

複雑化する中東のエネルギー戦略： 水素事業に関する三つの視点

(独) 石油天然ガス・金属鉱物資源機構 企画調整部 豊田 耕平

2021年10月のCOP26開催に先立ち、中東ではCO₂排出量を実質ゼロとする「カーボンニュートラル」目標を掲げる国が相次いだ。化石燃料を国家体制の根幹に位置づける中東諸国がどこまで真剣に気候変動対策に取り組むのか、期待と疑念が入り混じった注目が集まっている。

次世代燃料である水素への取り組みは、中東諸国の気候変動対策の中でもとりわけ目を引く。水素は燃焼時にCO₂を発生させないことから環境負荷が少なく、エネルギー分野の気候変動対策の主役となる脱炭素燃料として関心を集めている¹。この新燃料の台頭に対して、各国はエネルギー市場での存在感を維持・拡大しようと、多岐にわたるアプローチを見せている。

1970年代以降、中東は「石油を持つ国と持たざる国」の二元論で語られることが多かった。しかし、脱炭素燃料への移行に伴い「ガスを持つ国と持たざる国」や「再生可能エネルギーを持つ国と持たざる国」といった要素が加わり、中東のエネルギー情勢は単なる二元論から脱却し、各国のエネルギー戦略は複雑化していくだろう。

その複雑化を見通す視点として、本稿では、各国の水素事業などから見出せる三つの視点を提示したい。以下では、第一に新燃料と化石燃料の「二正面作戦」、第二に「ガスを持つ国と持たざる国」の違い、第三に新たなプレイヤーという視点を見ていくこととする。

1. 第一の視点：UAEとサウジアラビアによる新燃料と化石燃料の「二正面作戦」

UAEとサウジは世界有数の産油国であるとともに、水素への取り組みが最も進んでいる国と言える。産油国が脱炭素化の急先鋒になるというこの状況は、ともすれば両国が倒錯した政策を進めているようにも見える。

この奇妙さは、新燃料と化石燃料の「二正面作戦」という視点で説明できる。両国は他国との連携によって水素事業を先導するだけでなく、「クリーンな原油」というアピールを

1 本稿における「水素」に係る記述には、特段の事情がない限り、同様に脱炭素燃料として着目される水素化合物のアンモニアを含む。

掲げて原油市場のシェアを確保するというバランスの取れた戦略を展開している。

①ブルー水素事業

ブルー水素とは、天然ガスから製造した水素のうち、製造過程で排出したCO₂を回収し、地下圧入などによって処理したものを指す。CCS (Carbon dioxide Capture and Storage) と呼ばれるこの工程を経ることで、CO₂の排出を抑制することができる。

UAEとサウジはブルー水素生産において多くの利点を有している。UAEのコンサルティング会社カマル・エナジーは、湾岸産油国の利点として(1)豊富で安価な天然ガス、(2)既存の水素製造施設、(3)CO₂貯留キャパシティ、(4)既存のガスインフラの4点を挙げる²。(2)について、湾岸産油国では製鉄、石油化学などの分野において、湾岸諸国を併せて世界全体の7%にも及ぶ水素³が利用されてきた。また(3)については、CO₂を圧入するための老朽化した油ガス田の存在に加え、歴年の石油開発による潤沢な地下データを地下圧入に活用できることも産油国の利点と言える。このように、ブルー水素事業には湾岸産油国の石油ガス産業での取り組みを活用することができる。

この側面は他国の政府や企業との連携にも反映されている。UAEとサウジは、これまで原油取引によって相互依存を深化させてきた東アジア、特に日韓との間でブルー水素の新たなサプライチェーンを構築し始めている。

UAEは、水素分野の協力について日韓両国の関係省庁間のMOUを締結し、政府間協力枠組みの構築を進めている。また、西部ルwisにおいてアブダビ国営石油会社(ADNOC)などが進めるブルーアンモニア事業には、日本の三井物産、韓国GSエナジーがそれぞれ参画し、生産されたアンモニアを日韓両国向けに引き取る見込みである⁴。その他、2021年夏には日本の複数企業がUAEからブルーアンモニアを購入しており、両国間の新燃料貿易の準備を進めている。

サウジでは具体的事業での提携までは進展していないが、日韓企業と新たな事業構築を図っている。日本との関係では、2020年9月にサウジアラムコは日本エネルギー経済研究所とブルーアンモニア輸送に関する実証試験を行い⁵、サウジ・東アジア間でのブルーアン

2 “Hydrogen in the GCC,” *Qamar Energy*, November 2020. <https://www.qamarenergy.com/?q=node/32>

3 中東各国で現在製造される水素は、天然ガスから製造した水素であり、排出されたCO₂を大気中に放散する「グレー水素」が殆どである。

4 “Mitsui and GS Energy to Join TA’ZIZ in World-Scale Low-Carbon Blue Ammonia Project,” *The Abu Dhabi National Oil Company*, November 16, 2021. <https://www.adnoc.ae/news-and-media/press-releases/2021/mitsui-and-gs-energy-to-join-taziz-in-world-scale-low-carbon-blue-ammonia-project>

5 “World’s first blue ammonia shipment opens new route to a sustainable future,” *Saudi Aramco*, September 27, 2020. <https://www.aramco.com/en/news-media/news/2020/first-blue-ammonia-shipment>

モニア事業の先駆けとなった。他方で韓国では、2022年1月の文大統領のリヤド訪問に伴い、アラムコと複数の韓国企業との間で水素関連の協力合意を締結した⁶。韓国は企業間で進めていた合意を政府が後押することで、両国間の水素事業スキームの構築を着実かつスピーディーに進めている。

筆者紹介

京都大学法学部卒業。東京大学公共政策大学院修了。2020年、(独)石油天然ガス・金属鉱物資源機構(JOGMEC)入構、同年より現職。2021年4月よりカーボンニュートラル推進本部石油・ガス・CCSチームを兼務。2020年9月より東京大学先端科学技術研究センター(グローバルセキュリティ・宗教分野)協力研究員を務める。

②グリーン水素事業

グリーン水素とは、再エネ由来の電力により水を電気分解して生成される水素である。ブルー水素と異なり、そもそもCO₂を発生させない再エネをもとに製造することで、製造過程でCO₂を全く排出しない。

化石燃料とは無関係のグリーン水素についても、中東は高い再エネのポテンシャルという異なる利点を活かすことができる。UAEとサウジは近年、1,000MW以上の太陽光発電所を次々と建設しており、将来的には発電所で作られた電力からグリーン水素を製造して海外へ輸出し、収益を得ることが可能と見られている。

UAEは、再エネ企業マスタートールを中心に早期から取り組んできた太陽光発電を活かし、グリーン水素のパイオニア的役割を担っている。同国は2021年10月から開催中のドバイ万博で独シーメンス・エナジーと協働し、中東初のグリーン水素パイロット事業を開始した⁷。加えて、アブダビのハリファ工業地帯(KIZAD)では複数のグリーン水素事業が計画されている。

他方で、サウジは2021年3月に公表した『サウジグリーンイニシアティブ』にて野心的な再エネ導入目標を掲げるなど、気候変動対策に力を入れ始めている。2020年7月には、同国北西部で建設を進める未来都市「NEOM」において、再エネ企業のアクワパワーらが世界最大級のグリーンアンモニア事業を進めることを明らかにした⁸。

6 “Aramco Signs 10 Agreements during Saudi-Korean Investment Forum,” *Saudi Aramco*, January 18, 2022. <https://www.aramco.com/en/news-media/news/2022/aramco-signs-10-agreements-during-saudi-korean-investment-forum#>

7 “Under the patronage and presence of Ahmed bin Saeed Al Maktoum Dubai inaugurates green hydrogen project at Mohammed bin Rashid Al Maktoum Solar Park,” *Dubai Electricity & Water Authority*, May 19, 2021. <https://www.dewa.gov.ae/en/about-us/media-publications/latest-news/2021/05/green-hydrogen-project>

8 “Air Products, ACWA Power and NEOM sign agreement for \$5 billion production facility in NEOM powered by renewable energy for production and export of green hydrogen to global market,” *Air Products*, July 7, 2020. <https://www.airproducts.com/news-center/2020/07/0707-air-products-agreement-for-green-ammonia-production-facility-for-export-to-hydrogen-market>

グリーン水素は世界的に新しく、技術開発・実証が必要な事業領域である。その中でEUは、2020年7月に策定した『欧州水素戦略』でグリーン水素の重要性を強調し、欧州企業が電解設備などの技術開発を先導している。中東にとって欧州は、技術開発のパートナーとしても、地理的に近い巨大マーケットとしても魅力的である。

UAE とサウジは欧州の技術力を活用することで自国のグリーン水素事業を推進している。特に注目されるのが英国との関係深化である。両国は近年、英国とクリーン技術や気候変動対策に関する貿易投資関係を強化しており、その関係をグリーン水素事業の推進力として活用する向きが見られる⁹。

③ 「クリーンな原油」への取り組み

ブルー水素・グリーン水素へと手を伸ばす一方で、UAE とサウジは自国の原油を「クリーンな原油」としてアピールすることで、化石燃料への逆風の中、原油需要を一手に担おうとしている。

ADNOCは2020年1月に公表した「2030年持続可能目標」において自社の温室効果ガス排出原単位を25%低減することを、アラムコは2021年10月に2050年カーボンニュートラル目標をそれぞれ掲げる。両社は石油ガス生産施設での再エネ電力の活用、メタン漏洩管理、エネルギー効率の向上などによってこれらの目標を達成していく。それらの取り組みを背景に、両社CEOは自国原油が「クリーン」であることを誇っているのである¹⁰。この「クリーンな原油」という大義名分を掲げ、ADNOCとアラムコはそれぞれ日量100万バレルの原油増産を漸進的に進めることを公表した。

現在、再エネ発電の出力不調などから、欧州を中心にエネルギーtransitionにおける化石燃料の役割が再評価されつつある。しかし、国際エネルギー企業が化石燃料へと大きく舵を切りなおすことは、気候変動対策を求める株主・社会からの声を考えると、困難だろう。他方、それらの要求から比較的自由的な湾岸諸国の国営石油企業が、自国の原油を「より少ない悪 (lesser evil)」として正当化しながら、脱炭素化の潮流においても市場シェアを拡大していくだろう。

9 Dr. Abdel Aziz Aluwaisheg, “GCC, UK ministers renew old ties and chart new paths,” *Arab News*, December 22, 2021. <https://www.arabnews.com/node/1991526>

10 Alkesh Sharma, “UAE well positioned to provide low-cost, low-carbon energy as demand grows,” *The National*, May 23, 2021. <https://www.thenationalnews.com/business/energy/uae-well-positioned-to-provide-low-cost-low-carbon-energy-as-demand-grows-1.1227066>
Frank Kane, “Saudi Arabia unveils road map to achieve a carbon-neutral future,” *Arab News*, October 24, 2021. <https://www.arabnews.com/node/1953751/saudi-arabia>

2. 第二の視点：「ガスを持つ国」と「ガスを持たざる国」の対比

エネルギートランジションへの方向性が一致する一方で、UAE とサウジは2021年夏まで原油の生産方針をめぐって対立してきた。その主な要因は、両国間のエネルギートランジションのスピードに対する見解の違いだろう¹¹。その認識の差は、その他の湾岸産油国の中でも顕著に表れている。

このような違いは、「ガスを持つ国」と「ガスを持たざる国」との差異を明確に反映している。「持つ国」は自国の化石燃料から最大限に利益を生むために、比較的緩慢なエネルギー移行を望んでいる。他方で「持たざる国」は、化石燃料に代わり自国経済を維持するため、豊富な再エネに活路を見出し、水素事業などを通じた性急な脱炭素化を図っている。

なお、ここで言う「ガスを持つ国」は、単にガスの賦存量が多い国ではなく、自国の電力・ガス需要を国産ガスで賄うことが可能である国を指す。

① 「ガスを持つ国」：カタール・サウジ・バーレーン

水素への取り組みを進めるサウジ・UAEと異なり、カタールは世界有数のガス生産量をもとに、引き続き液化天然ガス（LNG）の生産販売に注力していく方針をとっている。LNGは石油と比べて燃焼時のCO₂排出量が少ないことから、アジアを中心にトランジション・エネルギーとして重視されている。その豊富な需要を象徴するように、多くの国際エネルギー企業がノースフィールドガス田拡張事業への参画を競い、2021年3月にはカタール・ペトロリアム（当時）が中国シノペックと10年にわたる年間200万トン規模のLNG長期販売契約を締結している¹²。また、2022年1月にはエネルギー供給の不安定化を受け、欧州が天然ガスを「持続可能なエネルギー」として認定する方針を発表するなど¹³、LNG大国カタールのエネルギー市場における重要性が俄かに高まっている。

カタールのようなLNG大国にとって、水素事業は喫緊の課題ではない。カタールはブルー水素事業にそれほど強い関心を示さず、他の産油国がCCS技術を実証するのを待っているという分析もある¹⁴。2021年10月にカタール・エネルギーはシェル、韓国H2 コリア

11 Sean Mathews, "Saudi-UAE rivalry takes shape amid OPEC spat and competing hubs," *Al Jazeera*, July 7, 2021. <https://www.aljazeera.com/economy/2021/7/7/saudi-uae-rivalry-takes-shape-amid-opecc-spat-and-competing-hubs>

12 カタール・ペトロリアム（QP）は2021年10月に「カタール・エネルギー」へと名称を変更。「QP Signs long-term deal to supply 2mn tpy of LNG to China,» *Gulf Times*, March 22, 2021. <https://www.gulf-times.com/story/687185/QP-signs-long-term-deal-to-supply-2mn-tpy-of-LNG-t>

13 "EU taxonomy: Commission presents Complementary Climate Delegated Act to accelerate decarbonization,» *The European Commission*, February 2, 2022. https://ec.europa.eu/info/publications/220202-sustainable-finance-taxonomy-complementary-climate-delegated-act_en

14 Marcus Chenevix, "The Saudi-UAE Race for Hydrogen: A Play for the Renewables Narratives, Not Profits,» *The Arab Gulf States Institute in Washington*, July 14, 2021. <https://agsiw.org/the-saudi-uae-race-for-hydrogen-a-play-for-the-renewables-narrative-not-profits/>

とそれぞれ水素事業に係る MOU を締結したが、これらは上述した UAE とサウジの「東アジアでの需要確保・欧州との技術開発」という方針にカタールが追随していることを示している。

豊富なガス埋蔵量を有するサウジは、カタールほど極端ではないが、「ガスを持つ国」の傾向を見せる。アブドルアジーズ・エネルギー相は、2021年5月にIEAが公表した『2050年CO2ネットゼロに向けたロードマップ』を「ラ・ラ・ランドの続編だ」と述べ、性急な脱炭素化を非現実的な夢物語だと揶揄している¹⁵。またバーレーンのムハンマド石油ガス大臣も、同年10月に「ネットゼロ目標に駆け込むことは、(世界経済にとって)悲惨な結果をもたらす」と発言し、サウジと同様の姿勢を見せる¹⁶。両国がその後、多くの先進国から10年遅れた2060年にカーボンニュートラル目標を設定したことからも、急な脱炭素化の動きを拒む意図が透けて見える。

この背景には、両国が国内ガス田の活用を重視していることがある。サウジは2021年10月に同国最大のガス田であるジャフラガス田の開発に着手し、同ガス田を国内へのガス供給やブルー水素生産に活用していく方針を明らかにした。また、バーレーンも2018年4月に国内最大級の新規ガス田を発見したと公表している。

このように、「ガスを持つ国」にとっては、化石燃料を過去のものとする急速なエネルギー転換は益よりも害をもたらす。そのためこれらの国は転換の加速化には同調せず、自国ガス田から最大限の経済的利益を引き出そうとしているのである。

② 「ガスを持たざる国」：オマーン・UAE・イラク

これらと対照的に、オマーンは早期から新分野へと舵を切っている。オマーンは2018年頃から水素技術の共同研究を開始し、2020年1月には「オマーン水素センター」を設立している。その努力は研究開発に留まらず、2021年5月からはドゥクム港での大規模グリーンアンモニア事業「グリーン・エナジー・オマーン」などに着手している¹⁷。また、2021年12月にサウジのムハンマド皇太子のオマーン訪問時には、同規模のグリーン水素事業の

15 Grant Smith, “Saudis Dismiss Call to End Oil Spending as ‘La La Land’ Fantasy,” *Bloomberg*, June 2, 2021. <https://www.bloomberg.com/news/articles/2021-06-01/saudis-dismiss-call-to-end-oil-spending-as-la-la-land-fantasy>

16 Jennifer Gnana, “Rush to net zero could have dire consequences says Bahrain’s energy minister,” *The National*, October 20, 2021. <https://www.thenationalnews.com/business/road-to-net-zero/2021/10/19/rush-to-net-zero-could-have-dire-consequences-says-bahrains-energy-minister/>

17 “Green Energy Oman project to cover 6,500 sq km area,” *Zawya*, December 5, 2021. https://www.zawya.com/mena/en/business/story/Green_Energy_Oman_project_to_cover_6500_sq_km_area-SNG_267096464/

実施に向けて両国企業が協働することを約束した¹⁸。オマーンは国際的なアクセスに優れるドゥクム港やサララ港で大規模事業を立ち上げ、中東のグリーン水素供給ハブを育て上げる目算である。

UAEは脱炭素化による化石燃料の座礁資産化を防ぐため、近年、OPEC生産割当からの超過生産を繰り返してきた。2021年7月に生じたOPECプラスでの協調減産をめぐるサウジとUAEとの対立が、両国の脱炭素化のスピードに対する考え方の違いを顕著に表している。この違いを、ユーラシア・グループのアイハム・カメル氏は「サウジは時速60マイル程度で走行したいが、UAEは時速100マイルを目指している」と表現した¹⁹。UAEはエネルギートランジションを早期に進め、自国が有利な再エネを武器に勝負しようと試みる。

イラクは隣国イランからの電力・ガス供給の不安定さを懸念し、再エネなどによる電力の自足自給への取り組みを進めている。ここで特筆すべきは、2021年9月のトタルエナジーズとの協力事業に関する合意である。同合意をもとに、トタルエナジーズがイラクでの太陽光発電事業や石油生産に伴う随伴ガスの回収・利用事業を進めていく²⁰。その他、湾岸各国の企業もイラクで大規模な太陽光発電事業を進めることを公表している。このようにイラクでは、水素事業には至らないものの、再エネ事業などで中東における早期の脱炭素化の一端を担っている。

ここで挙げた三か国がトランジションを急ぐのは、自国のガス供給に不安を抱えていることが大きな要因である。オマーンでは他の湾岸産油国に比して原油ガスの生産が乏しく、枯渇への懸念が常に存在する。また、UAEはカタールからのパイプライン・ガスの輸入に依存しており、カタールとの緊張関係も考慮すると、安定供給が確保されているとは言えない。イラクはこの中で最もガス埋蔵量が多いにもかかわらず、南部の石油生産地域ではインフラが整備されず、本稿で挙げる国の中では最も供給が不安定である。

「ガスを持たざる国」は、自国へのエネルギー安定供給を達成するために、様々な代替エネルギーに着手している。再エネやグリーン水素を奨励する脱炭素化の潮流は、これらの国々にとって新たな事業の推進力となっている。

18 “ACWA Power to sign \$7bn green hydrogen deal with Omanoil, Air Products,” *Arab News*, December 6, 2021. <https://www.arabnews.com/node/1981956/business-economy>

19 “OPEC Spat Spotlights Saudi Arabia’s Struggle to Kick Oil Dependency,” *The Wall Street Journal*, July 13, 2021. <https://www.wsj.com/articles/opec-spat-spotlights-saudi-arabias-struggle-to-kick-oil-dependency-11626180083>

20 “Iraq: TotalEnergies signs major agreements for the sustainable development of the Basra region natural resources,” *TotalEnergies*, September 6, 2021. <https://totalenergies.com/media/news/press-releases/iraq-totalenergies-signs-major-agreements-sustainable-development-basra>

3. 第三の視点：新たなプレイヤー

湾岸産油国が水素事業に乗り出していく一方で、エネルギートランジションを契機に国際エネルギー市場に参入しようとする国も存在する。それらの中には、エジプトのように豊富な再エネをもとに水素を製造・供給する国もあれば、イスラエルのように技術開発を通じて潜在的に水素事業に関与すると見込まれる国もある。

①新たなエネルギー供給国：エジプト

近年、中東における新たなエネルギー供給ハブとして、エジプトが急速に台頭している。エジプトの発電部門は2014年以降、同国政府による積極的な発電所建設への支援により、2020年時点で2万MWもの余剰電力を抱えるほどに成長した。余剰電力を輸出するため、近年エジプトは近隣の中東・アフリカ諸国との電力網の接続を進めている²¹。

エジプトでは、多くの電力が火力発電によって賄われてきたが、近年は同国の豊富な太陽光・風力のポテンシャルを活用する動きが見られる。エジプトは2021年11月に、2030年までに電力の42%を再エネで賄う目標を公表した。今後は上述した電力網を通じて、電力輸出や出力変動への対応などの取り組みを進めていこう。

その延長線上にあるのが、同国のグリーン水素事業である。スィーサー大統領は2021年7月、省庁横断的にグリーン水素戦略を策定することを公表した。同国はまた、スエズ運河近傍のアイン・スクナ港においてグリーンアンモニア生産施設の設立を進めている。この施設は2022年11月の設立時点では世界最大規模となることを見込まれている²²。その他、エジプトは独シーメンス・エナジーなどの欧州企業を中心に水素関連の協定を締結しており、中東・アフリカ・欧州の三地域でのグリーン水素供給ハブの地位を確立しようとしている。これらの動きは、2010年頃から計画されている北アフリカから欧州への電力供給事業「デザーテック」になぞらえて、「デザーテック3.0」とも呼ばれている²³。

②新たなエネルギー技術提供国：イスラエル

2021年10月以降、UAEなどの湾岸産油国に加え、イスラエルもカーボンニュートラル

21 Rami Galal, “Egypt moves into position as regional energy hub,” *Al Monitor*, December 19, 2019. <https://www.al-monitor.com/originals/2019/12/egypt-electricity-export-africa-gerd-low-price-ethiopia.html>

22 Leigh Collins, “World’s largest green hydrogen project - with 100MW electrolyser - set to be built in Egypt,” *Recharge*, November 24, 2021. <https://www.rechargenews.com/energy-transition/worlds-largest-green-hydrogen-project-with-100mw-electrolyser-set-to-be-built-in-egypt/2-1-1104709>

23 Emiliano Bellini, “Green electrons and molecules’ from the desert,” *PV Magazine*, December 2, 2019. <https://www.pv-magazine.com/2019/12/02/green-electrons-and-molecules-from-the-desert/>

目標を公表した。イスラエルは環境・エネルギー分野での存在感は大きくなかったが、近年は同分野での取り組みを推進してきた。

特にエネルギー分野での気候変動対策のカギとなるのが、2020年9月にUAEとの間で調印された歴史的な和解「アブラハム合意」である。この合意は現在のところ、中東地域秩序を変革させるほどのインパクトは与えていないが、エネルギー分野での着実な協力の基礎となっている。2021年10月にはUAE・イスラエル・インド・米国の四か国間で協力枠組みが議論されたが、そこには環境・エネルギー分野での協力も含まれている²⁴。

これらの枠組みは、2021年11月に公表されたヨルダン・イスラエル間の再エネ事業に結実した。同事業では、UAEのマスダールがヨルダンに太陽光発電所を建設してイスラエルに送電し、他方でイスラエルの海水淡水化プラントからヨルダンに水を供給する²⁵。またこの他にも、イスラエルはエジプトでの太陽光発電事業に技術を提供している。2021年3月にイスラエルの新興企業エコピアは、エジプトのベンバン・ソーラーパークに太陽光パネル清掃ロボットを導入する契約を締結した²⁶。

これらの再エネ、淡水化に関する技術はいずれもグリーン水素事業に不可欠であり、イスラエルは今後、水素事業に先端技術を通じて関与する新たな役割を担う可能性がある。

4. おわりに

2017年の世界経済フォーラムにおいて設立された水素評議会では、2050年までに水素市場は2.5兆ドル規模まで成長し、水素はエネルギー需要の18%を占めると予測している²⁷。水素は今後のグローバルな気候変動対策の中心となることが期待されている。

冒頭で述べたように、脱炭素化は中東のエネルギー情勢にガスや再エネといった新たな要素を加え、石油による二元論の枠組みから複雑化させていくだろう。これまで産油国として同質的に扱われてきた湾岸諸国でも、バランスよく利益を追求するUAEやサウジ、真っ先に流れに乗るオマーン、時機を待つカタールなど、脱炭素化に直面した各国は異なる動きを見せる。さらにエジプトやイスラエルなどの新たなプレイヤーを加え、エネルギー情勢はますます変動していく。その大きな変化の中心として、各国の水素への取り組みを

24 Joyce Karam, "UAE, US, Israel and India meet to boost four-way cooperation," *The National*, October 19, 2021. <https://www.thenationalnews.com/world/2021/10/18/uae-us-israel-and-india-meet-to-boost-four-way-co-operation/>

25 "UAE, Jordan and Israel collaborate to mitigate climate change with sustainability project," *Ministry of Energy*, November 22, 2021. https://www.gov.il/en/departments/news/press_221121

26 "Ecoppia strengthens its presence in the Middle East with the first project in Egypt," *Ecoppia*, February 25, 2021. <https://www.ecoppia.com/media/press/?ContentID=37673>

27 "Hydrogen, Scaling up," *Hydrogen Council*, November 13, 2017. <https://hydrogencouncil.com/en/study-hydrogen-scaling-up/>

引き続き注視していく必要がある。

*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。