収入に依存してきた国家構造の転換を迫る。湾岸で起きている変化をつなぐと、エネルギー転換の衝撃を乗り越え、脱炭素時代にも資源国としての地位を守る移行期の戦略が見えてくる。

(1) 相次ぐ実質ゼロ宣言～脱炭素が迫る構造変化

2021年11月に英国グラスゴーで開かれた第26回国連気候変動枠組み条約締約国会議(COP26)の場で、世界はカーボンゼロへの決意を新たに示した。豊かな化石燃料資源と、その生産・輸出を国家存立の基盤としてきた中東湾岸の君主制国家も例外ではいられない。会議を前にアラブ首長国連邦(UAE)が2050年、サウジアラビアとバーレーンが2060年の温暖化ガス排出の実質ゼロを目指すことを宣言した。

石油収入を元手に国民の社会・福祉を丸抱えしてきた湾岸産油国も、経済・社会構造の転換を加速し、ポスト石油時代に向けた具体的な準備を迫られる。

ただし、足元では新型コロナウイルス危機からの経済回復に伴う石油・天然ガス需要が拡大している。ウクライナ情勢やUAEの石油施設や国際空港に対するテロ攻撃などの地政学リスクが加わり、エネルギー価格は上昇している。2022年1月末時点で、米原油先物は7年3カ月ぶりの高値となり、世界各国でインフレ圧力を高めている。

脱炭素の理想と現実のギャップがあらわになりつつある。脱炭素へエネルギーの主要交代は止まらないだろう。しかし、太陽光や風力などの再生可能エネルギーや電気自動車(EV)は一気に増えず、石油需要が遠からずピークアウトしてもいきなりゼロにはならない。長い時間をかけてゆっくりと減る。先進国がカーボンゼロの目標とする2050年まで30年近く、途上国や先進国はもっと長い時間にわたって化石燃料を必要とする。

この脱炭素への数十年に及ぶ「移行期間」に中東産油国が取る2つの戦略が見えてきた。一つは保有する石油・ガス資産の価値を最大化し、市場の支配力を高めること。もう一つは脱炭素時代でも新たな資源国としての地位を確かなものとする事だ。この2つの目標への挑戦が並行して進んでいくだろう。

それぞれの戦略を見ていく前に、湾岸の政治・経済、および石油政策で大きな存在感を占める、サウジと UAE のネットゼロ宣言の概要を確認しておきたい。

UAEは2021年10月7日、中東産油国で最初にネットゼロを宣言した。アブダビ首長国の実力者、ムハンマド・ビン・ザイド皇太子は6,000億ディルハム（約18兆円）を再生エネやクリーンエネルギーの開発に投じると表明した。

UAE はパリ協定の批准国が協定事務局に提出する削減努力目標（Nationally Determined Contribution, NDC）の中で、2030年までに23.5%の温暖化ガス削減を約束している。そのために非化石電源の拡大を急ぐ。アブダビでは2019年に丸紅が参加する出力117万キロワットのヌール・アブダビ発電所が稼働したのに続き、仏EDFなどが建設中の出力200万キロワットのアルダフラ発電所が2022年中にも発電を始める。

アブダビではこれらに続くプロジェクトも計画されている。加えて産油国の脱炭素という一見、矛盾した目標に貢献するのが原子力発電所だ。アブダビの西方270キロにあるバラカ原発は1号基が商業運転中で、2号基も送電網に接続済み。3号基は工事が完了し、4号基も最終段階にある。全体が完成すれば出力560万キロワットに達する。

これらの取り組みにより、アブダビ首長国に限れば、非化石電源の比率は現在の13%から2025年には31%に高まるという。7つの首長国で構成するUAEではアブダビに次ぐドバイ首長国でも大型太陽光発電所の計画が相次いでいる。UAE は2023年の COP28の開催地にも決まり、脱炭素への取り組みをアピールする。

サウジの実力者、ムハンマド・ビン・サルマン皇太子は2021年10月23日、同国で開いた会議「サウジ・グリーン・イニシアチブ」で、2060年までに温暖化ガスの排出を実質ゼロとする目標を発表した。そのために1,870億ドル（約21兆円）を投じる。

COP26に合わせて見直した新しいNDCでは、2030年までに温暖化ガス排出量を35%削減し、2015年に提出したNDCに比べて目標を2倍に引き上げる。ムハンマド皇太子は「『炭素循環経済』を通して実質ゼロを実現する」と発言。排出する二酸化炭素（CO₂）を回収して工業原料に再利用したり、地中に貯留したりする CCUS 技術や再生エネの導入、大規模な植林を進める計画を明らかにした。

2030年までに電源の50%を再生エネで、残りを天然ガスでまかなう。また同年までに首都リヤドの自動車は30%をEVに切り替える。2060年ネットゼロの国家目標にあわせ、国営石油会社サウジアラムコやその傘下の石油化学大手、サウジアラビア基礎産業公社（SABIC）も事業活動やそのためのエネルギー消費から出る温暖化ガスを2050年までに実

筆者紹介

日本経済新聞社論説委員兼編集委員。エネルギー問題、インフラ輸出、中東・アフリカ情勢などを担当。1989年、日本経済新聞社入社。エネルギー、機械・プラント、商社などの業界や、経済産業省、外務省などを担当。その間、テヘラン、カイロ、ドバイに駐在し、中東の動乱や産油国の石油戦略を取材した。近著に『『石油』の終わり～エネルギー大転換』（2019年エネルギーフォーラム賞優秀賞）。1964年生まれ、兵庫県出身。

質ゼロとすると表明した。

ただし、ネットゼロを打ち出したとはいえ、サウジの1人あたりCO2排出量は20カ国・地域（G20）平均の3倍。巨額の投資や再生エネの導入計画は野心的だが、電源に占める再生エネの比率は1%に満たない。先行するUAEでも、再生エネ比率は2.8%（2019年）にとどまる。巨額の投資や再生エネ比率の表明の一方で、ネットゼロへの具体的な道筋は見え、実現のハードルは高い。

(2) 緩めぬ石油・ガス投資～高める市場支配力

ネットゼロを宣言した中東産油国が、石油・ガス生産をあきらめるわけではない。むしろ世界が油田・ガス田の開発投資に足踏みする中で、積極的な投資姿勢が際立っている。

サウジアラムコのアミン・ナセル社長兼最高経営責任者（CEO）は2021年11月、日本経済新聞のオンラインイベントで「2050年もアラムコの鍵となる事業は石油とガスだ。同時に炭素の排出量を減らすためにCCUSや水素、原油から石油化学製品を直接製造する技術などを組み合わせていく」と語った。

UAEのスルタン・ジャーベル産業・先端技術相は気候変動問題担当特使を務め、COP26にも参加した。同時にジャーベル氏はアブダビ国営石油会社（ADNOC）の最高経営責任者（CEO）を務めるエネルギー・環境政策の司令塔だ。

COP26の後、アブダビで開かれた石油・ガス関連の国際展示会でジャーベル産業・先端技術相は、「世界は低コストで炭素効率の高い石油・ガスへの投資を優先すべきだ。ADNOCは使用する電力のグリーン化などで2030年までに温暖化ガスの排出を25%削減し、業界で最もCO2排出量の少ない企業のひとつであり続ける」と語った。

共通するのはエネルギー転換への取り組みを強調する一方で、「再生エネは急速に成長しているが、石油・ガスは依然、最大であり、今後数十年にわたり成長を続ける」（ジャーベル産業・先端技術相）との見立てだ。

脱炭素への関心が高まり、投資家や金融機関は化石燃料への投資に厳しい目を向ける。英BPが2030年までに石油・ガス生産量を2019年比で4割減らすなど、欧米メジャー（国際石油資本）は石油・ガスから再生エネへの事業構造の転換を急いでいる。

これに対し、サウジアラムコは現在、日量1,200万バレルの原油生産能力を2027年を目途に同1,300万バレルに引き上げる。ADNOCは同400万バレルを2030年までに同500万バレルに引き上げる。

アラムコは2021年11月、サウジ東部のジャフラ天然ガス田の開発に着手した。世界最大の油田であるガワール油田の東側に広がるジャフラ鉞区の広さは17,000平方キロメートル。向こう10年間で680億ドル（約7兆8,000億円）を投じ、2030年に日量20億立方フィートの天然ガスや、コンデンセートなど液体燃料の生産を見込む。第1弾として100億

ドル（約1兆1,500億円）規模の工事・プラントを発注した。

このプロジェクトが重要なのは、サウジにとって初めての非在来型ガス田の本格開発となることだ。通常の油田・ガス田は地層のくぼみにたまる石油やガスを汲み上げる。非在来型とは、深い地中の岩盤層に閉じ込められた石油やガスを指す。代表が米国を世界最大の産油国に押し上げたシェールオイルやシェールガスだ。

サウジがこれまで手をつけてこなかった非在来型ガス田の開発に踏み出したのも、温暖化ガスの排出ゼロの実現に関係する。

サウジは国内の発電燃料として日量50万バレル以上の原油や重油を使っている。冷房需要が増える夏場には同100万バレル近くまで膨らんだこともある。サウジはカーボンゼロ実現へ、発電の5割を再生エネでまかなう絵を描く。残りは排出量が石油より少ない天然ガスに切り替え、CO₂はCCUS技術で回収し、地中に固定したり再利用したりする。アラムコが石油の採掘や精製に使う電力も天然ガスに切り替える。そのためにもガスの生産拡大が必要だ。

加えてサウジにとって重要なのは、国内の発電に使う原油を輸出に回せば、その分の外貨を獲得できることだ。

ADNOCは2021年12月、2022年からの5年間で1,270億ドル（約14兆6,000億円）の投資計画を決めた。既存油田の能力増強に加え、2018年と2019年には、初めてとなる探鉱区間の国際入札を実施した。

このうちの一つ、第1次入札で日本のINPEXが獲得した陸上鉱区「ブロック4」の試掘で油層を確認した。鉱区は首都アブダビからドバイ首長国との境界まで広がる6,116平方キロメートル。原始埋蔵量で10億バレルが見込まれるという。関係者によれば、試掘を続け、2020年代半ばの商業生産を目指している。

ADNOCは石油に加え、天然ガスの国内自給体制の確立を目標に掲げている。UAEは液化天然ガス（LNG）の生産国の一つだが、同国が消費する天然ガスの一部はカタールからパイプライン経由で輸入している。2017年から2021年初めまでのサウジやUAEなどと、カタールの断交期間中も供給は続いた。ADNOCは輸入に頼らない調達体制を築き、LNGの生産能力を今の2倍となる年間1,200万トンへ引き上げる計画も承認した。

LNGではカタールにも注目が必要だ。国営カタールエナジーは2021年2月、287億ドル（約3兆3,000億円）を投じ、年間7,700万トンの生産能力をまず4割増の1億1,000万トンに、さらに27年をめどに1億2,600万トンへ引き上げることを決めた。実際に発注したプロジェクトでは2021年最大の石油・ガス投資だ。

足元ではウクライナ情勢をめぐり、欧州での天然ガスの供給不安が高まるなかで、代替供給地としてのカタールは存在感を高めている。

産油国の投資拡大には、「石油の時代」の終わりが見えてつつある今、石油・ガス資源を地

中にあっても価値を生まない「座礁資産」となる前に富を最大化したい思惑が否定しきれない。中東産油国の脱炭素や、ポスト石油の時代に備える構造改革の原資は石油頼みの現実もある。

とはいえ、欧米石油会社が投資を控える一方、中東産油国やロシアだけが投資を継続する結果、消費国はこれらの国々への調達依存度を高める可能性がある。国際エネルギー機関（IEA）は、カーボンゼロの実現には2050年の石油需要が現在の4分の1に減る一方、中東・ロシアへの依存度は2020年の47%から2050年には61%に上昇すると試算する。市場に中東産油国の意向が働きやすい状況が強まる。

中東産油国が市場支配力を高める一方、原油需要が減少すれば価格は下がる可能性がある。IEAによれば、産油国の1人あたり石油・ガス収入は2030年代に、現在の4分の1である年間450ドルに減る。歳入の減少は国家運営をますます難しくし、社会不安のリスクを高める、つまり、脱炭素が進めば、消費国は不安定化する中東により依存する危険がある。中東産油国は激変回避へ構造改革を急がねばならない。ソフトランディングへ、日本を含め、消費国が手を差し伸べるべき理由はここにある。

(3) 水素・アンモニアに打ち手～脱炭素時代の資源国

脱炭素時代においても資源国として踏みとどまる。中東産油国はこの目標に向けても動き出した。そのための手段となるのが水素と、水素と窒素を化合させてできるアンモニアだ。これらは燃焼させても温暖化の原因となるCO₂を排出しない。潤沢な化石燃料資源と、太陽光発電の競争力をいかし、次世代燃料に活路を見いだそうとしている。

サウジのアブドルアジズ・エネルギー相は2021年10月、同国で開いた環境関連の会議で「サウジは最大の水素生産国になる」と語った。

具体的なプロジェクトも動き出している。イスラエルやヨルダンとの国境に近いサウジ北西部で2021年11月、新産業都市NEOMの建設が始まった。脱石油改革の旗を振るムハンマド皇太子が力を入れる大プロジェクトは、ベルギーの国土に匹敵する広大な敷地にIT（情報技術）やAIを駆使したスマートシティを築く。

ここで米エアープロダクツやサウジのエネルギー会社、ACWAなどは、出力400万キロワット分の太陽光や風力発電を使って水を電気分解し、日量650トンの水素、年間120万トンのアンモニアを生産する。総事業費は50億ドル（約5,750億円）、2025年の生産開始を計画する。肥料などの生産に使うアンモニアの貿易量は現在、世界で2,000万トン程度。NEOMのプロジェクトだけで6%を占める規模だ。

サウジ東部で開発に着手したジャフラガス田で産出する天然ガスも水素やアンモニアの生産に使う。日経のオンラインイベントに登壇したアラムコのナセル社長兼CEOは、アンモニア燃料の輸出で日本や韓国と交渉していることを明らかにした。



出所：筆者作成

温暖化ガス排出を実質ゼロにするためにはまず、化石燃料の燃焼で得るエネルギーを再生エネでつくる電力に置き換えていくことが必要だ。しかし、アジアなどエネルギー需要が伸び、火力発電比率が高い国では一足飛びに石炭火力発電を廃止するのは難しい。燃料となる石炭にアンモニアを混ぜて燃やせば、アンモニアの分だけ CO2 を減らせる。混ぜる比率を高めていけば、既存の火力発電設備を使い続けながらカーボンゼロに近づくことができる。

また、製鉄や化学、セメントなどの産業で必要とする高温の熱は再生エネ電力での代替が難しい。これを水素で置き換えようとの機運がある。しかし、日本が生産する鉄鉄を、コークスから水素を使う製鉄法に切り替える場合、700万トンの水素が必要となる。福島県浪江町の福島水素エネルギー研究フィールド (FH2R) で、東京ドーム 5 個分の太陽光発電設備を使ってできる水素は年間200トン。製鉄用の水素をすべて国内で調達するなら FH2R が 3 万5,000カ所必要となる計算だ。現実的とは言えない。

水素を本格的に活用する課題は、発電用でも、産業用でも、安価で大量の水素をどう安定的に調達するかだ。その有力な供給地の一つとして中東が浮上しつつある。

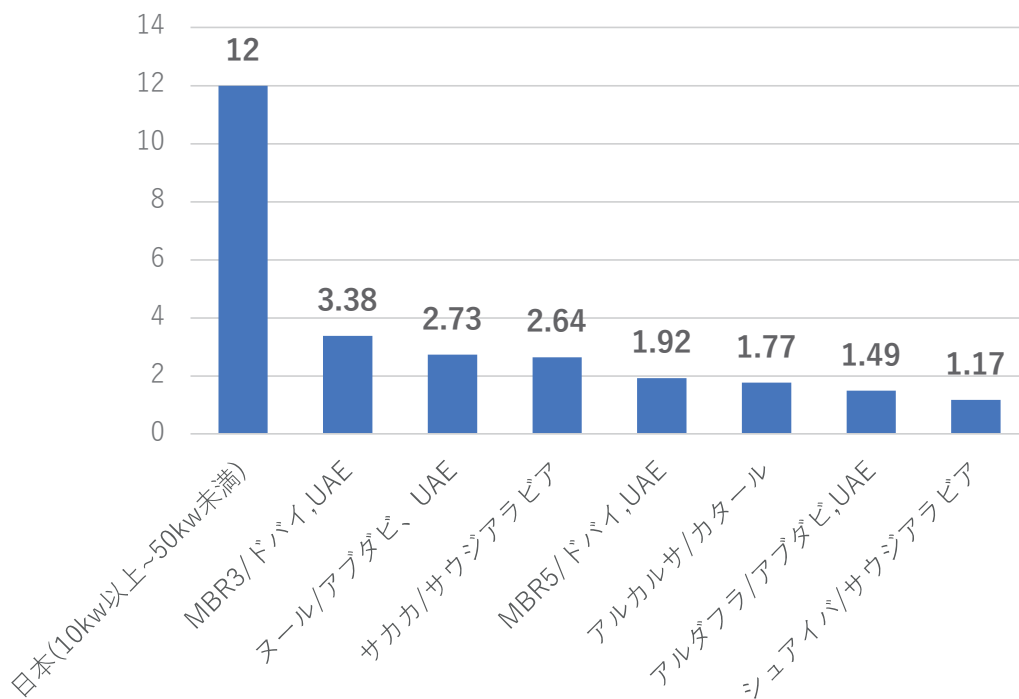
水素の製造には大きく 2 つの方法がある。一つは石油や天然ガスから水素を取り出し、残った CO2 は地中に埋めたり、工業用原料として再利用したりする CCUS 技術と組み合わせるブルー水素。CO2 を地中に埋める適地があるかどうか重要な条件となるが、採掘を終えた油田やガス田は圧入の候補地になる。アラムコの上級副社長兼 CEO は「サウジには豊かな資源があり、CCS のコストも安い。水素・アンモニア生産で優位にある」と強調する。

もう一つは太陽光や風力などの再生エネでつくるグリーン水素だ。中東の石油や天然ガスの生産コストは他のどこよりも安い。ブルー水素で高い競争力を持つのは当然としても、グリーン水素でも高い競争力が見込まれる。広大な敷地があり、日射量が多い中東は、世界の太陽光発電の最安値地帯だからだ。

アブダビ郊外で2019年に運転を始めたヌール・アブダビ太陽光発電所が、事業者を選定する入札で提示した売電単価は1キロワット時あたり2.42セント（約2.7円）。3円を切る売電価格に世界は驚いた。サウジの政府系ファンド、パブリック・インベストメント・ファンド（PIF）、アラムコ、ACWAが同国中部で着手したステイル太陽光発電所は1.24セント（約1.4円）と、今や湾岸では1円台の勝負に突入している。

ヌール・アブダビの出力は117万キロワット、ステイルは150万キロワットだ。原発1基に匹敵する巨大な出力が、日本の8分の1という低価格を可能にする。グリーン水素の製造は大量の水を必要とする。この点で中東は弱点を抱えるが、送電ネットワークにつながずに発電するその場で、太陽光電力を水素やアンモニアに転換して輸出する余力の魅力は大きい。

太陽光発電の売電価格
(円／キロワット時、1\$=113円で計算)



出所：MEES 誌2021年4月16日号，日本は固定価格買い取り制度に基づく2021年度の買い取り価格

アブダビに本部を置く国際再生可能エネルギー機関（IRENA）は2022年1月、水素は2050年のエネルギー消費の12%を占めるとの報告書を発表した。ブルー水素，グリーン

水素の両方が中東各地で計画が浮上している。中東情報誌 MEED によれば、中東全域で1,040億ドル（約12兆円）規模の再生エネプロジェクトの計画・構想があり、グリーン水素に限っても420億ドル（約4兆8,000億円）規模に達する。

水素やアンモニア燃料の計画はオマーンやエジプト、モロッコなど広く中東で浮上する。カーボンゼロ実現には水素が欠かせないとみた日米欧の企業が中東に足場を築く競争も本格化している。

なかでもアブダビは積極的に事業協力を進める。2021年12月にはフランスのマクロン大統領の UAE 訪問にあわせ、アブダビの政府系再生エネ企業マスダールと仏電力大手エンジーが総額50億ドル（約5,750億円）を投じて「グリーン水素ハブ」の整備で協力を確認した。

ADNOC とマスダール、英 BP は UAE と英国での再生エネと低炭素水素導入で協力する。日本企業でも INPEX と JERA の連合や、三井物産と韓国 GS エナジーの連合がそれぞれ ADNOC とアンモニア燃料の生産を探る。欧州連合（EU）が北アフリカとの間に水素パイプラインを引く構想もある。

再生エネを含め、資源に乏しい日本はカーボンゼロにいたる数十年の移行期間はもちろん、脱炭素時代が到来しても中東と縁を切ることにはできない。脱炭素時代が到来しても資源安全保障の重要性は変わらない。アジアを巻き込み、中東産油国と脱炭素燃料のサプライチェーン確立を急ぐ必要がある。

中東で進行・計画中の主な水素・アンモニアプロジェクト

UAE	マスダール、仏エンジー、グリーン水素ハブの開発 マスダール、ADNOC、英 BP、クリーン水素ハブの整備で合意 ADNOC、INPEX、JERA、JOGMEC、ブルーアンモニアの事業化調査 ADNOC、三井物産、韓 GS エナジー、ブルーアンモニアの生産計画
サウジアラビア	ACWA、米エアープロダクツ、新産業都市NEOMでグリーン水素、アンモニア サウジアラムコ、東部ジャフラガス田使いブルーアンモニア生産計画
オマーン	OQ、独ユニパーなど、ドゥクムでグリーン水素の生産計画
エジプト	EEHC、独シーメンス、水素産業の育成で協力 EEHC、伊 ENI、ブルー・グリーン水素の事業化調査
アルジェリア	ソナトラック、伊 ENI、グリーン水素の事業化調査
モロッコ	アイルランド・フュージョンフュエルなど、グリーンアンモニアの生産計画

出所：各種報道をもとに筆者作成

*本稿の内容は執筆者の個人的見解であり、中東協力センターとしての見解でないことをお断りします。