

オマーンにおけるグリーン水素事業の制度化—「オマーン・モデル」の形成?—

- 本稿では、中東・北アフリカ地域でのグリーン水素生産において先行している UAE やサウジアラビアに対し、オマーンがどのように対抗しようとしているかについて、「外国企業の投資誘致」の観点から分析する。
- オマーンは 2022 年に国営水素会社「Hydrom」を設立したが、この会社は UAE のマスタールやサウジアラビアのアクワパワーのように、「ナショナル・チャンピオン」としてプロジェクトを推進することを求められているわけではなく、あくまでプロジェクトの前提となる国内手続きを監督する役割を果たしている。
- 具体的に外国投資を呼び込む手続きとして、オマーン政府はグリーン水素生産のための用地入札ラウンドを開催。すでに中部ドゥクム、南部サラールを中心に複数の外国企業コンソーシアムが用地を落札しており、一定程度の成功を収めている。
- オマーン政府は単に入札プロセスを整備するだけでなく、外国企業にとって好ましい投資環境の整備に努めている。具体的には、国営企業を中心に共有インフラを整備し、国内外でのグリーン水素需要の創出を推進している。
- オマーンによる「外国企業の投資誘致」を主眼とするアプローチは、UAE やサウジアラビア等の資金力が豊富な国々以外にも適用しうる。例えばエジプトはグリーン水素プロジェクトに関するインセンティブ・パッケージ法案を検討しており、オマーン同様に外国投資を求める姿勢が明らかである。

1. はじめに

太陽光の豊富な「サンベルト」に位置する中東・北アフリカ地域では、グリーン水素生産に向けた取り組みが加速している。早くから注目されたのは UAE やサウジアラビアによる大規模グリーン水素・アンモニア事業であったが、現在はヨルダンやトルコといった非産油国もグリーン水素事業を見据えた戦略策定を進めている。グリーン水素は、鉄鋼業や石油化学への利用によって自国の産業多角化に資する次世代燃料として、消費国のみならず生産国からも期待されているのである。中東・北アフリカ各国は世界的にもコストの低い太陽光発電を活用し、早期のグリーン水素事業立ち上げに向けて突き進んでいく構えである。

一方、大規模な資本を元手に 2000 年代からクリーンエネルギー開発を進めてきた UAE やサウジアラビアとその他の中東・北アフリカ諸国では、どうしても取り組みのスピードは異なる。そこで、UAE やサウジアラビアに比べて資金力とクリーンエネルギー開発の経験で劣後してきたオマーンは、どのようにし

Global Disclaimer(免責事項)

このウェブサイトに掲載されている情報はエネルギー・金属鉱物資源機構(以下「機構」)が信頼できると判断した各種資料に基づいて作成されていますが、機構は本資料に含まれるデータおよび情報の正確性又は完全性を保証するものではありません。また、本資料は読者への一般的な情報提供を目的としたものであり、何らかの投資等に関する特定のアドバイスの提供を目的としたものではありません。したがって、機構は本資料に依拠して行われた投資等の結果については一切責任を負いません。なお、機構が作成した図表類等を引用・転載する場合は、機構資料である旨を明示していただきますようお願い申し上げます。機構以外が作成した図表類等を引用・転載する場合は個別にお問い合わせください。※Copyright(C) Japan Organization for Metals and Energy Security All Rights Reserved.

てこれらの国に追いつこうとしているのだろうか。

本稿では、オマーンのグリーン水素事業に関する制度化の動向を分析する。第一に、オマーンで現在進んでいる国営水素会社の設立、入札ラウンドの実施、インセンティブの整備という三つの制度化を説明する。そして第二に、オマーンの制度化が今後の中東・北アフリカ地域での水素事業のモデルとなる可能性を指摘する。

2. オマーンでの投資誘致に向けた制度化

オマーンはサウジアラビアや UAE とは異なる経路でグリーン水素生産国を目指している。同国では「自国主導でどのようにプロジェクトを推進するか」ではなく、「どのように外国企業を誘致するか」に焦点が置かれ、エネルギー・鉱物省や国営企業によって、投資誘致のための環境整備が進められている。以下では、オマーンがグリーン水素プロジェクトへの外国投資を誘致するために進める取り組みを説明する。

(1) 国営水素会社の設立

2022年10月、オマーン政府は他の多くの中東・北アフリカ諸国に先立ち、2030年に100～125万トンⁱ、2050年に750～850万トンのグリーン水素生産を目指す「グリーン水素戦略」を策定するとともに、国営石油会社 OQ のフィラス・アブドゥルワニ・クリーンエネルギー担当副社長をトップとした国営水素会社「ハイドロジェン・オマーン (Hydrom)」を創設したⁱⁱ。同社は2020年12月に設立された国営持株会社 エナジー・デベロップメント・オマーン (EDO) の100%子会社として設立され、オマーンのグリーン水素部門を監督することが求められている。

UAE やサウジアラビア等では国営水素会社は設立されていないが、同様の機能を果たす国営企業は存在する。UAE ではマスダールやアブダビ国営エネルギー会社 (TAQA) がハリーフア工業地区 (KIZAD) 等で計画中の個別のグリーン水素事業を主導する役割を果たしている。2022年6月にはブルー水素プロジェクトで大きな役割を果たすアブダビ国営石油会社 (ADNOC) と TAQA がマスダールの株式を取得する等、水素部門をめぐる国営企業間の提携が緊密化しているⁱⁱⁱ。またサウジアラビアでは、ムハンマド皇太子が支配する公共投資ファンド (PIF) と同ファンドが株式50%を有する再生可能エネルギー事業者のアクワパワーが国内外のクリーンエネルギー開発を主導している^{iv}。両社は北西部 NEOM で計画されている大規模グリーンアンモニア事業にも参画しており、今後もグリーン水素事業でリーダーシップを発揮することが期待される。

しかし、Hydrom にはマスダールやアクワパワーのように、個々のグリーン水素事業を主導する役割が求められているわけではない。同社の役割には「グリーン水素部門のマスタープラン策定」、「グリーン水素事業のための国有地の設定・割り当て」、「入札プロセスの管理」、「プロジェクトの実行管理」等が挙げられており^v、自社でプロジェクトを推進することは想定されていない。実際に、現在オマーンで計画されているグリーン水素プロジェクトにおいても、国営石油会社 OQ の子会社 OQ オルタナティブ・エナジー

Global Disclaimer (免責事項)

このウェブサイトに掲載されている情報はエネルギー・金属鉱物資源機構(以下「機構」)が信頼できると判断した各種資料に基づいて作成されていますが、機構は本資料に含まれるデータおよび情報の正確性又は完全性を保証するものではありません。また、本資料は読者への一般的な情報提供を目的としたものであり、何らかの投資等に関する特定のアドバイスの提供を目的としたものではありません。したがって、機構は本資料に依拠して行われた投資等の結果については一切責任を負いません。なお、機構が作成した図表類等を引用・転載する場合は、機構資料である旨を明示していただきますようお願い申し上げます。機構以外が作成した図表類等を引用・転載する場合は個別にお問い合わせください。※Copyright(C) Japan Organization for Metals and Energy Security All Rights Reserved.

(OQAE)が一部参画するのみで、Hydrom はいずれの個別事業にも直接的に関与していない。同社にはあくまで、プロジェクト組成・実施の前提となる国内手続きを推進する主体としての機能が求められているのである。

以下では、Hydrom を中心とするオマーンが具体的に進める国内手続きとして、入札ラウンドの実施とインセンティブの整備を取り上げる。

(2) 入札ラウンドの実施

オマーンのグリーン水素部門では、国家主導の大規模プロジェクトを立ち上げるのではなく、公開入札ラウンドによって国内外の企業コンソーシアムに事業適地を割り当てる点が特徴的である。石油開発プロジェクトと同様に、主に外国企業を呼び込むスキームを整備することで、グリーン水素プロジェクトを推進しようと試みているのである。

(表 1) オマーンで計画されているグリーン水素プロジェクト

プロジェクト	参画企業	事業用地	水素生産量
中部ウスタ地方(ドゥクム)			
Amnah	Copenhagen Infrastructure Partners、Blue Power Partners、Al Khadra	Z1-01 (入札)	21 万トン/年
Posco-Engie	Posco、Engie、Samsung、東西発電、南部発電、PTTEP	Z1-02 (入札)	20 万トン/年
BP	BP	Z1-03 (直接交渉)	15 万トン/年
Green Energy Oman	OQAE、InterContinental Energy、EnerTech、Shell	Z1-04 (直接交渉)	15 万トン/年
Hyport Duqm	OQAE、DEME	Z1-05 (直接交渉)	5 万トン/年
Green Hydrogen and Chemicals	Scatec、Acme Group	未定	3.8 万トン/年
南部ドファール地方(サララ)			
SalalaH2	OQAE、丸紅、Dutco、Linde、Samsung	Z2-04 (直接交渉)	17.5 万トン/年
BP	BP	未定	15 万トン/年

(出所)MEES、Oman Observer、各社公開資料から JOGMEC 作成

2022 年のグリーン水素戦略の公表から、オマーン政府は中部ドゥクムや南部サララ、その中間に位

Global Disclaimer(免責事項)

このウェブサイトに掲載されている情報はエネルギー・金属鉱物資源機構(以下「機構」)が信頼できると判断した各種資料に基づいて作成されていますが、機構は本資料に含まれるデータおよび情報の正確性又は完全性を保証するものではありません。また、本資料は読者への一般的な情報提供を目的としたものであり、何らかの投資等に関する特定のアドバイスの提供を目的としたものではありません。したがって、機構は本資料に依拠して行われた投資等の結果については一切責任を負いません。なお、機構が作成した図表類等を引用・転載する場合は、機構資料である旨を明示していただきますようお願い申し上げます。機構以外が作成した図表類等を引用・転載する場合は個別にお問い合わせください。※Copyright(C) Japan Organization for Metals and Energy Security All Rights Reserved.

置するジャジールを中心に、同国全土に合計 5 万平方キロメートルの再生可能エネルギー適地を設定した。Hydrom は 2030 年までの「フェーズ A」目標の達成に向けて、まずドゥクム周辺のウスタ地方に 2 つ、サラララの周辺のドファール地方に 4 つ、各 320 平方キロメートル程度の事業用地を定め、これらの用地を国内外の企業コンソーシアムに入札プロセスを通じて割り当てている。Hydrom 設立直後の 2022 年 11 月から 2023 年 6 月にはウスタ地方を対象とした第 1 次入札ラウンドを実施し、2023 年 6 月からはドファール地方を対象とした第 2 次入札ラウンドを実施している。

2024 年 2 月現在、ウスタ地方とドファール地方のそれぞれで落札事業者が決定し始めている^{vii}。ウスタ地方では鉄鋼業への水素供給を目指す「アムナー」コンソーシアム、韓国 POSCO とフランスのエンジー (Engie) が中心となって組成するコンソーシアムがそれぞれ事業用地を落札している。ドファール地方では正式な落札事業者の公表が 2024 年 4 月に予定されているが、それに先立ちドイツのリンデや日本の丸紅らが参画する「サラララ H2」プロジェクトが事業用地を獲得したと発表された^{viii}。事業用地を落札したコンソーシアムは、契約から 7 年間 (2030 年まで) の開発期間と 40 年間の操業期間に関する土地利用権を獲得し、グリーン水素事業の開発を進めることとなる。プロジェクトにおける再生可能エネルギー及び水素の生産方法、最終製品の種類、製品の引取先 (オフテイク) はいずれも落札事業者に委ねられている。

中には入札ラウンドとは別に、直接交渉を通じて事業用地を獲得した「レガシー・プロジェクト」^{ix}も存在する。OQ やシェルが大規模事業として検討してきた「グリーン・エナジー・オマーン (GEO)」、ベルギーの DEME グループらによって小規模のパイロット事業として検討されている「ハイポート・ドゥクム」事業や、前述した「サラララ H2」事業がこれにあたる。これらのプロジェクトは入札ラウンドが開始される以前からオマーン政府と具体的な事業組成に関する交渉を続けていたことから、入札ラウンドとは別枠での用地取得が認められた。多くの「レガシー・プロジェクト」には OQAE が事業者として参画しているが、プロジェクトはあくまでコンソーシアムを組成する外国企業とともに主導する形である。

(3) インセンティブの整備

オマーン政府は単に入札ラウンドを設定するだけでなく、外国企業に対してインセンティブとなる事業環境の整備を進めている。プロジェクト開発自体を外国企業に委ねる代わりに、オマーン政府は周辺インフラや国内需要の開発を担う姿勢を示している。

第一に、オマーン政府は国内輸送・国外輸出に必要な中流インフラの整備を進めている。2023 年 6 月には、Hydrom を中心に公益事業者や国際パートナーで構成される、インフラ開発を監督する諮問委員会を設立した^x。対象となる中流インフラには送電網、海水淡水化プラント、水素パイプライン、貯蔵タンク、輸出港等が含まれ、各地域で推進される複数の水素プロジェクトによって共用されることが見込まれている。また、これらのインフラは OQ ガスネットワーク (OQGN)、オマーン国営送電会社 (OETC) 等

Global Disclaimer (免責事項)

このウェブサイトに掲載されている情報はエネルギー・金属鉱物資源機構 (以下「機構」) が信頼できると判断した各種資料に基づいて作成されていますが、機構は本資料に含まれるデータおよび情報の正確性又は完全性を保証するものではありません。また、本資料は読者への一般的な情報提供を目的としたものであり、何らかの投資等に関する特定のアドバイスの提供を目的としたものではありません。したがって、機構は本資料に依拠して行われた投資等の結果については一切責任を負いません。なお、機構が作成した図表類等を引用・転載する場合は、機構資料である旨を明示していただきますようお願い申し上げます。機構以外が作成した図表類等を引用・転載する場合は個別にお問い合わせください。※Copyright(C) Japan Organization for Metals and Energy Security All Rights Reserved.

の国営企業が中心となって建設することが計画されており、2023年6月にはHydromがOQGNと水素パイプラインの開発に関する協力に向けたMOUを締結する等^x、Hydromを中心とした協力体制の形成が始まっている。Hydromによると、2025～2026年にFEEDとFIDを完了し、2027年に各種インフラの建設が開始され、グリーン水素プロジェクトが立ち上がる2030年までに建設が完了する予定である。この他、2023年12月にはドイツのシーメンス・エナジーがHydrom及びオマーン投資庁との間で、グリーン水素生産の重要な構成要素となる電気分解装置の製造プラント開発に関するMOUを締結している^{xi}。

第二に、オマーン政府は国内外でのグリーン水素需要の確保に向けたステークホルダーとの協力を進めている。オマーンは研究開発や事業投資、輸出入等の様々なフェーズにおいて外国機関との協力を進めている。例えばドイツとの間では2019年にオマーン・ドイツ大学とハイドロジェン・ライズがグリーン水素技術の経済的可能性を検討する「オマーン水素イニシアティブ」を立ち上げ、水素輸出産業の創出に向けた研究開発で協力している^{xii}。加えて、シーメンスやユニパー等のドイツ企業はグリーン水素プロジェクトのコンソーシアムには参加せずとも、オフテイク契約交渉や技術開発といった様々な形での協力を検討している。またオランダとの間ではCOP27において政府間MOUを締結し、COP28ではより具体的に、エネルギー・鉱物省、Hydrom、アムステルダム港らの間でオマーンからオランダへの水素輸出に向けた共同調査契約の締結に至っている^{xiii}。

国内においても、鉄鋼業を中心とした国内のグリーン水素需要創出に向けた動きがみられる。特にオマーン最大の鉄鋼メーカーであるジンダル・シャディードはソハール港とドクム港の経済特区内でそれぞれグリーン・スチール製造プロジェクトを計画し、脱炭素化による新たな事業機会を捉えようとしている。また日本の三井物産と神戸製鋼は、同じくオマーンのドクム港において2027年までのグリーン・スチール製造プラント開発を目指している^{xiv}。この他、OQAEとオマーン国営海運会社(Asyad)は日本の住友商事やデンマークのマースクとともにグリーン燃料・バンカリングの実現可能性を検討しており^{xv}、鉄鋼業以外での国内需要の開拓も徐々に進みつつある。IEAは2023年6月に発表したオマーンのグリーン水素ポテンシャルに関する報告書において、国内水素需要の創出によって生産コストを削減することが同国にとっての優先課題であると指摘した^{xvi}。オマーン政府は単に新たな輸出燃料市場を開拓するのみならず、国内製造業での水素利用も志向しているのである。

以上のとおり、オマーン政府は外国企業を誘致するための入札ラウンドを設定するだけでなく、インセンティブとなる共通インフラの整備や国内外での需要喚起に取り組むことで、外国企業主導のグリーン水素プロジェクトを投資決定に近づけることに成功している。この全体的なプロセスを主導しているのが国営水素会社Hydromであり、UAEやサウジアラビアの「ナショナル・チャンピオン」とは異なる形で自国のグリーン水素部門を牽引していると言えるだろう。

3. 草分けとしての「オマーン・モデル」?

オマーンによる独自のグリーン水素推進プロセスは、UAEやサウジアラビアのような資金力や「ナショナル・チャンピオン」を持たないその他の中東・北アフリカ諸国にとっても模倣可能である。現にいくつか

Global Disclaimer(免責事項)

このウェブサイトに掲載されている情報はエネルギー・金属鉱物資源機構(以下「機構」)が信頼できると判断した各種資料に基づいて作成されていますが、機構は本資料に含まれるデータおよび情報の正確性又は完全性を保証するものではありません。また、本資料は読者への一般的な情報提供を目的としたものであり、何らかの投資等に関する特定のアドバイスの提供を目的としたものではありません。したがって、機構は本資料に依拠して行われた投資等の結果については一切責任を負いません。なお、機構が作成した図表類等を引用・転載する場合は、機構資料である旨を明示していただきますようお願い申し上げます。機構以外が作成した図表類等を引用・転載する場合は個別にお問い合わせください。※Copyright(C) Japan Organization for Metals and Energy Security All Rights Reserved.

の中東・北アフリカ諸国では、「オマーン・モデル」に似たプロセスの萌芽が見られる。

例えばエジプトでは、COP27 で多数のグリーン水素プロジェクトに関する MOU を締結したのち、戦略策定とインセンティブの制度化を通じて次の段階に進むことを目指している。同国は COP27 時点からグリーン水素戦略の策定を進めており、2023 年 11 月には国家グリーン水素評議会によって同戦略が承認されたと報じられた。加えて同国では 2023 年 1 月にグリーン水素プロジェクトに関する各種税控除や土地利用料の割引を含むインセンティブ・パッケージに関する法案が議会を通過している^{xvii}。インセンティブ・パッケージには各種の金銭的なインセンティブが含まれる代わりに、20%以上のローカルコンテンツ利用と 70%以上の外国からのファイナンスが要件として定められており、外国企業と自国の双方にとって利益のある制度設計を試みていることがわかる。

「サンベルト」に位置する中東・北アフリカ諸国は自国で水素プロジェクトを主導する能力がない場合にも、外国企業を誘致することで水素生産国となる道が存在する。オマーンはまさにその可能性を拓く先駆的な事例であるといえよう。エジプト以外にもトルコやヨルダン、モロッコ等が水素生産国を目指す取り組みを推進している中で、「オマーン・モデル」はそれらの国々が目指すロールモデルになる可能性がある。

以上

(この報告は 2024 年 2 月 26 日時点のものです)

ⁱ 2023 年 7 月の国際会議“Connecting Green Hydrogen Europe”において、Hydrom 社長は 2030 年の生産目標を 150 万トンに引き上げることを発表している。

ⁱⁱ Qasim Al Maashani, “State-Owned Hydrom Subsidiary Launched,” *Oman Observer*, October 23, 2022, <https://www.omanobserver.om/article/1127244/business/economy/state-owned-hydrom-subsidiary-launched>.

ⁱⁱⁱ TAQA, “TAQA, ADNOC and Mubadala Enter Binding Agreements for Acquisition of Masdar Stake,” June 21, 2022, <https://www.taqa.com/press-releases/taqa-adnoc-and-mubadala-enter-binding-agreements-for-acquisition-of-masdar-stake/>.

^{iv} 豊田耕平「産油国サウジアラビアの低炭素水素戦略—その背景と目的」『中東研究』第 549 号、2023 年 1 月。

^v Hydrogen Oman, “About Us,” <https://hydrom.om/Hydrom.aspx?cms=iQRpheuphYtJ6pyXUGiNqiQQw2RhEtKe#about>.

^{vi} “Hydrom Signs Two Agreements Awarding Green Hydrogen Projects in Oman, Announces Launch of Round 2 Public Auction,” *Times of Oman*, June 21, 2023, <https://timesofoman.com/article/132527-hydrom-signs-two-agreements-awarding-green-hydrogen-projects-in-oman-announces-launch-of-round-2-public-auction>.

^{vii} James Marriott, “Oman Kicks Off First Hydrogen Project In South With An Upgraded \$8bn Plan,” *MEES*, December 15, 2023, <https://www.mees.com/2023/12/15/refining-petrochemicals/oman-kicks-off-first-hydrogen-project-in-south-with-an-upgraded-8bn-plan/9391c9f0-9b52-11ee-be4a-8193dc0b6268>.

^{viii} Andrew Parasiliti, “Oman banking on hydrogen, renewables in diversified energy strategy,” *Al Monitor*, January 2, 2023, <https://www.al-monitor.com/originals/2023/01/oman-banking-hydrogen-renewables-diversified-energy-strategy#ixzz8So2stOJp>.

^{ix} Megan Byrne, “Oman Awards Three Blocks for Green Hydrogen Projects,” *MEES*, June 9, 2023, <https://www.mees.com/2023/6/9/power-water/oman-awards-three-blocks-for-green-hydrogen>

[projects/e96caf10-06b9-11ee-846a-4d1b33e64670](https://www.omanobserver.com/projects/e96caf10-06b9-11ee-846a-4d1b33e64670).

- ^x “OQGN Signs MoU with Hydrom on Green Hydrogen,” *Oman Observer*, June 5, 2023, <https://www.omanobserver.com/article/1138254/business/energy/oqgn-signs-mou-with-hydrom-on-green-hydrogen>.
- ^{xi} Jennifer Aguinaldo, “Siemens Energy Signs Oman Electrolyser Deal,” *MEED*, December 14, 2023, <https://www.meed.com/siemens-energy-signs-oman-electrolyser-pact>.
- ^{xii} Oman Hydrogen Centre, “Launch of ‘Oman Hydrogen Initiative’,” August 6, 2019, <https://www.ohc.om/launched-of-oman-hydrogen-initiative-aug-06-2019/>.
- ^{xiii} “Oman to Establish Green Hydrogen Route with the Kingdom of Netherlands,” *Oman Observer*, December 3, 2023, <https://www.omanobserver.com/article/1146421/business/oman-to-establish-green-hydrogen-route-with-the-kingdom-of-netherlands>.
- ^{xiv} 三井物産株式会社「オマーン国ドゥクム経済特区における低炭素鉄源製造プラントの事業化検討」2023年4月10日、https://www.mitsui.com/jp/ja/topics/2023/1246317_13930.html
- ^{xv} Maersk, “A.P. Moller - Maersk to explore green fuel bunkering in Oman with OQ Alternative Energy, Asyad and Sumitomo corporation,” December 7, 2022, <https://www.maersk.com/news/articles/2022/12/07/maersk-to-explore-green-fuel-bunkering-in-oman-with-oq-alternative-energy>.
- ^{xvi} IEA, “Renewable Hydrogen from Oman: A Producer Economy in Transition,” June 2023, <https://www.iea.org/reports/renewable-hydrogen-from-oman>.
- ^{xvii} Nada Ahmed, “Egypt Looks To Boost Green H2 Sector With New Incentives,” *MEES*, January 5, 2024, <https://www.mees.com/2024/1/5/power-water/egypt-looks-to-boost-green-h2-sector-with-new-incentives/01af8ee0-abc1-11ee-80ba-9bd0744aadab>.

Global Disclaimer(免責事項)

このウェブサイトに掲載されている情報はエネルギー・金属鉱物資源機構(以下「機構」)が信頼できると判断した各種資料に基づいて作成されていますが、機構は本資料に含まれるデータおよび情報の正確性又は完全性を保証するものではありません。また、本資料は読者への一般的な情報提供を目的としたものであり、何らかの投資等に関する特定のアドバイスの提供を目的としたものではありません。したがって、機構は本資料に依拠して行われた投資等の結果については一切責任を負いません。なお、機構が作成した図表類等を引用・転載する場合は、機構資料である旨を明示していただきますようお願い申し上げます。機構以外が作成した図表類等を引用・転載する場合は個別にお問い合わせください。※Copyright(C) Japan Organization for Metals and Energy Security All Rights Reserved.