

脱炭素のエネルギー転換時代に直面する 中東産油国



株式会社 INPEX ソリューションズ企画調査部 研究主幹 布施 哲史

転換点となった COP26とロシア・ウクライナ戦争

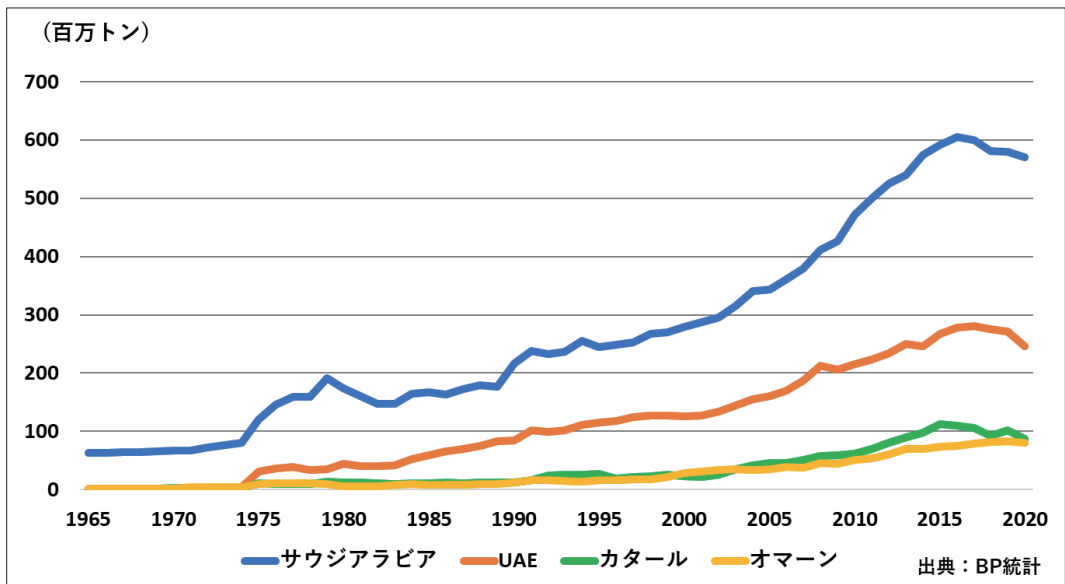
エネルギー転換は今後数十年の間、多くの国の戦略上の重要課題となる。昨年のCOP26は、気温上昇を1.5℃に抑えることを努力目標として再確認した「グラスゴー気候合意」をまとめたが、その前に二つの出来事があった。一つは国際エネルギー機関（IEA）が2020年5月に発表したレポート「Net Zero by 2050」であり、このレポートが示すネットゼロの2050年は、エネルギー供給の3分の2を再生可能エネルギーが担い、化石燃料は20%程度まで大幅に減少し、原油価格も1バレル=25ドルとなって、新たな油・ガス田の開発は必要なくなるとしている。二つ目は、産油国のサウジアラビアが2060年までの、アラブ首長国連邦（UAE）が2050年までのカーボンニュートラル宣言を行ったことである。

しかしその後の現実の動きは、これとは相反するものとなり、原油・天然ガス価格は急激な上昇を見せ、今年2月24日に起こったロシア・ウクライナ戦争はこれに拍車をかけている。エネルギー市場は不安定な状況に置かれ、エネルギー安全保障が世界の喫緊の課題となっている。その一方で、脱炭素のエネルギー転換は長期的な重要課題であることに変わりはなく、この二つをどう両立させて行くかが、ロシア・ウクライナ戦争勃発後の世界の新たな課題となっている。

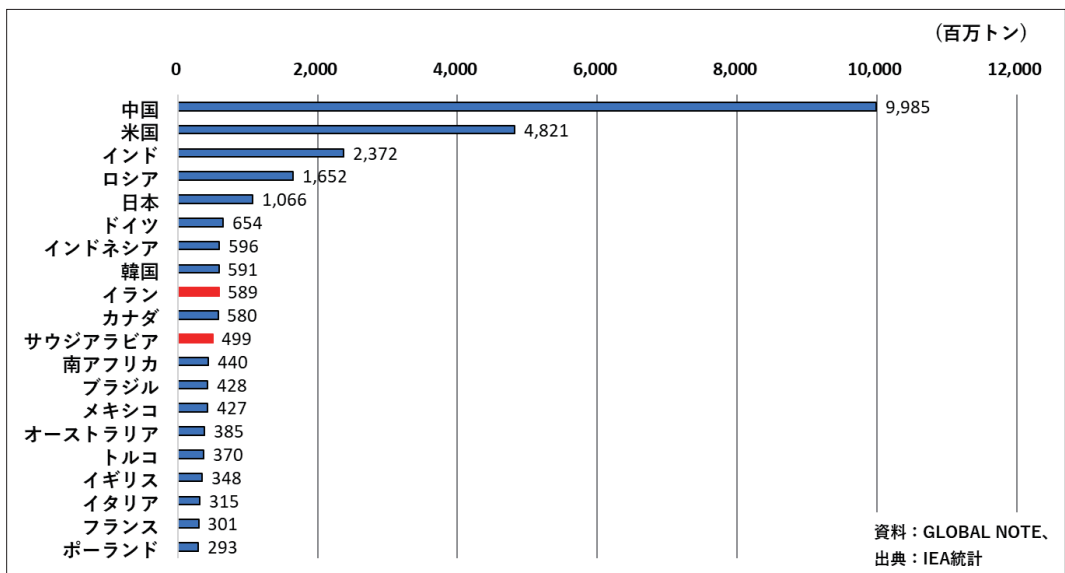
気候変動対策と湾岸産油国

湾岸産油国は、人口増加とGDPの伸びに伴いエネルギー消費が大きく増加し、CO2排出量は40年余りの間に3倍～6倍に増加した（図1）。湾岸産油国のCO2排出絶対量は必ずしも多くはないが、一人当たりのCO2排出量は高く、カタールとクウェートはワースト1位、2位であり、GCC6カ国すべてが上位20位内に入っている（図2-1, 2-2）。湾岸諸国は、空調と海水淡水化施設に大量の電力を消費する、エネルギー多消費社会となっている。

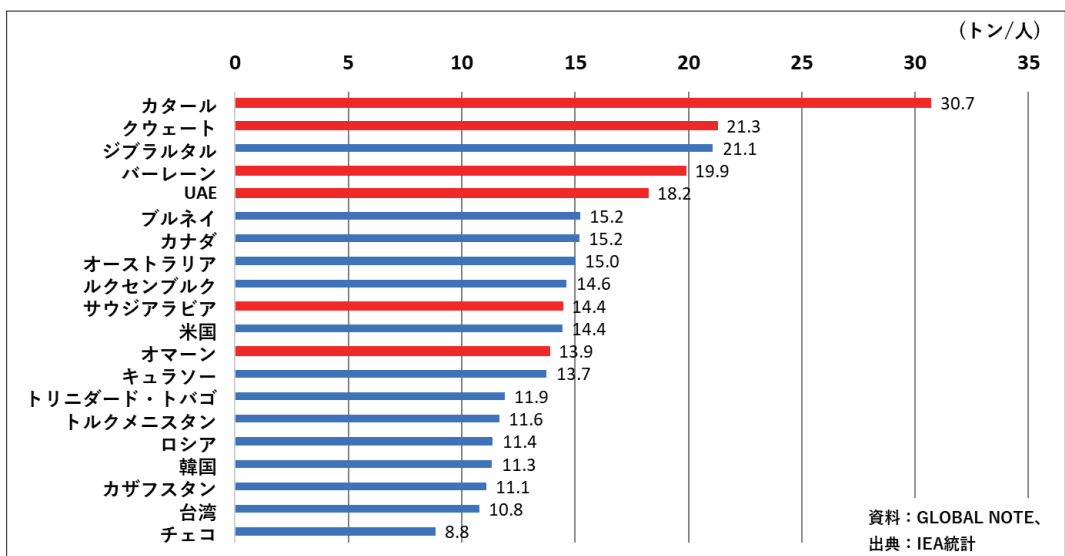
気候変動問題は1988年に「気候変動に関する政府間パネル（IPCC）」が設立され、1992年の国連総会で「国連気候変動枠組み条約（UNFCCC）」が採択されて今につながっているが、この30年間の間に、産油国の対応は大きく変わってきた。UNFCCCが開始された



(図1) 湾岸産油国の CO2排出量の推移



(図2-1) 2019年 CO2排出量上位20カ国



(図2-2) 2019年一人当たり CO2排出量上位20カ国

1990年代は、気候変動対策は石油需要の減少につながるとの認識から、この潮流に抗してどう影響力を及ぼすことができるか、と言うことが湾岸産油国の優先課題であった。2000年から2010年代に各国は「ビジョン」を発表し、脱石油依存・経済多角化、新しい社会建設を求め、エネルギー安全保障を考えるようになる。2010年代になると、コスト低下もあり

本格的な再生可能エネルギーの導入が始まっていくが、中でも UAE は「国際再生可能エネルギー機関 (IRENA)」の本部をアブダビに誘致するなど、気候変動対策に関して積極的に活動を始める。サウジアラビアは2020年に G20議長国となり、Circular Carbon Economy を提唱し、それまで欧州が主導してきた化石燃料削減・再生可能エネルギー重視とは異なる低炭素化の概念を示した。また2021年春には、Saudi Green Initiative と Middle East Green Initiative を立ち上げている。この過程で湾岸産油国でも気候変動への関心は高まっていくが、そのドライバーは、今後の石油需要減退の見通しの中で産油国もネットゼロに参加する必要に迫られたことによる。加えてサウジアラビアは、この課題で地域のイニシアチブを取ることに政治的関心を持っているものと考えられる。

今年の COP27は11月にエジプトで開かれるが、議長国エジプトのスィーサー大統領は、COP27を「アフリカの COP」と位置付けて、「アフリカ諸国との協力の下で同大陸の利益を代弁する」と述べており、COP27では先進国による途上国支援の強化が大きなテーマになる。

湾岸産油国の再生可能エネルギー導入

ペルシャ湾岸とアラビア半島は、太陽光と風力の再生可能エネルギー資源に恵まれており、湾岸諸国はこのエネルギー資源を自国のエネルギー転換に活用する。(表1)

サウジアラビア

サウジアラビアの再生可能エネルギー計画が実際に動き出すのは、2016年に Saudi Vision 2030が発表された後のこととなる。ビジョンを基に作られた計画では、再生可能エネルギーによる発電目標を「当初目標9.5GW、2023年目標27.3GW、2030年目標58.7GW」とし、2017年以降に、Round-1~3の再生可能エネルギー発電施設入札が行われた。

現在サウジアラビアで稼働している再生可能エネルギー発電施設は、Round-1の Sakaka太陽光発電所(300MW)であり、Al Jandal風力発電所(400MW)は一部発電

筆者紹介

株式会社INPEXソリューションズ企画調査部研究主幹。武蔵野大学国際総合研究所客員研究員。中東地域の石油・天然ガス・エネルギー事情を中心に、域内及び域外の国際関係につき調査・研究を行っている。

1982年にインドネシア石油株式会社(現株式会社INPEX)に入社し、石油地質学を専門として、インドネシア、アルジェリア、エジプト、イラン、イラク、ロシア、グリーンランド等の国・地域の石油・天然ガスの探鉱・開発プロジェクトに従事する。2019年11月より現職。

(表1) 湾岸産油国の再生可能エネルギー発電プロジェクト

国	現況	再生可能エネルギー発電プロジェクト	発電設備容量	稼働開始	企業体
サウジアラビア	稼働中	Sakaka 太陽光	300MW	2021	ACWA Power, AlGihaz Renewable Energy Company
	計画/ 建設中	Al-Jandal 風力	400MW	2022	EDF Renewables, Masdar
		Sudair 太陽光	1500MW	2024 4Q	ACWA Power, Saudi Aramco Power
		Al-Faisaliah (Al-Shuaiba) 太陽光	600MW		ACWA Power, Al-Babtain Holding Investment Company, Gulf Investment Corporation
		Rabigh 太陽光	300MW	2023 2Q	丸紅, Al Jomaih Energy & Water Company Limited
		Jeddah 太陽光	300MW	2022	Masdar, EDF Renewables, Nesma Company
		Ar Rass 太陽光	700MW	2023 2H	ACWA Power, SPIC, Badeel
		Saad 太陽光	300MW	2023 3Q	Jinko Power
		Qurrayat 太陽光	200MW	2024	ACWA Power, Al-Babtain Holding Investment Company, Gulf Investment Corporation
		Wadi Al-Dawsir 太陽光	120MW		
		Layla 太陽光	80MW	2024 1Q	ACWA Power
		Madina 太陽光	50MW	2023	Desert Technologies Industries CJSC
		Rafha 太陽光	45MW		Desert Technologies Industries CJSC
Mahd Al-Dahab 太陽光	20MW				
UAE	稼働中	Shams-1 太陽光	100MW	2013	Masdar, Abengoa Solar, Total S.A.
		Noor Abu Dhabi 太陽光	1177MW	2019	TAQA, 丸紅, Jinko Power
		MBR Solar Park Phase-1	13MW	2013	
		MBR Solar Park Phase-2	200MW	2017	ACWA Power, TSK
		MBR Solar Park Phase-3	800MW	2018~2020	Masdar, EDF Group
	計画/ 建設中	Al Dhafra Solar 太陽光	2000MW	2022	TAQA, Masdar, EDF, Jinko Power
		MBR Solar Park Phase-4	917MW	2021~2022	ACWA Power, Gulf Investment Corporation
カタール	計画/ 建設中	MBR Solar Park Phase-5	930MW	2021~2023	ACWA Power, Gulf Investment Corporation
		Al Ajban Solar 太陽光	1500MW		
オマーン	稼働中	Al Kharaah 太陽光	800MW	2022 2H	Siraj Energy, 丸紅, Total
		Dhofar 風力	50MW	2019	Masdar
		Amin 太陽光	100MW	2020	丸紅, Oman Gas Company, Bahwan Renewable Energy Company, Nebras Power
	計画/ 建設中	Ibri II 太陽光	500MW	2022	ACWA Power, Gulf Investment Corporation, Alternative Energy Projects Co.
		Manah I 太陽光	5~600MW	2024	
		Manah II 太陽光	5~600MW	2025	
		MIS 太陽光	500MW	2025	
		Jalaan Bari Bu Ali 風力	100MW	2026	
		Solar PV 2027	600MW	2027	
		Duqm 2025風力	200MW	2026	
Duqm 2027風力	160MW	2027			
Dhofar II 風力	100MW	2026			

(各社のプレス発表及び各種報道等より)

を開始し、今年中の完全稼働が計画されている。また Round-2と Round-3入札に付されたプロジェクトは現在次々と契約に至っており、4.67GW相当のプロジェクトが成立している。しかし「2030年目標58.7GW」へは遠く、アブドゥルアジーズ・エネルギー相は、「2022年から2023年の間に15GWのプロジェクトの契約を行う」と述べた。サウジアラビアは天然ガスと再生可能エネルギーにシフトすることで発電向けの石油使用を減らし、2030年までに100万バレル/日の石油（燃料製品を含む）を輸出に向けるとしており、再生可能エネルギー導入は、石油輸出量増加の目的も持つ。

UAE

UAEでは、2050年までに電源構成の50%をクリーンエネルギーとする目標を定め、その内訳を再生可能エネルギーで44%、原子力で6%とした。UAEの中でドバイは2015年に再生可能エネルギー活用戦略を作成し、2050年までにクリーンな供給源からエネルギーの75%を生産することを目指しているが、この柱は Mohammed bin Rashid Al Maktoum Solar Park (MBR Solar Park) であり、5期までの計画のうち、既に第1期から第3期の合計1,013MWが稼働している。第4期と第5期が2023年までに稼働する予定で、最終的には2030年までに5,000MWに拡大する計画となっている。

アブダビでは、2013年に Shams-1太陽熱発電所（100MW）が稼働を開始し、大規模プロジェクトとして、2019年に Noor Abu Dhabi 太陽光発電所（1,177MW）が操業を開始している。現在 Al Dhafra Solar PV Project（2,000MW）の建設が進んでおり、これら全てが稼働すればUAEの再生可能エネルギー発電設備容量は約8.3GWとなる。またこの他に Baraka原子力発電所（5.6GW）の4基の原子炉が順次稼働を始めている。今アブダビでは、産業需要の増加により2030年までに約8GWの追加の太陽光発電設備容量が必要と見込まれるとして、上記に加えて今年5月に、3つ目の大型太陽光発電プロジェクトとなる Al Ajban Solar PV Project（1,500MW）の入札プロセスを開始した。

オマーン

オマーンは Oman Vision 2020と Oman Vision 2040により経済を多角化し、再生可能エネルギーへの投資を増やし、2030年時点の電源構成の20%を再生可能エネルギーから得て、2040年にはこれを35から39%に増やすとしている。現在オマーンで稼働している再生可能エネルギープロジェクトは、Dhofar風力発電所（50MW）、Amin太陽光発電所（100MW）、Ibri-II太陽光発電プロジェクト（500MW）がある。オマーンは、昨年のNDCで、今後2027年までに再生可能エネルギープロジェクトを2,660MW分増設するとしている。

カタール

カタールはビジョンやNDCの中で再生可能エネルギー導入の具体的な数値目標は提示していないが、2035年までに5GWを太陽光発電から得ることを計画しており、カタール初の大型太陽光発電所であるAl-Kharaah太陽光発電所（800MW）が一部発電を開始して、今年末までに完全稼働する計画となっている。また、Ras LaffanとMesaieedにそれぞれ400MWの太陽光発電所を建設する案が検討されている。

世界最安値の売電単価とIPP企業

中東地域のこれら再生可能エネルギープロジェクトで特徴的なことは、入札時の売電単価の低さがあげられる。昨年の中東地域のAl Shuaiba Solar Powerで、現時点の世界最安値の1.04セントとなっている。（表2）

もう一つ特徴的なことは、多くのプロジェクトが長期電力販売契約（PPA）に基づいて独立系発電事業者（IPP）により建設・運営されていることである。サウジアラビアのACWA PowerやアブダビのMasdarなどが国際的なプレーヤーと提携して、再生可能エネルギー及び水素開発事業を行っており、これら企業は自国で事業を行う他に、周辺諸国並びに世界各地でエネルギー事業を展開している。IPPを担うこれらの企業は、各国の経済多角化と新技術導入による経済成長を担う役割を持つ。

- サウジアラビアのACWA Powerは、サウジアラビアのPublic Investment Fund (PIF)

（表2）湾岸諸国の再生可能エネルギー発電プロジェクト売電価格

年	国	プロジェクト	容量 (MW)	売電価格 (US¢/kWh)
2016	UAE-ドバイ	MBR Phase-3	800	2.990
2017	UAE-アブダビ	Noor	1177	2.940
2018	サウジアラビア	Sakaka	300	2.342
2018	UAE-ドバイ	MBR Phase-4	250	2.400
2019	バハレーン	Askar	125	3.910
2019	サウジアラビア	Al-Jandal	400	1.990
2019	UAE-ドバイ	MBR Phase-5	900	1.695
2020	カタール	Al Kharsaah	800	1.567
2020	サウジアラビア	Jeddah	300	1.610
2020	サウジアラビア	Rabigh	300	1.744
2020	UAE-アブダビ	Al Dhafra	2000	1.350
2021	サウジアラビア	Sudair	1500	1.239
2021	サウジアラビア	Al Shuaiba	600	1.040
2022	サウジアラビア	Ar Rass	700	1.499
2022	サウジアラビア	Saad	300	1.483

（各社のプレス発表及び各種報道等より）

が株式の一部を保有する水道・電力開発企業で、2011年から海外事業を行っている。(表3-1)

- Masdar (又は Abu Dhabi Future Energy Company) は Mubadala Investment Company の100%子会社であったが、昨年の Mubadala, ADNOC, TAQA による水素同盟結成により、今年6月にADNOCとTAQAが株主に加わり、国際的な再生可能エネルギーとグリーン水素ベンチャーに再編された。(表3-2)
- カタールは、Qatar Electricity and Water Company (QEWC) とQatar Investment Authority による国際投資ジョイント・ベンチャーである Nebras Power Company を通じて世界の電力プロジェクトに投資を行っている。(表3-3)

立ち上がる水素・アンモニアプロジェクト

燃焼してもCO₂を排出しない水素と、この水素を運ぶキャリアーとして、また直接の燃料として、アンモニアが注目されている。現在、世界の水素需要は限定的で8,700万ト

(表3-1) ACWA Power の海外クリーンエネルギープロジェクト

	プロジェクト	発電設備容量	稼働 (予定を含む)
UAE	MBR Solar Park Phase 2	200MW	2017 Q1
	MBR Solar Park Phase 4	950MW	
	MBR Solar Park Phase 5	900MW	2023 Q1
オマーン	Ibri-2太陽光発電所	500MW	2022
ヨルダン	Hofa 風力発電所	1.1MW	1986
	Ibrahimiya 風力発電所	0.32MW	1984
	Mafraq 太陽光発電所	50MW	2018 Q4
	Risha 太陽光発電所	50MW	2019 Q4
エジプト	Benban 太陽光発電所	120MW	2019 Q3
	Kom Ombo 太陽光発電所	200MW	2022 Q2
	Suez 風力発電所	1100MW	
アゼルバイジャン	Azerbaijan 風力発電所	240MW	2023 Q3
ウズベキスタン	Bash 風力発電所	500MW	2024 Q4
	Dzhankeldy 風力発電所	500MW	2024 Q3
	Nukus 風力発電所	100MW	
モロッコ	Khalladi 風力発電所	120MW	2018 Q2
	Noor-1太陽光発電所	135MW	2018 Q4
	Nooro-1太陽熱発電所	160MW	2016 Q1
	Nooro-2太陽熱発電所	200MW	2018 Q2
	Nooro-3太陽熱発電所	150MW	2018 Q4
南アフリカ	Bokpoort 太陽熱発電所	50MW	2016 Q1
	Redstone 太陽熱発電所	100MW	2023 Q4
ベトナム	Vinh Hao-6太陽光発電所	41MW	2019 Q2

(ACWA Power のHP より)

(表3-2) Masdar の海外クリーンエネルギープロジェクト

	プロジェクト	発電設備容量	稼働 (予定を含む)
サウジアラビア	Al Jandal 風力発電所	400MW	2022
	South Jeddah 太陽光発電所	300MW	2022
オマーン	Dhofar 風力発電所	50MW	2019
ヨルダン	Tafila 風力発電所	117MW	2015
	Baynouna 太陽光発電所	200MW	2020
エジプト	Siwa 太陽光発電所	10MW	2015
	Red Sea 太陽光発電所	14MW	2016
	Al Wadi Al Jadeed 太陽光発電所	6MW	2015
アゼルバイジャン	Garadagh 太陽光発電所	230MW	2023
ウズベキスタン	Zarafshan 風力発電所	500MW	2024
	Nur Navoi 太陽光発電所	100MW	2021
モロッコ	Noor Midelt 太陽光・熱発電所	800MW	2022
モーリタニア	Sheikh Zayed 太陽光発電所	15MW	2012
セイシェル	Port Victoria 風力発電所	6MW	2013
	Ile De Romainville 太陽光発電所	5MW	
インドネシア	Cirata 浮遊式太陽光発電所	145MW	2022
オーストラリア	East Rockingham 廃棄物発電所	29MW	2022
英国	Dudgeon 洋上風力発電所	402MW	2017
	Hywind 洋上風力発電所	300MW	2017
	London Array 洋上風力発電所	630MW	2013
セルビア	Cibuk 風力発電所	158MW	2019
ポーランド	Mlawa・Grajewo 風力発電所	192MW	2021
モンテネグロ	Krnovo 風力発電所	2.8MW	2017
米国	Sterling 風力発電所	149MW	2017 Q3
	Rocksprings 風力発電所	149MW	2017 Q3
	1.6ギガワット・ポートフォーリオ	1600MW	2020-2022

(Masdar の HP より)

(表3-3) Nebras Power の海外クリーンエネルギープロジェクト

	プロジェクト	発電設備容量	稼働 (予定を含む)
オマーン	Amin 太陽光発電所	125MW	2020 Q2
ヨルダン	AM 太陽光発電所	52MW	2019
	Shams Ma'an 太陽光発電所	66MW	2016
ブラジル	Francisco Sa 太陽光発電所	114MW	2021
	Jaiba 太陽光発電所	102MW	2021
	Lavras 太陽光発電所	152MW	2021
	Salgueiro 太陽光発電所	114MW	2021
オーストラリア	Stockyard Hill 風力発電所	528MW	2021
オランダ	ZEN 太陽光発電プロジェクト	46KW	
	ZMT 太陽光発電プロジェクト	60MW	2021

(Nebras Power の HP より)

ン程度だが、IEAのネットゼロシナリオでは、世界の水素需要は2050年までに5億トンを超え、エネルギー需要の13%を占めるとされている。

湾岸産油国にはブルー水素の原料となる炭化水素と、排出されたCO2をCCS/CCUSで地下貯蔵する場が豊富に存在する。またグリーン水素の製造においても、豊富な再生可能エネルギー資源を使った安い電力が存在する。現在湾岸産油国では、ブルー及びグリーン水素・アンモニアプロジェクトが多く立ち上ろうとしており、東アジア及び欧州を市場として、メジャーシェアを得ようとする動きが加速している。

サウジアラビア

サウジアラビアでは、650トン/日のグリーン水素と120万トン/年のグリーンアンモニアを製造する、NEOMのグリーン水素・グリーンアンモニア製造プロジェクトの建設が今年4月に始まっている。現在具体化されているサウジアラビアの水素プロジェクトは、このNEOMのみだが、サウジアラビア東部地域の油・ガス田地帯ではブルー水素製造の、また西部地域ではグリーン水素生産の適地と考えられる。アブドゥルアジーズ・エネルギー相は、2030年までに400万トンの水素製造・輸出を行うと述べており、200兆立方フィートの埋蔵量を持つとされるJafrahシェールガス田をブルー水素製造に使うとしている。NEOMのグリーン水素生産量が年間24万トン弱であることを考えれば、目標の400万トンの残りの多くはブルー水素が担うことになるのだろう。(表4-1)

(表4-1) サウジアラビアのグリーン水素プロジェクト

プロジェクト	ロケーション	企業体	水素	アンモニア	電力	電解槽	現状/備考
NEOM	NEOM	NEOM, ACWA Power, Air Products, Halder Topsoe, Thyssenkrupp	650トン/日	120万トン/年	4GW 風力・太陽光		建設中、事業額50億ドル 2026年稼働予定

(各社のプレス発表及び各種報道等より)

UAE

UAEでは、ドバイでDEWA, Expo 2020 Dubai, Siemens Energyの3社による、グリーン水素製造のパイロット・プラントが、昨年5月から稼働を始めた。

またアブダビでは複数のブルー及びグリーン水素・アンモニアプロジェクトが発表されている。ブルーアンモニア事業では、ADNOCとADQの合弁会社TA'ZIZによる事業の着手が発表され、FIDは2022年、操業開始は2025年を目標にしている。このプロジェクトでは、発生したCO2はAl ReyadhのCCUSプラントに運ばれ、処理されるが、このCCUSプラントも現在の処理能力を拡大する計画となっている。グリーン水素・アンモニア事業では、KIZADがTAQA並びにthyssenkruppと共にグリーンアンモニア製造施設の建設を発表している。またAbu Dhabi PortはTAQAとともにKIZADに設置する

太陽光発電を使い、グリーンアンモニアの製造と輸出を計画している。この他に、Masdar と Engie がグリーン水素ハブを共同開発する事業を立ち上げるなどの計画がある。(表4-2, 表4-3)

マズルーイ・エネルギー・インフラ相は、UAEは2030年までに世界の水素市場の25%のシェアを目指すと言っているが、この目標を達成するには、より多くの投資が必要となる。

(表4-2) UAE のグリーン水素プロジェクト

プロジェクト	ロケーション	企業体	水素	アンモニア	電力	電解槽	現状/備考
Dubai EXPO	Dubai	DEWE, Dubai Expo2020, Siemens Energy	20.5kg/時		MBR Solar Park の再エネ電力1.25MW		実証実験万博で使用する水素自動車への供給
	Abu Dhabi KIZAD	TAQA, KIZAD, Thyssenkrupp	4万トン/年	20万トン/年	800MW 太陽光		事業費10億ドル 2026年稼働予定
	Abu Dhabi KIZAD	TAQA, Abu Dhabi Port (KIZAD)			2GW 太陽光		グリーンアンモニアを製造し輸出 (欧州・東アジア)
		Masdar, Engie				2GW	投資額50億ドル グリーン水素ハブ共同開発 当初は既存施設を利用し現地供給、能力拡大で輸出
	Ruwais	Masdar, Fertiglobe, Engie				200MW	グリーン水素及びグリーンアンモニア製造 2025年稼働予定

(各社のプレス発表及び各種報道等より)

(表4-3) UAE のブルー水素プロジェクト

プロジェクト	ロケーション	企業体	水素	アンモニア	CCUS	現状/備考
	Ruwais	TA'ZIZ, Fertiglobe, 三井物産, GS Energy		100万トン/年	Al Reyadh 既存 80万トン/年	2022年 FID 2025年稼働予定 Al Reyadh 拡張 (2025年+230万トン/年, 2030年+200万トン/年)

(各社のプレス発表及び各種報道等より)

オマーン

オマーンは世界的なグリーン水素生産と輸出のハブとなろうとしている。ACME と Scatecが進めるドゥクムのグリーンアンモニアプロジェクトは、第一段階の建設が始まっており、7月にはグリーンアンモニア貿易を行う Yara Clean Ammonia との間で販売契約を結んだ。フィージビリティスタディの段階にあるものとしては、Inter Continental Energy等の「Green Fuel Mega Project」、DEMEによる「Hyport Duqm Project」、丸紅・Linde等による「Salalah H2 Project」、ACWA Power等による「Oman Hydrogen Project」がある。これらプロジェクトがフル稼働すれば、オマーンは年間1,300万トン以上のグリーンアンモニアを生産することになる。(表4-4)

オマーンの問題点は、悪化する財政状況の中で十分な資金確保ができるかにあったが、現在の高油価により財政状況は改善を見せており、オマーンにとっては今が水素プロジェクトを進める機会と言える。オマーンは今年12月にマスカットで「Green Hydrogen Summit」の開催を計画している。

(表4-4) オマーンのグリーン水素プロジェクト

プロジェクト	ロケーション	企業体	水素	アンモニア	電力	電解槽	現状/備考
Green Fuel Mega Project	Al Wusta	OQ, InterContinental Energy, EnerTech	180万トン/年	1,000万トン/年	25GW 風力・太陽光		FS, 2025年 FID, 投資額300億ドル 3段階開発, 2038年完成予定
	Duqm	Scatec, Acme Group		10万トン/年	500MW 太陽光	300MW	建設中 投資額20億ドル 3.5GW (風力・太陽光), グリーンアンモニア120 万トン/年への拡張計画
Hyport Duqm Project	Duqm	OQ, Deme Concessions		33万トン/年	1.3GW 風力, 太陽光	250~ 500MW	2023年 FID 2027年稼働予定 3GW (風力, 太陽光), 1.5GW 電解槽, グリー ンアンモニア100万ト ン/年への拡張計画
SalalahH2 Project	Salalah	OQ, 丸紅, Linde plc, Dutco Group		1000トン/日	1GW 風力, 太陽光	400MW	2021年9月 FS JDA調印 既存アンモニア生産プ ラント利用
Oman Hydrogen Project	Salalah	OIA, ACWA Power, Air Products		100万トン/年			2021年12月 FS MoU 調印 2022年5月 共同開発契 約調印
	Sohar	Hydrogen Rise, Jundel Shadeed Iron and Steel, SOHAR Port and Freezone	未定		太陽光	35MW	Jundel Shadeed の鉄鋼 生産プロセスの脱炭素 化, 評価契約調印 2024年稼働予定 350MW への拡大の可 能性
	オマーン国内 空港	Oman Shell, Oman Airports	未定		太陽光		合意の一部としてOman Airports へ15台の水素 エンジン車寄贈
	オマーン全土	BP, エネルギー・鉱物省	未定		数GW 風力・太陽光		オマーン国内に再生可 能エネルギー・ハブを作 るにあたっての, BP に よる風力・太陽光資源調 査及び分析の実施

(各社のプレス発表及び各種報道等より)

その他の動きと懸念

これらの具体的プロジェクトの他にも、上記にカタールを含めた4カ国は、ドイツ・イギリス・フランス・イタリア・日本・韓国・中国などの政府および企業と、多くの水素・アンモニアに関する協力協定・覚書を交わしている。(表5)

ただ水素・アンモニアについては、世界の需要が想定通りに高まり、中東産油国にとって石油・LNGと並ぶ新たな輸出商品となる可能性はあるが、はたして石油・LNGと同じように高い利潤を中東産油国にもたらすかについては、なお疑問があり、この点は指摘しておくべき点である。

(表5) 水素・アンモニアに関する協力協定・覚書等

サウジアラビア	2020年9月	アラムコ, ACWA, IEEJ によるブルーアンモニアの日本への輸送実証実験
	2021年3月	韓国の現代オイルバンクとブルー水素事業で提携合意
	2021年3月	ドイツ経済・エネルギー省と水素関連で提携合意
	2021年3月	サウジアラムコと ENEOS がグリーン水素/アンモニアのサプライチェーン構築に向けた協業検討覚書
	2021年7月	米 Air Products, サウジ ACWA, サウジ NEOM が, グリーン水素/アンモニア施設建設に関する契約調印 デンマーク Topsoe, 独 Thyssenkrupp が参画
	2022年4月	ACWA Power とパートナーは NEOM のグリーン水素プロジェクトの建設作業を開始。
	2022年7月	ACWA Power と韓国 POSCO はグリーン水素とグリーンアンモニア生産の共同検討覚書を締結。
UAE	2020年1月	アブダビエネルギー庁と丸紅が水素社会実現に係わる覚書締結
	2021年1月	ADNOC と日本の経済産業省は, 燃料アンモニア分野での協力に関する覚書締結
	2021年1月	TAQA, ADNOC, ADQ によるアブダビ水素同盟設立
	2021年3月	ADNOC, 韓国 GS Energy が MOU
	2021年5月	MBR ソーラーパークでグリーン水素生産施設の試験運転開始 DEWA, Dubai Expo 2020, 独 Siemens Energy 1.3MW 太陽光発電による水素製造, Dubai Expo に供給
	2021年5月	ADNOC がルワイスにブルーアンモニア生産施設建設を発表
	2021年5月	ハリファ工業地区 (KIZAD), グリーンアンモニア生産施設の建設発表 Helios Industry, KIZAD, 独 Thyssenkrupp がグリーン水素事業
	2021年5月	TAQA, Abu Dhabi Port グリーンアンモニア事業
	2021年6月	オランダと UAE の合弁 Fertiglobe がルワイスのブルーアンモニアに参画
	2021年7月	TAQA と ADP が, グリーンアンモニアの生産・貯蔵・輸出で提携合意
	2021年7月	ADNOC と日本の INPEX, JERA, JOGMEC の間でアンモニア生産事業可能性に関する共同調査契約締結
	2021年8月	ADNOC が伊藤忠商事にブルーアンモニアを輸出
	2021年8月	TAQA と Emirate Steel が, グリーンスチールの生産で提携合意
	2021年8月	ADNOC が出光にブルーアンモニアの出荷計画発表
	2021年8月	Helios Industries が, グリーン水素/アンモニア事業の技術調査を独 Thyssenkrupp に
	2021年8月	ADNOC, INPE との間でアンモニア売買契約締結
	2021年9月	ADNOC, BP と水素事業に関する協力協定締結
	2021年10月	FAM Holding が, 韓国 Nexon Star と水素の共同開発覚書締結
	2021年11月	三井物産と韓国 GS Energy が, ルワイスのブルーアンモニアに参画
	2021年11月	ADNOC と TAQA が, 再エネ及びグリーン水素を手掛ける合弁会社設立
	2021年11月	産業・先端技術省とロシアの産業貿易省が, 水素分野での協業覚書締結
	2021年12月	Mubadala, TAQA, ADNOC による Masdar の新ブランド Abu Dhabi Future Energy Company
	2021年12月	Masdar, 仏 Engie と戦略的提携。2030年までに50億ドルを投資して2GW のプロジェクトを開発
	2022年1月	Masdar, 仏 Engie とルワイスに200MW のグリーン水素施設共同開発契約
	2022年3月	UAE とオーストリアが UAE での水素生産の能力向上に関する MoU を締結
	2022年3月	Abu Dhabi Port, ADNOC, 独 HHLA が, ハリファ港~ハンブルグ港間のクリーン水素サプライチェーン共同開発協力協定締結。
	2022年3月	UAE 企業とドイツ企業間の包括的水素バリューチェーン構築に関する協定締結。独 Hydrogenious, Uniper, ADNOC, JERA が水素運搬実証実験へ。
	2022年4月	Masdar と Hassan Allam Utilities はエジプトの政府系機関とスエズ運河経済特区及び地中海沿岸でのグリーン水素製造に関する合意締結。
	2022年5月	BP, ADNOC, Masdar によるクリーン水素と技術ハブ開発のためのパートナーシップを形成。
	2022年5月	韓国 KEPCO 並びに Samsung C&T, Western Power はアブダビのハリファ工業団地にグリーン水素ベースのアンモニア生産施設(年間20万トン生産)建設のための共同開発契約を締結。
2022年6月	三井物産と ENEOS ADNOC と ADNOC は, UAE-日本間の20万トン商業用クリーン水素サプライチェーンを評価する共同研究を開始。	

カタール	2021年10月	QatarEnergy と Shell が、水素プロジェクトへの共同出資追求合意
	2021年10月	QatarEnergy と韓国 H2Korea が、水素協力協定締結

オマーン	2020年1月	オマーン水素センター設立
	2020年12月	OQ とベルギー-DEME International が、Duqm でグリーン水素・アンモニア事業の共同開発合意
	2021年1月	住友商事と ARA Petroleum による地産地消型水素ハイブリッドプロジェクトの F/S を開始
	2021年5月	OQ, 香港 InterContinental Energy, クウェート投資庁傘下 Enertech が、太陽光・風力発電によるグリーン水素製造計画発表。
	2021年7月	Duqm のグリーン水素/アンモニア事業に独 Uniper が提携
	2021年8月	エネルギー・鉱物資源省が主導する官民の国内水素連合設立
	2021年11月	OQ, 韓国 KOGAS-Tech が、水素機会探求の覚書締結
	2022年3月	ノルウェーの Scatec とインドの Acme Group が Duqm 経済特区でのグリーン・アンモニア製造施設建設の合弁会社設立
	2022年3月	オマーンの Start-up である 44.01 が、CO ₂ 鉱物化プロセスを用いて CO ₂ を捕捉したブルーアンモニアのパイロット・プロジェクトを実行。
	2022年3月	BP とエネルギー・鉱物資源省は、2030年までにマルチ GW クラスの再生可能エネルギー発電とグリーン水素開発を支援する基本合意を締結。
	2022年3月	オマーンの Start-up である 44.01 が、CO ₂ 鉱物化プロセスを用いて CO ₂ を捕捉したブルーアンモニアのパイロット・プロジェクトを実行。
	2022年4月	独 Hydrogen Rise, Jindal Shadeed Iron and Steel, Sohar Port Freezone は、Sohar でグリーン水素を使用した鋼製造試験について合意。
	2022年5月	グリーン水素プロジェクトに特化した国営の "Hydrogen Development Oman" の設立計画。
	2022年5月	OQ と ACWA Power, Air Products は Salara Free zone でのグリーン水素ベースのアンモニア生産施設建設への数十億ドルの投資の基本開発契約を締結。
2022年7月	ノルウェーの Scatec とインドの Acme Group が Duqm 経済特区で生産されるグリーン・アンモニアの販売契約に調印。	

(各社のプレス発表及び各種報道等より)

拡大する石油・天然ガス投資

化石燃料需要が大きく減少する2050年ネットゼロのシナリオでも、石油・天然ガスは重要なエネルギー資源であり続ける。世界のメジャーが化石燃料から再生可能エネルギーへと投資の組み換えを進める中で、石油・天然ガスの「少数の低コスト生産者」である中東産油国の重要性は増す。また短期的には、欧州及び日本は、ロシア産原油・天然ガスの代替として中東の原油・天然ガスに注目しており、中東産油・産ガス国に増産を求めている。湾岸の産油国は長期の視座から、化石燃料資源への投資も拡大している。

サウジアラビア

サウジアラビアは、2020年に原油生産能力を現行の1,200万バレル/日から1,300万バレルに増強することを決めたが、サウジアラムコは、100万バレル増強事業は「2027年までに行われる」と述べている。またJafurahシェールガス田の開発では、2024年の生産開始を目指し、2036年には22億立方フィート/日まで生産量を拡大する計画となっている。

UAE

UAE では、アブダビが2020年に生産能力を400万バレル/日まで拡大し、更に2030年までに500万バレル/日まで増強する計画に着手している。これに加えて最近では600万バレル/日への更なる能力拡大が検討されている。また ADNOC は硫化水素を含むガス田の開発を進めている。

UAE にはダス島に年間580万トンを生産する LNG 施設があるが、UAE はオマーン湾に面するフジャイラに、年間960万トンの LNG 施設を建設しようとしている。フジャイラ LNG プロジェクトは、今年5月に McDermott が FEED コントラクターに選定され、来年 EPC 作業が開始される予定で、2026年の稼働が計画されている。

上流投資拡大の他にも、ADNOCはEWECと戦略的パートナーシップを結び、ADNOCの石油生産施設をEWECのグリッドにつなげて電化し、その電力をクリーン電力に限ることで、ADNOC原油の炭素原単位を下げて、他との差別化を図ろうとしている。

オマーン

オマーンは、上流事業として Khazzan ガス田などのタイトガス層の開発が行われている。また下流事業では、既存の製油所、LNG 施設に加えて、Salalah Free Zone に年間30万トンの LPG を生産するガス処理プラントを建設している。また、ドゥクムに新たな製油所を建設し、貯油施設 Ras Markaz Oil Storage Park の建設を行っている。オマーンは、アラビア海に面するサララ、ドゥクムなどの港湾の地理的利点を生かしていくことを戦略としている。

カタール

カタールでは、North Field ガス田 LNG 拡張の FID を 1 年前に行い、2027年までに LNG 生産能力を、現在の年間7,700万トンから1億2,600万トンに拡大する。拡張計画のうち3,260万トンを担う North Field East については、6月から7月にかけて海外パートナー企業5社 (TotalEnergies, ExxonMobil, Shell, Eni, ConocoPhillips) の選定・契約が行われた。残り1,600万トンの North Field South の海外パートナー企業選定はこれから行われる。

カタールは自国LNGに、低コストに加えて低炭素を付加価値として加えるために、CCS設備の拡充、フレアリングの廃止を行い、LNG 生産に5GWの再生可能エネルギー電源を導入して、炭素原単位を35%下げるとしている。カタールは、優位性のある LNG にさらに磨きをかけることで、市場シェアを確保していこうとしている。

8月のOPECプラス閣僚会合は、9月に10万バレル/日の増産を決めたが、それ以降の方向性はまだ明確にはなっていない。現時点で、OPECプラスが安定した生産調整を行う

上で重要な、十分な余剰生産能力を持つ国は、サウジアラビアと UAE だけであり、調整能力も限定的になっている。

需要の変化に対応して安定した供給を行うには、バッファーとなる余剰生産能力の存在が重要であるが、2014年の原油価格下落を機に企業による石油上流開発投資は抑えられたままであり、余剰生産能力の幅は小さくなった。脱炭素社会への流れはこれをさらに推し進めていると言える。今年6月に発表されたIEAの「World Energy Investment 2022」によれば、石油業界の中で、中東の国営石油会社のみが2022年の石油・天然ガス部門への投資を2019年より増やす計画だった。しかし中東産油国の中でも確実な計画遂行が期待できるのはサウジアラビアとUAE、またLNGを拡張するカタールだけであろう。サウジアラムコとADNOCは、2022年に投資支出を約15~30%増やす計画を発表している。他方、クウェートは政府と議会の対立の解消、イラクは政治の安定と治安の改善、イランは核合意再建と制裁解除、が行われなければ有効な投資を行うことは難しい。(表6)

脱炭素社会に向けた移行期間中も、原油供給と原油価格の安定が望まれるが、ロシアという大供給地が不安定化する中で、中東産油国の持つ重要性はこれまで以上に大きくなっている。

(表6) 中東産油国の推定石油生産能力と生産能力増強計画

	2022年8月 OPEC プラス 生産枠	2022年 推定生産能力	生産能力増強計画	
			能力目標 (b/d)	目標年
サウジアラビア	1,100万 b/d	1,225万 b/d	1,300万 b/d	2027年
UAE	317万 b/d	430万 b/d	500万 b/d	2030年
クウェート	281万 b/d	283万 b/d	350万 b/d	2025年
			400万 b/d	2035年
イラク	465万 b/d	440万 b/d	800万 b/d	2027年
イラン	*255万 b/d	380万 b/d	470万 b/d	2022年

* 協調減産枠外、2022年5月生産量
出典・データ：Energy Intelligence 他報道等

各々の戦略と多面的投資でエネルギー供給の中心地であり続けようとする中東産油国

湾岸産油国は脱炭素潮流が本格化する以前から、自国のエネルギー需要への対応として、再生可能エネルギーに目を向けてきた。COP26に至る経緯の中で、湾岸産油国でも気候変動への関心は高まったとは言え、エネルギー転換に対応するロジックはIEAのネットゼロが示すストーリーとは異なる。

CO2排出削減のためCircular Carbon Economyを提唱するサウジアラビアだが、IEA 2050ネットゼロを「La La Landの続編」と評したアブドゥルアジーズ・エネルギー相は、「石油消費は今後も増加する。化石燃料使用の必然的減少を予測する人々は、ファンタジー

の土地に住んでいる」と今年の雑誌インタビューで発言した。再生可能エネルギー発電・環境対策イニシアチブ・水素事業で存在感を示すサウジアラビアだが、根幹はやはり石油・天然ガス事業であり、「石油の最後の生産者」となるべく投資を行っている。

「再生可能エネルギー導入」でトップを走るUAEは、産業・先端技術相でもあるADNOCのジャーベル CEO が、「世界は石油・ガスを断ち切ることなく温室効果ガス（GHG）排出を削減できる」と述べて、「(特にブルー) 水素・アンモニア事業着手」、「既存石油・天然ガス事業拡大」も同時に進めている。石油・天然ガス事業で得られる利益を最大化し、それを先端技術分野に投資して経済多角化を展開しようとしており、再生可能エネルギー事業も水素・アンモニア事業も多角化の一部門となる。

石油・天然ガスの埋蔵量が他の湾岸産油国と比べて小さいオマーンは、アラビア海に面した地の利を生かして、グリーン水素・アンモニアの生産・輸出ハブとなることで、エネルギー転換の時代に適応しようとしている。

カタールは、巨大な天然ガス埋蔵量を背景に、低コスト・低炭素 LNG による差別化で市場シェアの獲得を狙っている。QatarEnergy のカービ CEO は、天然ガス・LNG を生産し消費することが気候変動の影響を減らすと述べ、LNG の重要性を示した。

エネルギー転換の先行きは不透明だとは言え、多くの石油企業や産油国は、「化石燃料需要は減少する」ことを前提にして、事業と投資の優先順位の再構築を迫られている。低コスト・低 GHG 排出原単位の炭化水素資源と低コストの再生可能エネルギー資源を有する中東産油国は、再生可能エネルギー事業、水素・アンモニア製造事業、化石燃料事業と多面的な展開が可能な位置にあり、それぞれの戦略に沿って多様な投資を行って、エネルギー転換の時代に、引き続きエネルギー供給の中心地であろうとしている。

* 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。