

JPEC 世界製油所関連最新情報

2021 年 11 月号

一般財団法人石油エネルギー技術センター 総務部調査情報グループ

目 次

概 況

1. [北 米](#) 6 ページ
 - (1) bp の Cherry Point 製油所における GHG 排出量低減プロジェクト
 - (2) 米国の再生可能ディーゼル製造設備建設に関する情報
 - (3) LyondellBasell がテキサス州 Houston 製油所の売却を検討
 - (4) Shell の Convent 製油所の再生可能燃料製造設備への転換情報
 - (5) 石油精製業の脱炭素化手段を例示した世界資源研究所のレポート
2. [欧 州](#) 13 ページ
 - (1) リトアニアの Mazeikiiai 製油所の近代化プロジェクト情報
 - (2) Shell がドイツの Rheinland 製油所の改造を計画
3. [ロシア・NIS 諸国](#) 17 ページ
 - (1) ロシアの Ryazan 製油所における VGO 脱硫装置の建設情報
 - (2) ロシア極東のサハリン州で天然ガスコンデンセートを原料とする燃料製造
4. [中 東](#) 19 ページ
 - (1) サウジアラビア Saudi Aramco と SABIC の低炭素化関連情報
 - (2) サウジアラビア・リヤド市のサステナビリティ戦略
 - (3) Saudi Aramco の新規分野、精製事業への投資計画
5. [アフリカ](#) 23 ページ
 - (1) リビアの製油所新設プロジェクト
 - (2) イタリア Eni がアフリカで低炭素化事業を拡大
 - 1) アンゴラのバイオ燃料事業
 - 2) コンゴ共和国のバイオ燃料事業

6. 中南米	25 ページ
(1) エクアドルの石油・天然ガス事業	
(2) メキシコの LNG 輸出プロジェクト	
7. 東南アジア	31 ページ
(1) 南アジア・東南アジアのダウンストリーム事業のトピックス	
1) インド CPCL の Cauvery Basin 製油所プロジェクト	
2) インド GAIL のプロパン脱水素プラント	
3) パキスタン Byco の製油所プロジェクト	
4) フィンランド Neste がシンガポールに R&D センター	
8. 東アジア	34 ページ
(1) 中国の 2021 年 9 月の石油・天然ガス・石炭・電力生産統計	
9. オセアニア	37 ページ
(1) オーストラリアの石油・天然ガス・石炭生産の近況	

「世界製油所関連最新情報」は、直近に至るインターネット情報をまとめたものです。
JPEC のウェブサイトのニュース欄から最新版をダウンロードできます。

<https://www.pecj.or.jp/>

下記 URL から記事を検索できます。(登録者限定)

<http://report.pecj.or.jp/qssearch/#/>

概 況

1. 北米

- ・ bp は、米国ワシントン州の Cherry Point 製油所で、再生可能ディーゼルの増産を計画している。また、GHG 排出量削減に向けて水素化分解装置や水処理系の改造も検討している。
- ・ LyondellBasell は、テキサス州の Houston 製油所を売却する方針を明らかにした。最近、同製油所の経営状況は好転しているが、同社は今後の精製事業を取り巻く環境などを考慮して売却を判断したと見られている。
- ・ 北米では再生可能ディーゼル関連の発表が続いている。ExxonMobil は、カナダ子会社 Imperial Oil の Strathcona 製油所で、設備改造による再生可能ディーゼルの生産を計画している。さらに同社は、米国の Global Clean Energy から再生可能ディーゼルの購入する契約を結んでいる。
また、Energy Transfer は、再生可能ディーゼルの自社パイプラインで輸送することを計画している。
- ・ Shell は、運転停止を決めたルイジアナ州の Convent 製油所を再生可能燃料の製造設備に転換する検討を進めている。最近、Shell はテキサス州の Deer Park 製油所の売却、アラバマ州の Mobile 製油所の一部権益の売却など、事業の効率化と低炭素化を目的に精製事業資産の整理を進めている。
- ・ 世界資源研究所は、米国の石油精製事業を分析した報告書「Technological Pathways for Decarbonizing Petroleum Refining」を発表した。精製事業の GHG 排出の実態や脱炭素化に向けた様々な方策を評価し、企業と政府の役割の重要性を論じている。

2. 欧州

- ・ ポーランドの政府系石油会社 PKN Orlen は、子会社を通じて隣国リトアニアにある Mazeikiai 製油所の近代化工事を進めている。Mazeikiai 製油所では、重質油水素化脱硫装置、アルキル化設備の建設でエンジニアリング会社と契約を締結した。また、ラトビアへの製品輸出を目的に鉄道を整備し、使用を開始した。
- ・ Shell は、Rheinland 製油所の Wesseling セクションの原油処理を停止し、バイオガスや SAF を生産するための改造を計画している。
- ・ 欧州では、製油所を停止する計画が進んでいる。最近、閉鎖が伝えられた製油所として、フランスの TotalEnergies の Grandpuits 製油所、スウェーデンの Preem SE の 2 製油所を停止、ExxonMobil のノルウェーの Slagen 製油所、ポルトガルの Galp は Porto 製油所、フィンランド Neste の Naantali 製油所、Gunvor のオランダの Europoort 製油所が挙げられる。

3. ロシア・NIS

- ・ ロシア国営 Rosneft は、傘下の Ryazan 製油所で計画している減圧軽油脱硫コンプレックスの設計・調達・建設・試運転業務 (EPCC) 及び資金調達業務を Maire Tecnimont に発注した。
- ・ ロシアのサハリン州政府と国営 Gazprom は、サハリン州産の天然ガスコンデンセ

ートから液体燃料を生産するプロジェクトの推進に合意した。

4. 中東

- サウジアラビア国営 Saudi Aramco は、2050 年までに Scope 1、Scope 2 の GHG 排出量をネットゼロとする目標を発表した。
- Saudi Aramco 傘下の石油化学会社 SABIC は、低炭素化に向けた戦略を発表した。同社は、「化学プラントの電化推進」、「スチームクラッカーの電化技術の開発」、「ブルーアンモニア」、「CCSU」、「プラスチックリサイクル」などに重点的に取り組むことを計画している。
- サウジアラビアの首都リヤド市は、CO₂排出量削減への取り組み計画を発表した。「水資源の有効利用」、「廃棄物処理」、「省エネ、社会コストの削減」、「公共交通機関、電気自動車の利用拡大」、「植樹」、「再生可能エネルギー発電」などの方策が発表された。
- Saudi Aramco は、「グリーン水素」、「サステナビリティ関連技術」、「非金属建材」、「デジタル化」に向けた共同プロジェクトを発表した。
- Saudi Aramco は、Ras Tanura 製油所で、ジェット燃料・超低硫黄燃料を増産するアップグレードプロジェクトに Worley を起用することを発表した。

5. アフリカ

- リビア暫定国民統一政府は、南部地域に製油所を建設する計画を発表している。
- イタリアの Eni は、アンゴラ政府とバイオ燃料原料の生産事業に合意した。Eni は、アンゴラで原料栽培し、イタリアのバイオリファイナリーで処理することを計画している。両者は、アンゴラの天然ガス事業でも関係を強化している。
- Eni は、コンゴ共和国政府との間でもアンゴラと同様にバイオ燃料原料の生産事業に合意した。Eni はコンゴ共和国で精製、上流事業分野でもプロジェクトに取り組んでいる。

6. 中南米

- 米国エネルギー情報局(EIA)が、南米の産油国エクアドルのエネルギーレビューを4年ぶりに更新したので、同国の石油・天然ガス事業の状況を紹介する。
- メキシコの太平洋岸で計画されているアジア市場を目指した LNG 輸出プロジェクトは輸送コストで競争力がある。最近の LNG 需給のひっ迫を受けて競争力が高まり、ソノラ州の Mexico Pacific Limited の2件目のプロジェクトも最終投資決定(FID)に進むことが期待されている。

7. 東南アジア

- インド国営 IOC の子会社 CPCL は、タミル・ナードゥ州 Cauvery Basin 製油所の建設プロジェクト(パッケージ2)を McDermott に発注した。McDermott は、本契約を含めて2021年にインドで4件の契約を受注している。
- インド国営天然ガス会社 GAIL は、ポリプロピレン原料を増産する目的でマハーラーシュトラ州 Usar に建設するプロパン脱水素プラントに Lummus Technology のプロセス、Clariant の触媒を導入することを決定した。

- ・ パキスタン Byco は、Byco 製油所アップグレードプロジェクトに Axens のプロセスの採用を決定した。Axens は、ガソリン選択脱硫プロセス Prime-G+や、軽油水素化装置にインターナルや触媒などを提供する。
- ・ 再生可能燃料、化学品の大手フィンランド Neste は、バイオリファイナリーの拡張工事中のシンガポールに R&D センターを設置する。同センターではアジア・太平洋地域の顧客へのサービスや共同研究に取り組むことが計画されている。

8. 東アジア

- ・ 中国国家统计局が 10 月半ばに発表した 2021 年 1 月～9 月の石油・天然ガス・石炭・電力の生産データを紹介する。

9. オセアニア

- ・ オーストラリアの産業・科学・エネルギー資源省は、鉱物資源状況の四半期報告で 2020-2021 年度通年の実績を報告している。この中から石油・天然ガス・石炭の生産などの情報を紹介する。

1. 北米

(1) bp の Cherry Point 製油所における GHG 排出量低減プロジェクト

bp は、米国ワシントン州 Ferndale にある Cherry Point 製油所（24 万 BPD）で、製油所の効率改善、温室効果ガス (GHG) 排出量の削減、再生可能ディーゼルの生産能力増強等を目的とする投資総額 2.69 億ドルに上るプロジェクトを検討中である旨を発表した。

bp は発表の中で、「投資は、2050 年までに事業全体で GHG 排出量ネットゼロを達成し、販売する製品から排出される GHG を 50%削減する」とした bp の目標に沿っていると説明している。因みに、Cherry Point 製油所は、ワシントン州最大の製油所であり、2019 年には、TransAlta 石炭火力発電所に次ぐ、GHG の排出施設としてランク付けされている。

bp が検討中のプロジェクトは 3 件で、これらのプロジェクトの遂行により、今後 3 年間で 300 を超える雇用を創出できると想定している。3 件のプロジェクトの内容は以下の通りである。

1) 水素化分解装置の改良 (Hydrocracker Improvement Project : HIP)

このプロジェクトは、製油所の水素化分解装置 (6.5 万 BPD) をアップグレードして、効率改善、定期メンテナンス期間の短縮、装置類のシャットダウン・スタートアップ時のフレアー燃焼の削減等を目的としている。

本プロジェクトでは、HIP の関連装置で消費する水素の削減策が盛り込まれている。現在、水素には、天然ガスを原料としているが、水素消費量の削減に伴い、水素製造装置で副産される CO₂ の量も削減されることになる。

さらに、加熱炉で必要となる燃焼ガス消費量の削減を図っていることから、この点においても CO₂ 排出量の削減に寄与することになる。なお、HIP プロジェクトの投資額は 1 億 6,900 万 USD で、2021 年中に工事が開始され、2023 年に終了する予定である。

2) 冷却水設備の改良 (Cooling Water Infrastructure Project : CWI)

CWI プロジェクトは、年間を通じて最適な冷却水温度を維持することで、設備効率の向上を図る。また、エネルギー効率を上げることで CO₂ 排出量の削減を期待している。

CWI プロジェクトの投資額は 5,500 万 USD で、HIP プロジェクト同様に 2021 年中に工事が開始され、2023 年に完了する予定である。HIP と CWI の両プロジェクトを合わせると、Cherry Point 製油所での CO₂ 排出量は 7%に相当する年間約 16 万トン削減することができると見積もられている。

3) 再生可能ディーゼル生産設備の拡張(Renewable Diesel Optimization : RDO)

Cherry Point 製油所は、2018 年に、従来の化石燃料に植物油や前処理された動物性脂肪などのバイオマスベースの再生可能ディーゼル原料を混合し、共処理する方法でドロップイン燃料としての再生可能ディーゼルの製造している。同製油所は従来の物流システムを使用して市場に供給している。

2018 年当時は、再生可能ディーゼルの製造できる製油所として、米国太平洋岸では最初で且つ唯一の製油所であった。現在、Cherry Point 製油所における再生可能ディーゼルの生産量は 3,810~3,990BPD(120,000~122,000 ガロン/日)である。

今回計画されている Renewable Diesel Optimization(RDO)プロジェクトは、従来と同一の方法による再生可能ディーゼルの製造であり、既存の再生可能ディーゼル生産能力を、2 倍以上に増強して年間約 260 万バレル(約 6,200 万ガロン/年)にする内容のプロジェクトになっている。

生産能力の増強により、Cherry Point 製油所が生産するディーゼル燃料から排出される CO₂ 量は、年間約 40 万~60 万トン削減すると見込まれている。なお、RDO プロジェクトの完了は 2022 年になると予定され、投資額は 4,500 万 USD になるとしている。

(2) 米国の再生可能ディーゼル製造設備建設に関する情報

最近米国では、大手石油会社や石油流通事業を営む企業の間で再生可能ディーゼルの製造設備を建設するプロジェクトが、急増している。例えば、Chevron Corp. は、再生可能ディーゼルを含む多くの代替エネルギー関連のベンチャー企業を傘下に収めている。

ExxonMobil は、南カリフォルニアに拠点を置く再生可能エネルギー企業の Global Clean Energy と、2022 年から 2026 年までの 5 年間に亘り、年間 250 万バレル(約 29.8 万 KL)の再生可能ディーゼルの購入する契約を締結している(本報の 2020 年 9 月号(北米編)第 3 項参照)。

さらに、ExxonMobil が株式の過半数を所有しているカナダの Imperial Oil Ltd. は、2021 年 8 月に、アルバータ州 Edmonton 近郊にある Strathcona 製油所 (20 万 BPD) に、再生可能ディーゼルの製造するための水素化処理装置 (2 万 BPD) の建設を発表し、2024 年までに生産を開始する計画である(本報の 2021 年 9 月号北米編第 4 項参照)。

石油流通事業分野の企業について見てみると、2021 年 2 月に Energy Transfer LP が Alternative Energy Group を設立し、米国本土 38 州に張り巡らされている同社の 9 万マイル(約 14.5 万 km)のパイプラインを利用した再生可能ディーゼルの輸送に焦点を当てた展開を図っている。

また、エネルギー中流事業者の Kinder Morgan Inc. は、2021 年 9 月にフィンランドの Neste と提携してルイジアナ州の Harvey ターミナルで、再生可能ディーゼル、持続

可能な航空燃料(SAF)、ポリマーや化学薬品の再生可能な原料を製造するハブを建設すると発表している。

<参考資料>

- ・ <https://www.bp.com/en/global/corporate/news-and-insights/press-releases/bp-investing-almost-270m-to-improve-efficiency-reduce-emissions-and-grow-renewable-diesel-production-at-cherry-point-refinery.html>
- ・ <https://www.ogj.com/refining-processing/refining/article/14211549/bp-unveils-new-investment-projects-for-cherry-point-refinery>
- ・ <https://ir.energytransfer.com/news-releases/news-release-details/energy-transfer-announces-expanded-effort-focused-development>

(3) LyondellBasell がテキサス州 Houston 製油所の売却を検討

多国籍石油化学会社の LyondellBasell Industries B.V. は、2021 年第 3 四半期の収益は好調であったにも拘わらず、テキサス州の Houston 製油所(26.8 万 BPD)を、2022 年半ばまでに売却する予定である旨、同社の Bob Patel CEO がウォール街のアナリストとの電話会議で語った。

CFO の Michael Murray 氏によると、LyondellBasell の損益は昨年来 6 四半期連続してマイナスであったが、2021 年の第 3 四半期に精製事業は 4,100 万ドルの EBITDA(金利、税金、償却前利益)を示し、良好な結果が得られているとしている。

最近の原油市場は、価格は高騰しているが米国ではカナダ産原油が多量に輸入されるようになり、原油の重軽格差は拡大傾向にあることから、Houston 製油所にとっては有利に作用していると思われる。製油所の運転状況に関しても、2020 年の稼働率は 80%台で推移したが、現在は設計能力の 97%と高稼働率になっている。

製品需要を見てみると、Houston 製油所の製品在庫量は非常に少ない状況が続いている。ジェット燃料需要は、COVID-19 感染拡大以前の需要量の 80%程度まで戻ってきている。ジェット燃料の需要が引き続き増加すれば、利益は年末までさらに増加する可能性がある。また、ガソリン需要の指標となる車両走行マイル数は、感染拡大以前の数値に戻りつつある点も好材料である。

この様に好調な経済環境下にある LyondellBasell の Houston 製油所であるが、長期的観点から石油精製事業をみると、米国の気候変動防止目標達成のため、低炭素化のための投資は避けられないことから、同社の 2021 年 9 月 8 日のニュースリリースに見られる通り、資産の見直しが進められているものと考えられる。

なお、Houston 製油所は、2016 年に 1 度売却に付されている。その際は、売買金額が折り合わなかったことに加えて、火災や複数の装置のトラブルが発生し、売却には至らなかった。(製油所売却に関する情報並びに売却中止の背景に関しては、本報の 2016 年 9 月号北米編第 2 項および 2017 年 1 月号第 3 項で報告しているので参照願

たい。

<参考資料>

- ・ <https://www.lyondellbasell.com/en/news-events/corporate--financial-news/lyondellbasell-announces-weighing-of-strategic-options-for-refining-business/>
- ・ <https://www.nasdaq.com/articles/lyondell-expects-sale-of-houston-refinery-in-coming-quarter-or-two-ceo-says-2021-10-29>

(4) Shell の Convent 製油所の再生可能燃料製造設備への転換情報

Shell の Curtis Smith 広報担当者がメディアに語ったところによると、同社は米国ルイジアナ州 Convent にある製油所を、再生可能燃料製造設備に転換する検討を進めている。

本報の 2021 年 6 月号(北米編)第 1 項の 3)で報告している通り、Shell は 2020 年 11 月に Convent 製油所(21 万 BPD)の運転停止を決定し、製油所閉鎖作業を進め、従業員と請負業者の従業員は解雇されていた。その後、水面下で売却交渉は進められていた模様であるが、今日まで売却されることなく閉鎖状態が続いている。

2021 年 8 月下旬に、ハリケーン Ida が Convent 製油所を襲った際の被害は軽微であった模様で、ルイジアナ州環境品質局(Louisiana Department of Environmental Quality)への被害説明も、修理は 1~3 ヶ月で完了する予定である旨の届け出になっていた。

このような状況下、ダウンストリーム事業部門のディレクター Huibert Vigeveno 氏は、「現在 Shell は、低炭素燃料に対する需要の高まりを考慮し、Convent 製油所で低炭素代替燃料を生産する可能性を検討しているが、最終的な投資決定はまだ得られていない」と述べている。

Shell は 2021 年 5 月に、ワシントン州 Anacortes で操業していた Puget Sound 製油所(14.9 万 BPD)を、独立系石油精製会社 HollyFrontier Corporation に売却し(本報の 2021 年 5 月号(北米編)第 1 項参照)、同じ 5 月に、テキサス州 Houston の Deer Park 製油所(34 万 BPD)の権益を、同製油所の JV 相手のメキシコ国営石油会社 Petroleos Mexicanos(Pemex)に売却している。

さらに、アラバマ州 Saraland にある Mobile 製油所(9 万 BPD)の持株を、Vertex Energy Operating LLC に売却している(以上、本報の 2021 年 6 月号(北米編)第 1 項参照)。Mobile 製油所の売却手続きは予定通りに進んでおり、規制当局の認可、資金調達など様々な完了条件が計画通りに進行することを条件として、2022 年の第 1 四半期中に完了する予定である。

Shell は関連する事業全体で、GHG 排出量ネットゼロへの移行を加速するための戦略(「Powering Progress」と呼ばれている)に基づき、上記した様な石油精製事業の縮小

を進めているが、石油化学プラントへの原料供給の必要性から、傘下の全製油所の閉鎖は検討せず、米国内製油所をレイジアナ州にある Norco 製油所 (23 万 BPD) の 1 ヶ所とする可能性が高い、とメディアは報じている。

<参考資料>

- ・ https://www.theadvocate.com/baton_rouge/news/business/article_54ff85f2-2d18-11ec-af75-13fba5943b71.html
- ・ https://www.theadvocate.com/baton_rouge/news/business/article_54ff85f2-2d18-11ec-af75-13fba5943b71.html

(5) 石油精製業の脱炭素化手段を例示した世界資源研究所のレポート

地球環境問題に関する政策研究・技術開発を行っている米国の非営利団体の世界資源研究所「World Resources Institute(WRI)」が、米国の石油精製業の実態を分析した「Technological Pathways for Decarbonizing Petroleum Refining」と題した報告書を発表した。

WPI は報告書で、長期的視野に立ち、製油所が再生可能原料を処理し、燃料転換、電化、二酸化炭素回収・有効利用・貯留 (Carbon dioxide Capture, Utilization and Storage ; CCUS) などの技術を利用することで、石油精製業を脱炭素化することが可能であるという調査結果を発表している。さらに、航空、輸送、および貨物トラック輸送分野などの低炭素化が困難と思われる分野向けの燃料を製造する方法を例示して、石油精製の脱炭素化について説明している。

報告書から、石油精製業の実態分析結果、脱炭素化方法の例を記した主な事項を抽出すると以下の通りである。

- ① 米国がパリ協定に基づき提示している温室効果ガス (GHG) の排出抑制目標を達成するには、経済全体の脱炭素化を可能な限り迅速に行う必要がある。そのためには、再生可能エネルギーの大規模な展開と化石燃料の転換が必須になり、電気自動車 (EV) の普及など、電化を積極的に推進すべきではあるが、現在国内で走行している 2 億 8,700 万台の登録済車両を短期間に廃棄することはできない。
- ② 経済活動に密接に関連した貨物輸送トラック、海運、航空や一部の公共交通としての乗客輸送などの分野においては、脱炭素化が難しく、今後数十年間は化石燃料が必要になると思われる。
- ③ これらの分野では、現状の化石燃料を利用する方法から電化などの他の手段に置き換えることは、極めて難しく費用が掛かり、大規模利用を短期間の内に実現することはできない。しかし、これらの脱炭素化が困難な分野から排出される GHG は、米国の総 GHG 排出量のかなりの部分を占めている。
- ④ 製油所で製造する燃料を低炭素燃料に切り換え、脱炭素化が困難な分野にその燃料

を供給できれば、GHG 排出量が少なくなり、気候変動および大気質への影響は低減され、大きな効果が得られる。

- ⑤ 米国の石油精製業が排出する GHG の現状を見ると、年間排出量は 1 億 9,800 万トン CO₂e である。この GHG 排出量は米国全体の排出量の約 3% を占め、産業界が排出する量の 13% を占めている。
- ⑥ 製油所から排出されている GHG は、様々なソースから排出されており、2018 年の状況を調べると図 1-1 の通りである。

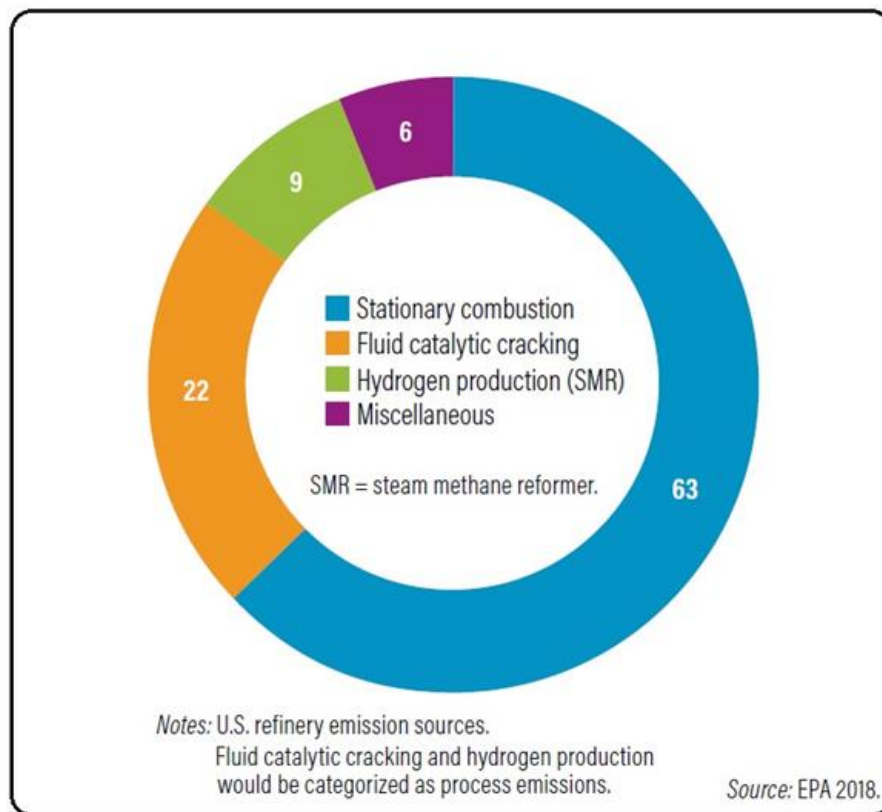


図 1-1. 製油所から排出される GHG の排出源比率(数値は比率を示す)

(出典：WRI ウェブサイト)

- ⑦ 加熱炉などの固定排出源(Stationary combustion)は、製油所の最大の排出源であり、製油所全体から排出される量の 63% を占めている。次いでプロセスから排出されている量は 31% であるが、これは主として 2 つの発生源に分けられ、一つはガソリン製造用装置の流動接触分解装置(FCC)で、全排出量の 22% を占めている。他の一つはメタンを水素に変換するスチームメタン改質装置(SMR)で全排出量の 9% を占めている。
- ⑧ 残りの 6% は、例えば、回収またはリサイクルされていない余剰なメタンを燃焼させるメタンフレアなどが相当するが、通常、これらのプロセス単独で GHG 排出量削減

減を図るには小規模過ぎる。製油所の電化が進み、水素使用量が増加すると天然ガスや製油所燃料ガス消費量が減少するので、GHG 排出量も低下する。フレアなどの小規模プロセスから排出される GHG は、製油所の電化や水素の使用量が増加すると、GHG 排出量も低下するような位置付けの排出源である。製油所で最大の GHG 排出源となっている固定排出源からの排出量を削減するには、化石燃料を他のエネルギーに置き替える必要があるが、何に交換するかは目的とする温度域によって異なってくる。WRI のレポートでは、低・中温域と高温域で以下の方法が提案されている。

電気エネルギーは、高温域ではなく、通常は低温域あるいは中温域で利用する方が良いと考えられる。

最高温度では、水素を燃焼させることで天然ガスと同程度の温度が得られ、しかも CO₂ の代わりに水蒸気が放出されるため、水素は現在製油所で使用されている化石燃料の実行可能な代替燃料と考えることができる。

- ⑨ 各製油所で大規模に GHG 排出量を削減するには、製油所における 2 大プロセス排出源となっている FCC と SMR から CO₂ を回収して貯蔵または利用すると共に、可能であればエネルギー源としての燃料をクリーン水素に切替え、水素熱を利用することが望ましい。
- ⑩ 石油精製業は水素の国内最大の市場であり、殆どの製油所が既に水素供給インフラを持っているかまたは近傍に水素供給インフラが備わっている。2018 年の状況を見ると、国内 139 ヶ所の製油所の内 55 ヶ所は製油所構内で水素を生産している。
- ⑪ 製油所で採用されている水素の製造法は SMR で、米国の 95% の水素が生産されている。水素製造は、再生可能エネルギーを利用した電解システムに置き換えることで、CO₂ 発生を無くすことができる。
- ⑫ 現在、製油所で燃焼する燃料の殆どは、プロセス上副産される自家天然ガスを利用しているが、自家天然ガスを直接燃焼する代わりに SMR 原料として水素に転換した後に水素燃焼し、その燃焼熱を利用することが可能であると考えられる。
- ⑬ CCUS 技術を CO₂ の特定発生源に適用させることは、製油所の製造プロセスから発生する GHG 排出量を軽減するための重要な鍵になると思われるが、単一の大量発生源に CCUS を適用させることが効果的と考えられる。
- ⑭ 多くの製油所の近傍には CO₂ 輸送パイプラインや CO₂ 地下貯蔵層/施設が存在し、CCUS ハブとして位置付けることができる。製油所内に設置された SMR から回収された CO₂ に加えて、多くの場合、製油所近傍の石油化学工場で発生する CO₂ と合わせて、既存のインフラを有効利用した CCUS を図るコンセプトを機能させれば、CO₂ の系外排出量の削減と燃料製品の炭素強度の低下を図ることができる。

- ⑮ CCUS、水素燃料への切替え、電力利用の個々の技術は全て実証されており、様々な局面で利用されているが、製油所において、これらの技術を組み合わせた商業規模での利用となると実証されたものはない。

これらの技術の内の一つだけを利用するだけでは、特定の製油所の排出プロファイルがどのようになっているかにも依るが、脱炭素化するには不十分である可能性が高いと思われる。

- ⑯ 2050 年までに製油所の低炭素化を達成するには、全ての技術の実行可能性を商業規模で直ちに実証する必要があると思われる。政策立案に携わる者、機関、や石油精製企業は、あらゆる GHG 排出削減策を検討し、石油精製事業を低炭素化のために適応させる必要がある。その目的のためにも、国家は石油精製事業者がこれらの技術を導入できるように、奨励・促進する政策を確立する必要がある。

<参考資料>

- ・ <https://www.wri.org/insights/technologies-decarbonize-petroleum-refineries>
- ・ <https://www.wri.org/research/technological-pathways-decarbonizing-petroleum-refining>
- ・ <https://files.wri.org/d8/s3fs-public/2021-10/technological-pathways-decarbonizing-petroleum-refining.pdf?VersionId=oCHsIJ44.gemRzzrXlix7dYSIQD00FrW>

2. 欧州

(1) リトアニアの Mazeikiai 製油所の近代化プロジェクト情報

ポーランドの政府系石油会社 Polski Koncern Naftowy Orlen SA (PKN Orlen) のリトアニア子会社 Orlen Lietuva が、Mazeikiai 製油所 (20 万 BPD) の近代化工事を進めている。

リトアニア北西部テルシェイ郡 (Telšiai County) のラトビアとの国境近くの都市 Mazeikiainia にある Mazeikiai 製油所は、バルト三国 (リトアニア、エストニア、ラトビア) 内で唯一の製油所で最近、当該製油所に関わる情報がインターネット上に報道されているので以下に報告する。

1) Mazeikiai 製油所の原油・製品流通に関する情報

Mazeikiai 製油所で処理する原油は、Orlen Lietuva が所有するバルト海沿岸のリトアニアの都市 Palanga にある Butinge 石油ターミナルから、総延長 91.5km のパイプラインを経由して、大部分の処理原油の供給を受けている。製品はリトアニア、ポーランド、ラトビア、エストニア、ウクライナで販売されている。

2021 年 6 月に Orlen Lietuva は、リトアニアの内陸部とポーランドとの国境近くの都市 Mockava にある石油製品出荷ターミナルを買収しているが、このターミナルの取

扱い能力は年間 120 万トンで、Mazeikiai 製油所のポーランド向け流通を受け持っている。

さらに、リトアニアの鉄道会社 Lietuvos Geležinkeliai は、2008 年に解体され未使用の状態にあった長さ 19 km の Mazeikiai-Renge 鉄道線を再建し、Mazeikiai 製油所からリトアニアの北方に位置するラトビアまでの最短鉄道ルートを復元し、2020 年 2 月にサービスを開始している。

2) ディープコンバージョンプロジェクト情報

Orlen Lietuva は、Mazeikiai 製油所の運転効率と炭素効率を改善するために、包括的な近代化および拡張プログラムを推進すべく、約 6.4 億 USD を投資して重質油脱硫装置を建設することとし、英国のエンジニアリング会社 Petrofac に、装置の設計・調達・建設(EPC)契約を 2021 年 10 月に発注した。

契約範囲には、EPC 業務のほか、関連する既存装置の更新・変更および試運転サービスを含むランプサム契約になっており、環境に関わるアップグレードも含まれている。プロジェクトは 2021 年末までに開始され、完了は 2024 年末が予定されている。

Mazeikiai 製油所(Nelson 指数 10.3)は、ディープコンバージョンプロジェクトを遂行することで原油の処理量は若干減少するが、重質油の生産量を減らし高付加価値製品を増産することができる。利益率の高い製品の歩留りは、現在の 72%未満から 84%以上に 12%増加できると期待している。

3) アルキル化装置の建設

DuPont Clean Technologies は、2021 年 2 月に Mazeikiai 製油所が導入する STRATCO®硫酸法アルキル化プロセスと MECS®使用済み硫酸再生(SAR)プロセスのライセンス、エンジニアリング、および技術サービスの契約を Orlen Lietuva と締結した。

STRATCO®アルキル化装置は 6,000BPD の Euro 6 規格が要求するオレフィン含有量がゼロの低硫黄、低蒸気圧(Reid Vapor Pressure:RVP)、高オクタン価アルキレートを製造する能力があり、Mazeikiai 製油所のフレキシビリティと精製効率が向上する。触媒の硫酸を再生する MECS®SAR ユニットは、75 トン/日の再生能力がある。なお、これらの装置は、2025 年の稼働を目標としている。

STRATCO®アルキル化技術は硫酸を触媒とするプロセスで、価値の低い直鎖オレフィン(プロピレン、ブチレン、アミレン)をアルキレートに変換するプロセスである。また、MECS®SAR 技術は、信頼性の高いドライガステクノロジーで、使用済み硫酸を高酸濃度(99.2 wt%の硫酸および発煙硫酸)に再生する技術である。高酸濃度は、アルキレートの品質を高め、硫酸の消費量を削減できる観点から、製油所のアルキル化装置にとって特に重要有利なプロセスとされている。

MECS®SAR は、ウェットガスプロセスと比較して高い機械的信頼性と長期間の稼働時

間が得られると同時に、地域や国の基準を確実に満たすことができるとされている。MECS®SAR プラントに盛り込まれている技術には、触媒、ブリンクミストエリミネーター、Dynawave スクラバー、Zecor 耐食性合金製品、酸冷却器などの実績のある特殊製品があり、これらは全て最も要求の厳しい動作環境向けに特別に設計されている。

<参考資料>

- <https://www.orlen.pl/en/about-the-company/media/press-releases/2021/PKN-ORLENs-investment-in-deep-crude-conversion-in-Mazeikiai-will-enhance-the-refinerys-profitability>
- <https://www.petrofac.com/media/news/petrofac-secures-lithuanian-refinery-epc-project/>
- <https://www.process-worldwide.com/dupont-wins-alkylation-technology-contract-by-orlen-lietuva-a-999327/>
- https://cleantechnologies.dupont.com/fileadmin/user_upload/Editor/CleanTechnologies/documents/60-DuPont-MECS-SAR.pdf
- http://www.sunsystems.co.kr/Korean/Engineering/73-DuPont-STRATCO_Innovations-for-Grassroots-Applications.pdf

(2) Shell がドイツの Rheinland 製油所の改造を計画

1) Rheinland 製油所の改造と Wesseling 製油所の原油処理停止

Shell は、世界的に低炭素燃料への動きが加速している環境下、2050 年までに GHG 排出量ネットゼロの目標を設定しているが、大幅な GHG 削減を求める各方面からの圧力を考慮し、ドイツにある Rheinland 製油所(約 34 万 BPD)の改造を計画している。

Rheinland 製油所は、ドイツ西部のノルトライン・ヴェストファーレン州(Nordrhein-Westfalen)に所在し、Cologne(ケルン)と Bonn(ボン)の中間点のライン川沿いに位置している。製油所は、直線距離で 5km 程離れた Wesseling セクション(15 万 BPD)と Godorf セクション(18.7 万 BPD)の 2 ヶ所にある製油所から成り、両製油所は Shell の子会社 Shell Deutschland Oil GmbH が操業している。

Rheinland 製油所の改造計画は、Wesseling セクションを再生可能エネルギー由来の水素、持続可能な航空燃料、再生可能液化バイオガス(bio-LNG)などに焦点を当てたベンチャー事業の開発地区「Shell Energy and Chemicals Park Rheinland」工業団地として再構築していく内容の計画になっている。

これらの計画の内、重量物運搬トラック用の bio-LNG を生産する設備の建設に関しては、既に承認されて最終投資決定(FID)されたプロジェクトであるが、グリーン水素の生産拡大とバイオマスを利用した航空燃料製造設備(Bio-PTL ユニット)の建設については、FID はまだなされていない。

Shell は今回のプロジェクト推進に当たり、Wesseling セクションでの原油処理を 2025 年から停止する予定で、その間、Wesseling セクションにある設備を解体、変換、

または再利用することや、新装置類の設置を検討するとしており、現在、当該計画に関して監督官庁の承認待ちの状況にあるとしている。

なお、Rheinland コンプレックスを構成する芳香族およびオレフィンユニットは、製油所運転停止後も引き続き稼働する予定であることから、関連装置の運転は必要になると思われる。また、ガソリンの製造も継続する予定であることから、改質装置も引き続き稼働する予定であると思われる。Godorf セクションの製油所は原油精製を継続すると共に、化学品製造設備も停止させず運転を継続するとしている。

Shell は、Godorf/Wesseling の両地域に 3 基のナフサクラッカー（公称能力；315,000 トン/年）を有している。これらのクラッカーで必要となる原料ナフサは約 300 万トン/年であるが、Wesseling セクションの閉鎖に伴い影響を受けるナフサは約 750,000～100 万トン/年と見られている。

Wesseling 地域には Shell のクラッカー以外に、LyondellBasell の Wesseling/Knapsack 複合施設が設置されており、ここには年間 220 万トンを超えるポリオレフィンの生産設備が設置されている。

設備内容としてはスチームクラッカー 2 基、高密度ポリエチレン (HDPE) プラント 4 基、低密度ポリエチレン (LDPE) プラント 2 基、ポリプロピレン (PP) プラント 3 基、および高度なポリオレフィンプラント 1 基となっている。

さらに、Godorf/Wesseling 地域に近いケルンには、INEOS をはじめとする多くの化学会社がプラントを構えている。Shell の Wesseling 製油所が運転を停止した場合の影響について、LyondellBasell や INEOS はコメントを出していないが、少なからずバリューチェーン全体に影響を及ぼす事は避けられないものと見られる。

2) 欧州で製油所閉鎖が続く

Rheinland 製油所の Wesseling セクションの閉鎖は、最近では欧州で最大規模の製油所閉鎖の案件になる。COVID-19 のパンデミックの影響で燃料需要が極端に減少して以来、欧州では恒久的な製油所閉鎖が起っている。

製油所閉鎖事例には、フランスの TotalEnergies がパリ郊外に持つ Grandpuits 製油所 (9.3 万 BPD) をバイオリファイナリー化したことや、スウェーデンの石油精製会社 Preem SE のように、2035 年までにスウェーデン国内に持っている 2 ヶ所の製油所を停止すると発表しているところもある。

その他、ExxonMobil がノルウェーに持っている Slagen 製油所 (12 万 BPD)、ポルトガルの Galp が所有する Porto 製油所 (11 万 BPD)、フィンランドの Neste が所有する Naantali 製油所 (5.5 万 BPD) など、最近の閉鎖事例として挙げることができる。

さらに、石油精製会社以外の例としては、トレーダーの Gunvor が所有している 2 ヶ

所の製油所の内、オランダの Europoort 製油所(8 万 BPD)は、まだ二次装置は運転を続けているが原油処理は停止している。同社がベルギーに持っている Antwerp 製油所(11.5 万 BPD)は運転を一時停止している。

Shell がドイツの Rheinland 製油所の改造計画を発表した理由として、欧州委員会(European Commission)が採用した 2030 年の GHG 削減目標や 1990 年比で少なくとも 55%削減を達成するための政策パッケージ「Fit for 55」、ドイツの改正気候法(amended Climate Act)などの規制により、今後、石油製品の需要の減少が加速する可能性が高いと予想されることから、Rheinland 製油所サイズを適正なものにしようとする意図が現れている、と報じられている。

<参考資料>

- ・ <https://www.shell.de/medien/shell-presseinformationen/2021/shell-strebt-an-rohoelverarbeitung-in-wesseling-einzustellen.html>
- ・ <https://www.reuters.com/business/cop/shell-plans-stop-crude-oil-processing-german-wesseling-refinery-by-2025-2021-11-04/>
- ・ <https://www.icis.com/explore/resources/news/2021/11/05/10702535/insight-shell-s-wesseling-crude-transformation-has-wide-implications-for-chemicals>

3. ロシア・NIS 諸国

(1) ロシアの Ryazan 製油所における VGO 脱硫装置の建設情報

ロシア国営石油会社の Rosneft は、子会社の Ryazan Refining Company (RORC) が操業する Ryazan 製油所(34 万 BPD)で建設する減圧軽油(VGO)脱硫コンプレックスに関わるプロジェクト推進に当たり、Maire Tecnimont S.p.A. に発注することを決め、MOU に署名した。

MOU は、イタリアの Verona で開催された「第 14 回ユーラシア経済フォーラム(XIV Eurasian Economic Forum)の開催時に合わせて署名されている。Maire Tecnimont の業務範囲には、設計、機器類の供給、建設、試運転、プロジェクトファイナンスサービス等に関連する全ての作業が含まれている。

Rosneft と Maire Tecnimont は、プロジェクトに関する詳細を明らかにしていないが、プロジェクトは、Rosneft が展開している全社的な精製システムのアップグレードプログラムの一環として遂行されており、ロシア国内向けの Euro 5 基準の燃料の生産を促進し、高品質燃料の供給体制の確立に寄与するプロジェクトであると説明されている。

プロジェクトの装置構成は、脱硫装置、水素製造装置、硫黄製造装置、およびオフサイト施設から成っており、装置群から発生される CO₂ を極力抑制するための削減策が盛り込まれている。また、Euro 5 基準の製品製造量の増強策が採用されており、精

製マージンの強化策が考慮されている。

Ryazan 製油所は、ロシアで最大規模の製油所の一つで、モスクワの南東約 200km にあるロシア中央連邦管区の Ryazan に所在している。原油は Almet'yevsk-Nizhny Novgorod-Ryazan パイプライン経由で供給されており、2020 年の精製深度は 74.3%で、軽質製品収率は 58.6%であった。石油製品は、鉄道、道路、パイプラインで輸送され、その大部分はモスクワ地方域に供給されている。

Rosneft はこれまでも Ryazan 製油所のアップグレード工事を実施してきており、2017 年にはアスファルト製造用予備処理装置の建設や常圧蒸留装置のオーバーホールと改造を行い、2018 年にはディーゼル燃料水素化処理装置の大規模改造が完了している。

2019 年から 2020 年にも数多くのプロジェクトが実施され、重質留分転化率、軽質石油製品の歩留まり、グリーンモーター燃料の生産増強の他、廃水処理施設のアップグレードを行っている。また、製油所の環境への影響削減に向けた工事も実施された。2019 年 3 月のリフォーマー反応器の交換、2020 年 8 月の原油蒸留装置の 1 系列をアップグレードしたプロジェクトもその中の一つである。

<参考資料>

- ・ <https://www.rosneft.com/press/releases/item/208217/>
- ・ https://www.mairetecnimont.com/sites/default/files/2021-10/PR%2036%20MT_RSNFT_28%2010%202021_EN_NIS_1.pdf
- ・ <https://www.ogj.com/refining-processing/refining/construction/article/14213082/rosneft-inks-agreement-for-new-complex-at-ryazan-refinery>

(2) ロシア極東のサハリン州で天然ガスコンデンセートを原料とする燃料製造

ロシア極東サハリン州政府のウェブサイトに掲載された 10 月 20 日付の情報によると、サハリン州の Valery Limarenko 知事と国営ガス会社 Gazprom 経営委員会 (Management Committee) の Vitaly Markelov 副議長は、サハリン州で産出するガスコンデンセートから液体燃料を生産する目的の投資に関わるプロジェクトで、相互協力する合意文書に署名した。

プロジェクトでは、サハリン州にプラントを建設し、ガソリン・ジェット燃料・ディーゼルなどを製造する際の課題を検討すると報じている。

プロジェクトの予備的な実現可能性調査はサハリン州政府が担当し、その結果に基づき Gazprom がプラント構成、主要な技術的課題等を摘出した後、プロジェクトの経済的実現可能性(FS)を検討することになる。

Valery Limarenko 知事は「現在、サハリン州における燃料価格は、卸売価格に加えて高価な輸送コストを加味せざるを得ず、高コストにならざるを得ないが、地元を生

産設備を持つことで、ある程度手頃な価格で燃料を供給することが可能になる。特に、ジェット燃料を地産地消できる意義は大きい」と説明している。

今回の合意に先立って、プーチン大統領はサハリン地域に関わる多くの指示を出しているとの報道があった。その中の一つとして、天然ガスコンデンセートを原料とした地元でのガソリン、ジェット燃料、ディーゼルの生産に関わる事項が含まれていた。大統領指示に対する回答書は、2021年11月1日までにまとめなければならないとされている。

<参考資料>

- ・ https://sakhalin.gov.ru/index.php?id=105&tx_ttnews%5Btt_news%5D=17979&cHash=081220d2e26d1e365be61e84a408a3f6

4. 中東

(1) サウジアラビア Saudi Aramco と SABIC の低炭素化関連情報

1) Saudi Aramco の低炭素化目標

サウジアラビア国営 Saudi Aramco が、低炭素化に向けた新たな方針を10月下旬に発表した。

Saudi Aramco は、2050年までに自社100%事業の Scope 1^{*1}、Scope 2^{*2}の GHG 排出量をネットゼロとする目標を設定した。目標達成に向けた詳細計画は、2022年の第2四半期に発行を予定しているサステナビリティ レポートで明らかにされる予定である。今回の2050年期限の目標は、サウジアラビア政府が2060年までに GHG 排出量ネットゼロを達成させるとした目標を実現させるために重要な方針となる。

Yasir Al-Rumayyan 会長は、世界最大のエネルギー企業として気候変動のインパクトと緊急性、対策の重要性を認識し、世界のエネルギー需要に応えながら、GHG 排出量の削減に取り組むと述べた。Nasser 社長兼 CEO は、これまでの取り組みの成果を高く評価しながら、今後のゼロエミッションへの道のりは、技術革新と包括的な行動が求められることから、単純な道筋とはならないとの見方を示した。また、Saudi Aramco は、エネルギーを適切な価格で、信頼性の高い手段で提供するために、長期的視点で低炭素化への投資を行うと述べた。

^{*1} 事業活動による直接排出、^{*2} 他社から供給された電気、熱・蒸気の使用に伴う間接排出、

^{*3} Scope1、Scope2 以外の間接排出(製品の使用、廃棄など関連する他社の排出)

<参考資料>

- ・ <https://www.aramco.com/en/news-media/news/2021/ambition-to-reach-operational-net-zero-emissions-by-2050>

2) SABIC の低炭素戦略

10 月下旬に開催された Saudi Green Initiative (SGI) Forum で、Saudi Aramco 傘下の石油化学会社 SABIC の Khalid Hashim Al-Dabbagh 会長が、“A new era of action: Oasis Alive” と題した講演で低炭素化戦略を発表した。同氏は、SABIC の低炭素化に向けた重点分野として、「水素」、「捕集した CO₂ の再利用」、「プラスチックリサイクル」を挙げた。

さらに、Yousef Al-Benyan 副会長兼 CEO は、工業会のパネルディスカッションで、新規技術の利用の拡大、SABIC が世界的な事業展開で CO₂ 排出量の削減とカーボンニュートラルへの取り組みに力を入れていることを説明した。Al-Benyan 氏は、サウジアラビア政府の中期戦略 “Vision 2030” の下で、サウジアラビアの豊富な再生可能エネルギー資源と、国内企業の革新的技術を活用することで、サウジアラビアは、新エネルギー革命をリードする国となることが出来るとの見方を示した。

低炭素化に向けた枠組として、SABIC は、世界経済フォーラム (World Economic Forum: WEF) と Low Carbon Emitting Technologies (LCET) イニシアチブを立ち上げ、加盟 10 ヶ国と、低炭素化の初期段階のリスク分散と、低炭素技術への共同投資やスケールアップに取り組むことも明らかにした。

プレスリリースでは、SABIC の低炭素化プロジェクトの具体例な案件として実施済みのものを含めて 5 件を挙げている。

- ・ 再生可能エネルギー発電電力 100% で操業する化学プラント。
- ・ 化石燃料加熱炉に比べて CO₂ 排出量を 90% 削減できる電気加熱によるスチームクラッカーの開発。
- ・ ブルーアンモニアサプライチェーン (実証試験済)。
- ・ Jubail で 2015 年から稼働している世界最大級の CO₂ 捕集、精製プラント (CO₂ の再利用能力 50 万トン CO₂/年)。
- ・ 再生可能ポリマーの生産と、プラスチックリサイクル事業。

< 参考資料 >

- ・ <https://www.sabic.com/en/news/31002-sabic-announces-carbon-neutrality-strategy-at-inaugural-saudi-green-initiative-forum>

(2) サウジアラビア・リヤド市のサステナビリティ戦略

サウジアラビアでは、同国最大の企業 Saudi Aramco が低炭素化などを見据えた方針や投資計画を 10 月下旬に公表したが、同時期に首都リヤド市も低炭素化に向けた計画を発表した。

リヤド市王立委員会(Royal Commission for Riyadh City:RCRC)は、サステナビリティ戦略 Riyadh Sustainability Strategy を発表した。戦略に基づいて、「エネルギー・気候変動」、「大気環境浄化」、「水資源管理」、「廃棄物管理」、「生物多様性」、「環境保護区」で、68 件のイニシアチブとプロジェクトが計画されている。

Riyadh Sustainability Strategy では、リヤド市の CO₂ 排出量を 50% することを目標に掲げている。イニシアチブ・プロジェクトでは 460 億 SAR(122 億 USD) の投資が見込まれており、民間セクターの活性化に繋がるものと期待されている。

プロジェクトのより具体的な内容は、

- ① 300 億 SAR(80 億 USD) を投資して、リヤド市の灌漑水に占める廃水処理水の比率を現在の 11% から 100% に引き上げる。これは、リヤド市で消費される水資源のサステナビリティを向上させることになる。
- ② 廃棄物マネジメントに 560 億 SAR(150 億 USD) を投資し、廃棄物の 94% を発電エネルギーとして利用する。
- ③ 各種の改善策の実施で 400 億 SAR~650 億 SAR(110 億 USD~173 億 USD) の支出削減効果を目指す。その方策として、「インフラのエネルギー効率の向上」、「エネルギー、水資源消費量の削減」、「公衆衛生の向上による医療コストの削減」などが挙げられている。
- ④ 公共交通の利用率を現在の 5% から 20% に引き上げる。投資額は、1,125 億 SAR(300 億 USD) で、その CO₂ 排出量削減効果は 150 万トン/年と見積もられている。また、2030 年までに電気自動車の比率を 30% とすることを目指す。さらに、公園を整備し、市民の生活環境の改善を目指すことにも取り組む。
- ⑤ リヤド市圏内に 1,500 万本を植樹し、一人当たりの緑地面積を現在の 1.7m² から 2030 年までに 28m² に拡大する。植樹により、気温を引き下げる効果が期待されている。
- ⑥ 300 億 SAR(80 億 USD) を投資し、再生可能原料による発電量の比率を 50% に引き上げる。

RCRC は、各種の政策で 35 万の雇用創出効果と地域経済へ 1,500 億 SAR の波及効果が見込めると試算している。

<参考資料>

- ・ <https://www.rcrc.gov.sa/en/news/riyadh-sustainability-strategy>

(3) Saudi Aramco の新規分野、精製事業への投資計画

Saudi Aramco は、前項で紹介した低炭素化目標に関連した新規の投資計画をプレスリリースしている。

1) 新規投資戦略関連のプロジェクト

Saudi Aramco は、新規投資戦略 “Future Investment Initiative” の中で、新規事業プロジェクトとして、「グリーン水素」、「サステナビリティ関連技術」、「非金属建材」、「デジタル化」を挙げている。Saudi Aramco は、これらのプロジェクトを民間企業の活性化に繋げることをめざしている。また、2021 年 9 月に発表した内外企業と連携した大規模プロジェクト計画とも関連したものになっている(2021 年 10 月号中東編第 1 項参照)。

今回のプレスリリースでは、次の企業との共同プロジェクトが公表されている。

- ・ Modern Industrial Investment Holding Group、Intercontinental Energy：
サウジアラビアのグリーン水素・アンモニアプロジェクトの開発
- ・ South Pole Carbon Asset Management Ltd. and Yousef Abdulrahman Aldhabyan Agricultural Est.：グリーン事業に取り組む国営会社 National Green Services Company を設立する計画の評価と GHG 排出量削減に向けた、天然資源を活用するソリューションの開発。
- ・ BFG：非金属建材の国内生産、研究開発分野。
- ・ ABB：石油・天然ガス事業向けのデジタル技術の内製化。オートメーション、計装など。

今回発表された投資プロジェクトは、Jafurah 天然ガス田開発プロジェクトなど Saudi Aramco の石油・天然ガス事業の大型投資プロジェクトを補完する案件として位置付けられている。プレスリリースで、Nasser 社長兼 CEO はエネルギー省が、Jafurah 天然ガス田開発プロジェクトなどで、石油・天然ガス事業の拡張と共に事業の多様化への支援を明らかにしている。

<参考資料>

- ・ <https://www.aramco.com/en/news-media/news/2021/aramco-expands-focus-on-emerging-sectors-at-future-investment-initiative>

2) Ras Tanura 製油所の残渣油アップグレードプロジェクト

Saudi Aramco 関連では、製油所の新たな動きも伝えられている。

Saudi Aramco は、Ras Tanura 製油所で残渣油から高付加価値のガソリン、ジェット燃料、超低硫黄ディーゼルを生産することを目的とするアップグレードプロジェクトを計画している。

10 月中旬にオーストラリアに本社を置くエンジニアリング会社の Worley が、プロジェクトで大きな契約を受注した。アップグレードは、常圧蒸留装置、減圧蒸留装置の改造および Kuff コンデンセートプラントから供給される軽油の処理設備が対象になる。Worley は受注した業務は予備的基本設計業務 (pre-FEED)、基本設計業務 (FEED) と全系のプロジェクトマネジメント業務になる。

なお、Worley は 2007 年から 2013 年に実施された Ras Tanura 製油所の拡張工事の FEED とプロジェクトマネジメントを担当した実績があり、今回の受注に繋がったと見ることが出来る。

Ras Tanura 製油所アップグレードプロジェクトの情報として Saudi Aramco が発行している The Arabia Sun (2020 年 11 月 25 日付) に、建設中のナフサ系の主要新設設備の能力と工事の状況が明らかにされている。それによると、ナフサ水素化脱硫装置 (138,000BPD)、リフォーマー (90,000BPD)、異性化装置 (65,000BPD) などが建設され、完成すると世界最大級のナフサ処理コンプレックスになる。また建設工事は、COVID-19 感染予防策が講じられる中で、45 万時間・人の無災害記録を達成したと伝えられている。

<参考資料>

- ・ <https://www.worley.com/news-and-media/2021/aramco-awards-services-contract-ras-tanura-refinery>
- ・ <https://www.aramco.com/-/media/publications/arabian-sun/2020/2020-46.pdf>

5. アフリカ

(1) リビアの製油所新設プロジェクト

リビアでは 2011 年のカダフィ体制の崩壊後も混乱が続き、石油産業関連でも油田、パイプライン、原油輸出港の操業に支障が出るなどの影響が生じていた。その後 2021 年 3 月に暫定国民統一政府 (National Unity Government) が成立し、石油産業の復興が期待される状況にある。

2021 年 10 月初旬に、暫定国民統一政府が、製油所建設プロジェクトを公表した。首都トリポリにあるリビア国営 National Oil Corporation (NOC) 本社で、Abdul Hamid Dabaiba 首相、Ramadan Abu Janah 副首相、NOC の Mustafa Sanalla 会長ら

NOC 役員の臨席の下で、新設製油所 “South Refinery” を建設するプロジェクトの調印式が挙行された。

South Refinery は、リビアの需給を改善するとともに、南部地域を安定させる目的で建設される、NOC にとって最重要なプロジェクトに位置付けられている。

調印に先立って、NOC の Sanalla 会長は、傘下の石油・天然ガス探査生産会社 Zallaf Z Oil & Gas Exploration and Production Company の役員やエンジニアリング・プロジェクト部門の幹部と South Refinery プロジェクトの詳細について協議したことが明らかにされている。今回の NOC のプレスリリースには、製油所の規模や設備、投資額、プロジェクトのスケジュールなどは含まれていないので、今後の発表を注視したい。

<参考資料>

- ・ <https://noc.ly/index.php/en/new-4/7245-the-prime-minister-of-the-national-unity-government-launches-project-of-the-south-refinery>
- ・ <https://www.mofa.go.jp/mofaj/area/libya/data.html#01>

(2) イタリア Eni がアフリカで低炭素化事業を拡大

本報の 2021 年 8 月号で、イタリア Eni とケニア政府が、低炭素戦略に基づいてバイオ燃料事業に共同で取り組む計画を紹介したが、10 月には Eni が、アンゴラとコンゴ政府とも低炭素化に向けた事業で提携することが発表されている。

1) アンゴラのバイオ燃料事業

10 月上旬にアンゴラの João Gonçalves Lourenço 大統領と、Eni の Claudio Descalzi CEO が会談した機会に、Eni Angola、アンゴラ国家石油ガス庁 ANPG、国営石油会社 Sonangol が、アンゴラでバイオ燃料セクターを発展させることを目指した合意文書(MOU)に調印した。

MOU では、トウゴマ(castor beans)やカバークロップを荒地で栽培、穀物との転作で間作物(cover crop)を栽培するなど、間接的土地利用変化(ILUC)の少ないバイオ燃料原料作物の生産を目指している。さらに、バイオ燃料の原料になる廃棄物の収集事業、バイオリファイナリー分野の共同事業の可能性を探ることにも合意している。

Eni は、ケニアと同様にアンゴラのバイオ燃料バリューチェーンを開発することで同国の低炭素化や経済成長に寄与するとともに、原料を確保することで自社の低炭素化目標達成に利用することを目指している。

Eni のプレスリリースでは、Lourenço 大統領は、アンゴラで原油随伴でない天然ガスの開発プロジェクトが最終投資決定(FID)に近づいていることを明らかにしている。また Lourenço 大統領と Descalzi CEO は、アンゴラと Eni が共同で取り組んでいるルアンダ製油所のガソリン増産プロジェクトのスタート、15/06 鉱区開発の FID な

ど 2022 年を見据えた作業が進展していることを確認している。なお、Eni は 1980 年からアンゴラで事業を展開している。

<参考資料>

- ・ <https://www.eni.com/en-IT/media/press-release/2021/10/eni-anpg-sonangol-enter-mou.html>

2) コンゴ共和国のバイオ燃料事業

コンゴ共和国の農業・畜産・漁業相、炭化水素相、国際協力・官民パートナーシップ相と Eni は、João Gonçalves Lourenço 大統領の臨席の下で、農業-バイオ燃料事業を共同で進めることに合意し、MOU に調印した。合意には、アンゴラ政府とケニア政府とのプロジェクトと共通した内容が含まれている。この MOU は、コンゴ共和国政府の農業計画 “Congolese National Development Plan for Agriculture 2018-2022” をサポートし、Eni が 2050 年のカーボンニュートラル目標の達成に関連付けて展開しているアフリカ諸国のエネルギーミックスの低炭素化事業に寄与すると位置付けられている。

両者は、コンゴ共和国でトウゴマ油を工業規模で生産し、イタリアにある Eni のバイオリファイナリーに再生可能燃料の原料として供給することを計画している。

2021 年 10 月に、トウゴマを 200ha で生産するパイロットプロジェクトがスタートする計画で、これにより 1,000 名が恩恵を受けると見込まれている。開発フェーズでは、15 万 ha でトウゴマを栽培し、2030 年までに 90,000 名への経済波及効果がある見積もられている。

今回、大統領と Eni の代表団は、コンゴ共和国の農業と天然ガス事業についても協議している。Eni は、コンゴ共和国の天然ガス開発事業に進出している唯一の外国企業で、電力会社 Centrale Electrique du Congo (CEC) に天然ガスを供給する事業を担っている。

<参考資料>

- ・ <https://www.eni.com/en-IT/media/press-release/2021/10/eni-supports-energy-transition-decarbonization-in-republic-of-congo.html>

6. 中南米

(1) エクアドルの石油・天然ガス事業

米国エネルギー情報局 (EIA) が、南米の太平洋側に位置する産油国エクアドルのエネルギーレビューを 4 年ぶりに更新したので、同国の石油・天然ガス事業の状況を紹介する。

エクアドルの一次エネルギー消費量に占める石油類のシェアは 62% で、2 番目は水

力発電電力の 34%、天然ガスは 3%、その他の再生可能エネルギーが 2%となっている*。

*Country Analysis の本文、データベースの数値を採用、図 8-1 の数値とは一致しない

表 6-1. エクアドルの石油・天然ガスの基礎データ

項 目	2017 年版		2021 年版	
	年	数 量	年	数 量
原油確認埋蔵量	2017. 1	83 億バレル	2021. 1	83 億バレル
原油・コンデンセート生産量	2016	54. 8 万 BPD	2020	48. 3 万 BPD
原油輸出力	2016	38 万 BPD	2020	36 万 BPD
石油製品消費量	2016	25. 7 万 BPD	2018	26. 3 万 BPD
精製能力	2016	17. 5 万 BPD	－	－
天然ガス確認埋蔵量	2017. 1	3, 850 億 cf	2020. 12	3, 850 億 cf
天然ガス生産量	2016	180 億 cf	2020	120 億 cf
発電能力	2014	6. 3GW	2019	9. 0GW
発電量	2016	270 億 kWh	2020	310 億 kWh

1) 原油埋蔵量、生産量

エクアドルの原油確認埋蔵量は 2021 年 1 月現在 83 億バレルで、ラテンアメリカではベネズエラ、ブラジルに次ぐ第 3 位につけている。原油の大部分はアマゾン地域に埋蔵している。原油の生産量はブラジル、コロンビア、アルゼンチン、ベネズエラに次ぐ南米第 5 位で、世界全体では 28 位にランクしている。

エクアドル政府は歳入を確保するために、原油増産を目指しているが、民間の石油会社の比率が低く、国営 Petroecuador の投資額が限られていることから生産量は制約されている。民間(国際)会社の進出を妨げる要因の一つは、アマゾン地域の Ishping-Tambococha-Tiputini (ITT) 油田地帯で、地元の部族や環境保護団体が原油開発に反対し、妨害工作が行われていることが挙げられる。

EIA は、2021 年 11 月上旬にリリースしたショートレポート “Today in Energy” で、エクアドルの原油生産量が減少している状況を解説している。図 6-1 に示すように、エクアドルでは、2014 年以降の原油生産量は漸減傾向にあり、2019 年の 53. 4 万 BPD から 2020 年には 50 万 BPD を下回る 48. 3 万 BPD と過去 10 年間で最低水準にまで減少した。

2020 年の減産には、2020 年 4 月に発生した地震で、Sistema Oleoducto Trans-Ecuatoriano (SOTE) 原油パイプライン、Oleoducto de Crudos Pesados (OCP) 原油パイプラインが損傷したことで、4 月の原油生産量が前年同月比で 60% 減少した。輸送量の減少は 6 月まで続いた。なお、SOTE と OCP には、バイパスラインが建設された。地震に加えて、COVID-19 感染拡大防止策の影響で、エクアドルの僻地に位置する油田の生産活動が中断したこと、世界的に石油の需要量が減少したことも減産の原因と見られている。さらに、エクアドルへの開発投資が進まない理由として、資源開発事業に対する規制が制約になること、汚職問題なども原油生産量が低迷する背景に存在すると、EIA は指摘している。

エクアドルは OPEC に加盟していたが、2020 年 1 月に脱退した。エクアドル政府は脱退を決めた理由として、「公共支出の削減」、「官民パートナーシップの推進」、「市場経済重視」などの政策を挙げている。

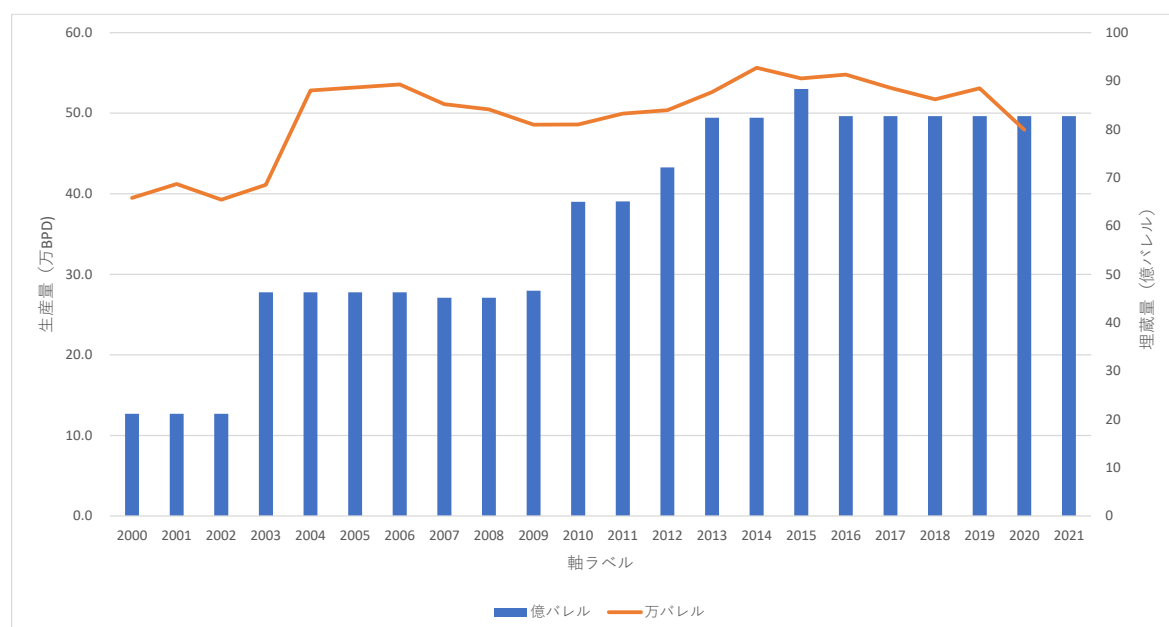


図 6-1. エクアドルの原油埋蔵量、原油・コンデンセート生産量の推移
(EIA のデータベースより)

2) 原油・製品需給

エクアドルは、2020 年に原油生産量の 3/4 に当たる 36 万 BPD を輸出した。2019 年の原油輸出収入は、輸出全体の 49%、公共セクターの収益の 21% に上っている。2020 年は、COVID-19 による国際原油価格の下落と地震に影響で、原油の輸出収益は半減した。

原油の最大の輸出先は米国で、2020 年には全体の 46% の 16.9 万 BPD を輸出した。米国の中では西海岸 (PADD 5) が最大で、エクアドルは、カナダに次ぐ輸入先となって

いる。その他の輸出先として、中国(8.9 万 BPD)、チリ(4.3 万 BPD)、日本(4.1 万 BPD)、インド(1.7 万 BPD)が続いている。

エクアドルは産油国でありながら自国の製油所では、国内石油需要量を満たすことが出来ない。エクアドルは、重油などの重質製品を輸出し、ガソリン、ディーゼル、LPG、重油などを輸入している。

EIA は、今回のレビューでエクアドルの精製事業の実情や製油所の情報を報告していないので、表 6-2、図 6-2 にエクアドルの製油所情報は 2017 年の記事から転載する。

表 6-2. エクアドルの製油所一覧

製油所名	設置県	精製能力
Esmeraldas	エスメラルダス県	11.0 万 BPD
La Libertad	サンタ・エレナ県	4.5 万 BPD
Shushufindi	スクンビオス県	2.0 万 BPD
	総精製能力	17.5 万 BPD

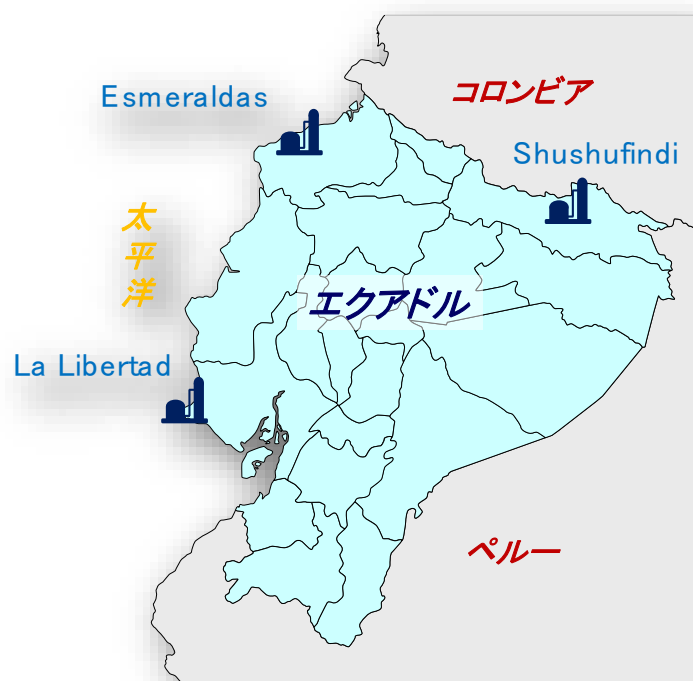


図 6-2. エクアドルの製油所の配置図

3) 天然ガス

2020 年 12 月現在の天然ガス確認埋蔵量は 3,850 億 cf で、2020 年の生産量は 120 億 cf にとどまっている。天然ガスの生産量が少ない要因は、天然ガスを回収し、市場に供給するためのインフラ整備が遅れていることにあると見られている。エクアドルでは、天然ガスへの投資が極めて低調で、2021 年 2 月時点で、天然ガス掘削リグ数は、ゼロと報告されている。また、Amistad 海底天然ガス田では、老朽化と開発不足で減産が予測されている。

エクアドルは、電力需要量の増加に国産の天然ガスでは対応できないことから、LNG の輸入を検討している。現在、ペルーと国境を接する南端のエル・オロ県に建設する Thermo Gas Machala 天然ガス火力発電プラント向けに、浮体式貯蔵再ガス化設備(FSRU)の建設し 2022 年に稼働する計画で、米国の Sycar が LNG を輸出することになった。

<参考資料>

- ・ <https://www.eia.gov/international/analysis/country/ECU>
- ・ <https://www.eia.gov/todayinenergy/detail.php?id=50216>

(2) メキシコの LNG 輸出プロジェクト

メキシコの西海岸から LNG をアジア向けに輸出する LNG ターミナルプロジェクトを推進している Mexico Pacific Limited が米国のエネルギー調査会社 RBN Energy LLC が作成したプロジェクトに関わるレポート “Mexico’s Pacific Coast LNG Export Projects Gain Traction-Go West Part 2” をウェブサイト上に 10 月中旬に公開している(2019 年 4 月号中南米編第 2 項参照)。

1) LNG の事業環境

過去数年に亘ってオーストラリア、米国などで LNG プロジェクトが次々に立ち上がったことから、世界市場で LNG が今世紀の半ばまで、供給過剰状態が続くという観測が大勢を占めていた。実際、昨年まで LNG 輸出ターミナルの稼働に伴って、LNG 価格が下落していた、さらに COVID-19 感染拡大の影響で、需要が縮小したことから、生産停止に追い込まれた LNG プラントもあった。

しかしながら最近、天然ガスと LNG 需要は急速に増加に転じ、厳冬が予測される北半球の冬期に向かい LNG 価格は記録的水準まで高騰している。電力会社や各国政府が、石炭に比べて GHG 排出量が少ないことやエネルギーの安定供給保障の観点から天然ガスを重視していることからこの状況は長期間続くと思われる。このような事業環境は、計画段階の LNG プロジェクトにはポジティブな影響を与えている。

米大陸の太平洋沿岸の LNG 輸出ターミナルは、大消費地のアジアへ輸出する場合、メキシコ湾沿岸からの輸出に比べて、「タンカー運航距離が短い」ことに加えて「パナマ運河を利用しない」ため、コスト、時間を節減でき、LNG タンカーの大きさの制約もなく、運河の事故やトラブルを回避できる点から輸送コストを抑えることが可能

で、有利と見られている。加えて、メキシコ湾のハリケーンや航路の混雑の影響を受け難いこともメリットに挙げられている。

2) 北米・中米の太平洋岸の LNG プロジェクト

LNG 輸出プロジェクトの環境の好転は、北米産の天然ガスを需要が急増しているアジア地域へ LNG で輸出する場合、前項に示したようにコスト競争力がある太平洋岸の LNG 輸出プロジェクトに追い風になると見られている。

太平洋岸の LNG プロジェクトとしてカナダのブリティッシュコロンビア州の LNG Canada、Woodfibre LNG プロジェクト、メキシコのバハ・カリフォルニア州の Energía Costa Azul (ECA) LNG、ソノラ州の Mexico Pacific Limited のプロジェクト（以下 MPL）を挙げることが出来る。4 プロジェクトの配置を図 6-3 に示すがこの内、LNG Canada と ECA LNG は、既に建設段階に入っている。

LNG 需給状況から見て、LNG Canada と ECA の 2 プロジェクトで終わらないと見るのが妥当である。現在、太平洋岸には約 10 件余の LNG プロジェクトが伝えられているが、レポートでは Woodfibre LNG プロジェクト、MPL プロジェクトは最終投資決定(FID)に進むと予測している。

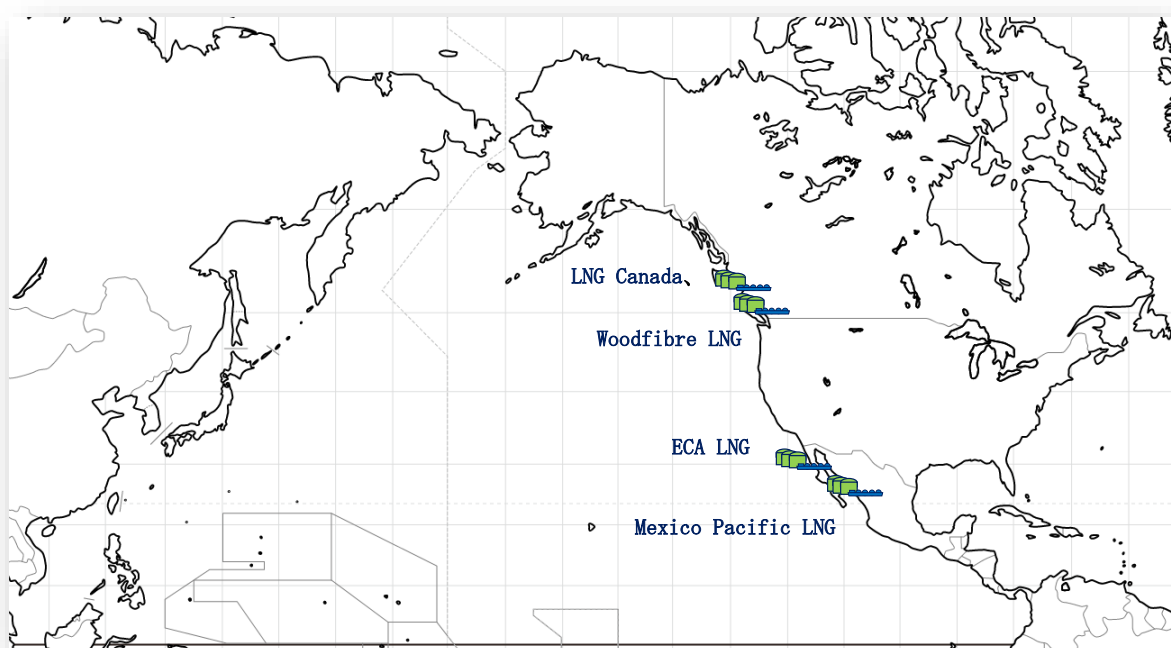


図 6-3 北米、中南米東海岸の LNG プロジェクトの配置

3) メキシコの LNG プロジェクト

- ・ ECA LNG

ECA LNG は電力会社 Sempra が手掛けるバハ・カリフォルニア州の LNG プロジェクトで、2020 年 11 月 20 日に最終投資決定(FID)された。COVID-19 の感染が拡大する中で、2020 年に北米で FID に進んだ唯一の LNG プロジェクトであった。現在建設中の設備は、1 トレインで LNG 設計生産能力は 325 万トン/年、取引量 250 万トン/年でスタートする。

プロジェクトの権益を保有するフランスの TotalEnergies と 170 万トン/年、三井物産とは 80 万トン/年の 20 年間の長期引き取り契約を締結済で、初期生産能力の 250 万トン/年は、既に満了している。

- ・ Mexico Pacific LNG

Mexico Pacific Ltd. の Mexico Pacific LNG の建設地は、ソノラ州に 3 トレインで、設計能力 1,410 万トン/年の大規模な設備を建設することが計画されている。2022 年には、2 トレイン分の FID が見込まれている。現時点で、1,400 万トン/年分の引き取りが非拘束(no binding)条件で、MOU に調印されている。さらに 800 万トン/年分が交渉中で、合計では 2,200 万トン/年に上っている。

LNG の原料は、メキシコ産ではなく、隣国米国メキシ湾岸の Permian 盆地の天然ガスを液化する。米国からメキシコへの天然ガス輸送は、パイプラインの整備が進んでおり、両プロジェクトともに、国境に近いことから有利な環境にある。

<参考資料>

- ・ https://www.mexicopacificlimited.com/uploads/2/6/2/3/26236173/go_west_part_2_-_mexicos_pacific_coast_lng_export_projects_gain_traction.pdf

7. 東南アジア

(1) 南アジア・東南アジアのダウンストリーム事業のトピックス

1) インド CPCL の Cauvery Basin 製油所プロジェクト

インド最南部のタミル・ナードゥ州に本格的な製油所を建設する Cauvery Basin 製油所プロジェクトで新たな進展があった。

国営精製会社 Indian Oil Corporation (IOC) 傘下の Chennai Petroleum Corp Ltd (CPCL) がタミル・ナードゥ州の Nagapattinam に建設する Cauvery Basin 製油所は、精製能力 900 万トン/年(18 万 BPD)で、BS-VI 規格(硫黄分:10ppm 以下など、Euro-6 相当)のガソリン・ディーゼルなどの高品質製品を生産することができる新鋭設備を装備することが計画されている(2016 年 10 月号東南アジア編第 1 項、2021 年 6 月号第 2 項など参照)。

10月上旬にMcDermottは、CPCLから、Cauvery Basin製油所建設プロジェクトの設計・資材調達・建設マネジメント業務(EPCM)のパッケージ2を受注した。McDermottは、ハリヤーナー州GurgaonのオフィスでEPCM業務に着手する予定である。

なお、McDermottは6月に、IOC Haldia製油所の水素化脱硫装置、IOC Barauni製油所の潤滑油ベースオイルプラント、8月にIOC Barauni製油所の水素化脱硫装置・異性化装置の建設工事を受注しており、今回のCPCLのEPCMは2021年で4件目の受注になる(2021年9月号第2項参照)。

<参考資料>

- ・ <https://www.mcdermott-investors.com/news/press-release-details/2021/McDermott-Wins-Fourth-Contract-in-India-This-Year/default.aspx>

2) インドGAILのプロパン脱水素プラント

インドの国営天然ガスミッドストリーム会社GAILは、石油化学(天然ガス化学)事業に力を入れている。2021年8月にはポリプロピレンプラントプロジェクトのプロセス選定の発表に続いて、ポリプロピレンの原料プロピレンを生産するプロパン脱水素プロジェクトで新たな進展があった(2021年9月号東南アジア編第2項参照)。

GAILは、マハーラーシュトラ州Usarに生産能力50万トン/年のインド初のプロパン脱水素(PDH)プラントを建設し、ポリプロピレンプラントに原料のプロピレンの供給するプロジェクトを進めている。GAILは、PDHプロジェクトに12億USDを投資する計画で、2024年の稼働を目指している。Lummus TechnologyとClariant Catalystsは、PDHプラント向けにGAILから10月下旬にプロセスライセンスと触媒供給契約を国際競争入札で受注した。Lummus TechnologyはCATOFIN PDHプロセスを提供し、ClariantはGAIL向けに調製した触媒を提供することになる。

Lummus Technologyによると、2017年以降に同社はCATOFINプロセスを世界で32基の新設PDHプラントにライセンスし、その総生産能力は2,200万トン/年に上っている。同社の説明では、CATOFINは、リアクターの圧力・温度条件が最適化されたプロセスで初期投資、運転コストを抑えられるという特長があり、これにはClariantの金属酸化物技術を活用した発熱材料(Heat Generating Material:HGM)も寄与している。

<参考資料>

- ・ <https://www.lummustechnology.com/News/Releases/Lummus-and-Clariant-Catalysts-expand-CATOFIN-footp>

3) パキスタン Byco の製油所プロジェクト

パキスタンの Byco Petroleum Pakistan Limited が、パキスタン最大の Byco 製油所(15.5 万 BPD)のアップグレードプロジェクトのフェーズ I、II、III に、Axens のプロセスを採用することが発表された。

プロジェクトでは、Euro-5 規格(硫黄分:10ppm 以下)のガソリン・ディーゼルの生産を目指している。Byco は、分解ナフサから Euro-5 規格燃料を生産するために、Axens のガソリン選択水素化脱硫プロセス Prime-G+を採用する。また、Axens は、軽油水素化脱硫装置 DHT-2、DHT-3 の触媒と吸着剤、DHT-3 のリアクター・インターナルを提供する。

Axens は、Byco 製油所のアップグレードプロジェクトの計画に 2019 年に参画していた。その後、LP モデルを改良し、製油所の設備構成や原油種の多様化に向けた検討に活用していた。

<参考資料>

- ・ <https://www.axens.net/resources-events/news/pr-axens-selected-bycos-refinery-upgrading-project-phases-i-ii-iii-support>

4) フィンランド Neste がシンガポールに R&D センター

世界最大手の再生可能燃料・化学品会社の一つで、世界各地に製品を供給しているフィンランド Neste が、同社のアジア地域の生産拠点のあるシンガポールに R&D センターを設置する計画を発表した。

Neste は、再生可能燃料・化学品を増産する目的で設備の増強を計画していたが、2018 年 12 月にシンガポールのバイオリファイナリーを拡張することを決定し、2019 年 7 月に着工していた。それに続いて 2021 年 10 月中旬に、Asia-Pacific R&D センターをシンガポールに設置する計画を発表した(2019 年 1 月号東南アジア編第 3 項、2019 年 9 月号第 3 項参照)。因みに、Neste はフィンランドの Porvoo(製油所の所在地)に Technology Center を保有し、1,100 名が研究開発、エンジニアリング業務に従事している。

Neste は、イノベーション投資額の大半を、将来のマテリアルの研究や試験と応用技術開発に振り向けており、今後も研究・開発・イノベーション活動を拡大する方針であることを表明している。

Asia-Pacific R&D centre センターでは、シンガポールを中心とするアジア・太平洋地域の顧客やパートナーとのコラボレーションを通じて、同社の世界的な R&D 活動の強化を図ることになる。センターは、Science Park II に建設し 2023 年にフルに活動できる予定で、Neste は、2022 年から 2025 年にセンターに 40 名の研究者と専門職員を雇用することを計画している。

プレスリリースでは、シンガポールのバイオリファイナリーについて、生産能力を最大 130 万トン/年拡張するプロジェクトは、2023 年に稼働する見通しであることを明らかにしている。

また、再生可能燃料・化学品事業の現状を紹介している。それによると、Neste は新規の原料種を増やすとともに、現在使用している原料の供給能力の拡大に取り組んでいる。その結果、原料に占める廃棄物・残渣物原料の割合は 90%を上回っている。また、劣質な原料を使用する場合でも、NEXBTL プロセスで高品質な製品の生産が可能になっていると説明している。

<参考資料>

- ・ <https://www.neste.com/releases-and-news/innovation/neste-strengthens-global-innovation-and-rd-opening-rd-center-singapore>

8. 東アジア

(1) 中国の 2021 年 9 月の石油・天然ガス・石炭・電力生産統計

本報では国家統計局の発表に基づいて、石油・天然ガスの統計情報を紹介している。本号では、10 月半ばに発表した 9 月までのデータを中心に、年初からの状況を紹介する。さらに最近注目されている石炭、電力の状況も併せて紹介する。

・ 原油生産量

表 8-1 に示すように、中国の 2020 年 9 月～2021 年 9 月の原油生産量は、約 1,600 万トン/月～1,700 万トン/月の間で推移し、各月とも前年同月を 0.4%～3.5%の幅で上回っている。2021 年 1 月～9 月の生産量は合計 1 億 4,984 万トンで、前年同期に比べて 2.5%増加し、2019 年 1 月～9 月に比べると 5.7%の増加になった。9 月の生産量は 1,661 万トンで、2020 年 9 月に比べて 3.2%増加した。中国の原油生産量は、COVID-19 感染拡大が深刻化した 2020 年 3 月には前年割れ(-0.1%)したが、4 月以降は前年同月を上回っている。

表 8-1. 中国の原油生産量の推移

	2020 年				2021 年							
単位	9	10	11	12	1/2	3	4	5	6	7	8	9
万トン/日	53.7	52.9	53.2	52.5	54.4	55.1	54.7	54.9	55.6	54.4	54.9	55.4
万トン/月	1,611	1,640	1,596	1,628	3,210	1,708	1,641	1,702	1,668	1,686	1,702	1,662

注) 1/2 月は合計

・ **原油処理量**

2021 年 1 月～9 月の総原油処理量は 5 億 2,687 万トンで、前年同期に比べて 6.2%増加した。9 月の原油処理量は、5,607 万トンで、前年同月比で 2.6%減少し、2019 年 9 月に比べると 1.3%減少した。過去 1 年間をみると、原油処理量は 6 月までは前年同月を上回っていたが、7 月以降は前年同月を下回っている。

表 8-2. 中国の原油処理量の推移

	2020 年				2021 年							
単位	9	10	11	12	1/2	3	4	5	6	7	8	9
万トン/日	191.2	193.0	194.5	193.5	193.6	192.9	193.0	195.2	202.7	190.5	188.2	186.9
万トン/月	5,736	5,983	5,835	5,999	11,422	5,980	5,790	6,051	6,081	5,906	5,834	5,607

注) 1/2 月は合計

・ **原油輸入量**

原油の輸入量は、原油生産量や原油処理量に比べると月毎の変動は大きい。2021 年 1 月～9 月の原油累計輸入量は、3 億 8,740 万トンで、前年同期に比べて 6.8%減少した。9 月単月では、前同月比で 15.3%少ない 4,105 万トンを入力した。9 月 30 日の Brent 原油価格は 77.81USD/バレルで、8 月 31 日に比べて、5.9%値上がりした。

表 8-3. 中国の原油輸入量の推移

単位: 万トン/月

2020 年				2021 年							
9	10	11	12	1/2	3	4	5	6	7	8	9
4,848	4,256	4,536	3,847	8,957	4,966	4,036	4,097	4,013	4,124	4,453	4,105

注) 1/2 月は合計

・ **天然ガス生産量**

2021 年 1 月～9 月の中国の天然ガス生産量(体積で表示)は 1,518 億 m³で、前年同期比で 10.4%増、2019 年 1 月～9 月に比べて 20.2%増加した。9 月の生産量は 157 億 m³で、前年同月比で 9.8 %増加したが 6 月に比べると 3.3%の減産となった。中国では、月毎の天然ガス生産量が、最近 1 年間に前年同月比で 5.8%から 13.7%の範囲で増加している。

表 8-4. 中国の天然ガス生産量の推移

	9	10	11	12	1/2	3	4	5	6	7	8	9
億 m ³ /日	4.9	5.3	5.6	6.0	5.9	6.0	5.6	5.4	5.7	5.1	5.1	5.2
億 m ³ /月	147.0	164.3	168.0	186.0	348.1	186.0	168.0	167.4	171.0	158.1	158.1	156.0

注) 1/2 月は合計

・ 天然ガス輸入量

2021 年 1 月～9 月の中国の天然ガスの総輸入量(重量表記)は 8,985 万トンで、前年同期に比べて 22.2%増加した。9 月の輸入量は 1,062 万トンで、前年同月比で 22.7%増加した。2020 年 9 月から 2021 年 9 月までの間の天然ガス輸入量は、2021 年 11 月に前年同月割れしたが、それ以外の月は前年同月を上回り、2021 年に入ってから、前年同月比で 2 桁パーセント増加し、5 月に輸入量は前年同月比で 33.1%増加した。

表 8-5. 中国の天然ガス輸入量の推移

万トン/月

2020 年				2021 年							
9	10	11	12	1/2	3	4	5	6	7	8	9
866	753	918	1,123	2,080	873	1,015	1,032	1,021	937	1,044	1,062

注) 1/2 月は合計

・ 石炭生産量

中国の 2020 年 9 月～2021 年 9 月の粗炭(Raw coal)の総生産量は、29 億 3,000 万トンで、前年同期に比べて 3.7%増加し、2019 年 1～9 月に比べると 5.7%の増加になった。9 月の生産量は 3 億 3,000 万トンで、2020 年 9 月に比べて 0.9%の減少、2019 年 9 月に比べると 1.8%の減少となった(プレスリリースには月毎の石炭生産量の図表は無い)。

・ 石炭輸入量

表 8-5 に示すように、中国の 2020 年 9 月～2021 年 9 月の粗炭輸入量は、2 億 3,040 万トンで、前年同期に比べて 3.6%増加した。9 月の輸入量は 3,288 万トンで、2020 年 9 月に比べて 76.0%と大幅に増加した。

河北省秦皇島港(Qinhuangdao Port)の 9 月 24 日の粗炭の価格は、品種別に 1,079CHY/トン(5,500kcal)、980CHY/トン(5,000kcal)、857CHY/トン(4,500kcal)で、8 月 27 に比べて、それぞれ 194CHY/トン(5,500kcal)、182CHY/トン(5,000kcal)、151CHY/トン(4,500kcal)と、1 ヶ月の間に大幅に値上がりした。

表 8-6. 中国の石炭輸入量の推移

単位:万トン

2020 年				2021 年							
9	10	11	12	1/2	3	4	5	6	7	8	9
1,868	1,373	1,176	3,908	4,118	2,733	2,173	2,104	2,839	3,018	2,805	3,288

・ 発電量

中国の2020年9月～2021年9月の総発電量は、6兆721億kWhで、前年同期に比べて10.7%増加し、2019年1～9月に比べると11.6%増加した。9月の発電量は6,751億kWhで、2020年9月に比べて4.9%増加、2019年9月に比べると10.5%増加した。

電源別の発電実績を見ると、9月には火力発電量、風力発電量の増加が大きい。その一方で、ソーラー・原子力発電量の伸びは鈍化した。また、水力発電量の減少幅は縮小した。発電量を前年と比べると、火力発電量は5.7%増、水力発電量は0.3%減、原子力発電量は4.3%増、風力発電量は19.7%増、ソーラー発電量は4.5%増を記録した。統計局のプレスリリースでは、需給の逼迫についてはコメントしていない。

表 8-7. 中国の発電量の推移

単位:GWh/日

2020 年				2021 年							
9	10	11	12	1/2	3	4	5	6	7	8	9
210.5	196.6	214.0	234.7	210.6	212.2	207.7	209.0	228.7	244.7	238.2	225.0

<参考資料>

- ・ http://www.stats.gov.cn/english/PressRelease/202110/t20211019_1823038.html

9. オセアニア

(1) オーストラリアの石油・天然ガス・石炭生産の近況

鉱物・化石燃料資源大国オーストラリアの産業・科学・エネルギー資源省 (Department of Industry, Science, Energy and Resources) が、鉱物資源状況の四半期報告 “Resources and Energy Quarterly:REQ” で2020-2021年度通年の実績を報告している。この中から、石油・天然ガス・石炭の最新情報を紹介する。

1) 総論

報告書は冒頭で、先進国を中心に COVID-19 ワクチン接種が進んでいることから世界経済は回復に向かっているが、収束には至っておらず、デルタ株などの影響で新規感染が増えていることが、経済な復活の妨げになっているとの見方を示している。特に半導体の供給不足で自動車メーカーが生産縮小を迫られていること、輸送用コンテナ不足など、サプライチェーンの制約問題に懸念を示している。報告書では、経済の回復による輸出量の増加、単価の上昇で、2020-2021 年度のオーストラリアの鉱物・エネルギーの輸出額は、2019-2020 年度の 3,100 億 AUD に対し 3,490 億 AUD に増加すると見ているが、2021-2022 年は 3,000 億 AUD を僅かに下回ると予測している。

2) 原油類

オーストラリアの原油・コンデンセート生産量は、2019-2020 年度には、2018-2019 年度に比べて 18%増加したが、2020-2021 年度は前年度に比べて 17.8 %減の 30.6 万 BPD にとどまった。Prelude FLNG が 2020 年 2 月から 2021 年 1 月まで停止したこと、Gorgon LNG でも 2020 年から 2021 年初めにかけてトラブルが続いたことで、天然ガス生産時の副産物であるコンデンセートが減産している。2020-2021 年度の原油類の生産比率は、コンデンセートが 46%、LPG 25%となった。

原油類の生産を予測すると、原油生産量 8.5 万 BPD を予定している Dorado 原油開発プロジェクトの最終投資決定(FID)を、Santos が 2022 年に延期したことから、同プロジェクトの生産開始により、増産は 2025 年以降にずれ込むことになった。その結果、オーストラリアの原油類の生産は、既存油田に依存することから 2021-2022 年度、2022-2023 年度も減産が続くと予測されている。

2020-2021 年度の原油類輸出額は、COVID-19 感染拡大による世界的な原油価格の低迷を受けて、前年度に比べて 17.6%減の 74 億 AUD にとどまった。今年の原油価格の高騰を受けて 2021-2022 年度の輸出額は 112 億 AUD に回復する見通しである。

表 9-1. オーストラリアの原油類のデータ

		2019- 2020	2020- 2021	変化 (%)	2021- 2022	2022- 2023
原油・コンデンセート生産量	万 BPD	37.2	30.6	-17.8	30.4	28.8
輸出量	万 BPD	29.1	27.6	-5.3	31.0	31.0
輸出額	億 AUD	93.28	74.19	-17.6	72.74	81.91
輸入量	万 BPD	31.7	24.7	-22.1	34.2	34.5
LPG 生産量	万 BPD	10.4	10.3	-1.9	11.5	12.1
Brent 原油価格	USD/バレル	44	68	+55.6	66	63

3) 石油消費量、石油精製

2020-2021 年度は COVID-19 感染拡大防止策の影響で、石油製品の消費量は前年度に比べて 6.7%減少した。しかし、2021 年前半には、国内交通・輸送量が回復したことから、ディーゼルを中心に燃料消費量は回復に向かった。ジェット燃料を見ると、2021 年 6 月の消費量は前年同月に比べて 80%増加したものの、COVID-19 感染拡大前の半分以下にとどまっている。

オーストラリアの精製 4 社は、精製マージンが回復するまで、生産調整することを表明した。しかしながら、オーストラリアの製油所は、COVID-19 感染拡大問題の以前から、精製マージンを確保できない状態にあり、COVID-19 問題が収束した後に、元通りに操業できるかが懸念されている。

Ampol がクイーンズランド州ブリスベン近郊の Lytton 製油所の操業再開を計画していることから、9 月から精製量は増え、2021 年 6 月まで（オーストラリアの会計年度末）に精製量は COVID-19 前の水準に戻ることが期待されている。

表 9-2 に、石油製品の生産量、輸出入量、消費量のデータを示すが、2020-2021 年の生産量は、前年比 14.9 %減、輸出量は 21.4 %減、輸入量は 1.1%増、消費量は 6.7%減といずれも前年の実績を下回った。COVID-19 ワクチン接種率の上昇にともなって、消費量が増えることになるが、東海岸地域のロックダウンで 2021 年後半の消費量の伸びは緩やかなものになる見通しである。また、海外旅行の制限が続くことから、ジェット燃料の需要量は 2021-2022 年度も低水準にとどまると予測されている。

オーストラリアの製油所は需要の低迷、国際競争力が不足することで収益性が悪化し、bp が Kwinana 製油所、ExxonMobil は、Altona 製油所の原油処理を停止し、ターミナルへの転換を決定した。連邦政府は残りの Ampol の Lytton 製油所（クイーンズランド州）、Viva Energy の Geelong 製油所（ビクトリア州）の操業を継続させる目的の経済支援策を講じることになった（2020 年 11 月号オセアニア編第 1 項、2021 年 1 月号第 1 項、3 月号第 1 項、6 月号第 1 項、7 月号第 2 項参照）。その結果、燃料需要量の回復後も、オーストラリアの原油処理量は減少することになる。

表 9-2. オーストラリアの石油製品データ

		2019- 2020	2020- 2021	変化 (%)	2021- 2022	2022- 2023
生産量(国内精製)	万 BPD	44.9	36.2	-14.9	23.8	23.5
輸出量	万 BPD	1.7	1.3	-21.4	0.9	0.9
輸入量	万 BPD	64.0	64.8	1.1	85.0	87.0
消費量	万 BPD	97.8	91.3	-6.7	100.3	102.7

4) 天然ガス、LNG

2021 年前半のアジアの LNG スポット価格は、西半球の厳冬の影響で 1 月 13 日に過去最高の 39.72USD/MMBtu をつけた。その後 4 月末までは、月間平均 5~6 USD/MMBtu で推移していたが、例年に比べて気温が高かったアジアで冷房電力需要量が増加し、スポット需要が増えたことが影響し、5 月に 9.95 USD/MMBtu、6 月 12USD/MMBtu、14.1USD/MMBtu、8 月には 16.7 USD/MMBtu まで上昇した。西半球の冬期の低温、アジアの夏期の高温で、LNG の先物価格の上昇を招いている。

オーストラリアの LNG 輸出量は、COVID-19 感染拡大の中でも比較的安定しており、過去 2 年間は、プラントのメンテナンスやトラブルによる変動はあるものの、四半期あたり 1,800 万~2,100 万トンで推移していた。

オーストラリアの過去 2 年間の LNG 輸出量は、四半期あたり 1,800 万トンから 2,100 万トンの間で比較的安定していた。2020-2021 年度の LNG 輸出量は、2019-2020 年の 7,920 万トンに対して、7,770 万トンで対前年 3.7%減にとどまった。

表 9-3. 天然ガス・LNG 市況データ

		2020	2021	対前年 (%)	2022	2023
原油価格 *	USD/バレル	45.3	66.9	47.5	67.4	66.4
アジア LNG スポット価格	USD/MMBtu	4.4	14.3	42.6	13.7	11.4
LNG 貿易量	億トン	3.563	3.636	2.0	3.921	3.978
天然ガス生産量	兆 m ³	3.975	4.085	2.8	4.199	4.262
天然ガス消費量	兆 m ³	3.969	4.122	3.9	4.199	4.262

表 9-4. オーストラリアの天然ガス・LNG データ

		2020	2021	対前年 (%)	2022	2023
天然ガス生産量	億 m ³	1,576	1,518	-3.7	1,591	1,604
LNG 輸出量	万トン	7,920	7,770	-3.7	8,190	8,260
LNG 価格	USD/MMBtu	8.1	5.9	-27.2	10.0	9.2

5) 一般炭

北半球の夏の気温が平年と比べて高く、アジアの石炭需要量が増えたことから、最近、一般炭(Thermal coal)のスポット価格が上昇している。オーストラリアの指標で

ある Newcastle 一般炭の価格は、2021 年は 101USD/トンとなるが、2023 年には 71USD/トンに低下すると予測される。

オーストラリアの一般炭の輸出量は、過去最高を記録した 2020 年度の 2 億 1 300 万トンに対して、2021 年度は COVID-19 感染拡大の影響を受けて 1 億 9, 200 万トンまで減少した。その後、アジア経済が回復する見通しの 2023 年度は、2 億 1, 200 万トンまで回復すると予測している。その結果、一般炭の輸出額は、2021 年度の 160 億 AUD から、2022 年度は 240 億 AUD に増え、2022-2023 年度は 190 億 AUD に落ち着く見通しである。

表 9-5. オーストラリアの一般炭データ

		2020	2021	対前年(%)	2022	2023
生産量	億トン	2. 68	2. 37	-11. 5	2. 62	2. 65
輸出量	億トン	2. 13	1. 92	-9. 7	2. 08	2. 12
輸出額	億 AUD	203. 76	159. 77	-21. 4	240. 44	190. 3
長契価格	USD/ トン	69	110	60. 0	93	77
スポット価格	USD/ トン	58	101	75. 3	85	71

< 参考資料 >

- ・ <https://publications.industry.gov.au/publications/resourcesandenergyquarterlyseptember2021/documents/Resources-and-Energy-Quarterly-September-2021.pdf>
- ・ <https://publications.industry.gov.au/publications/resourcesandenergyquarterlyseptember2020/documents/Resources-and-Energy-Quarterly-Sept-2020.pdf>

編集：総務部 調査情報グループ (pisap@pecj.or.jp)

本調査は経済産業省の「令和 3 年度燃料安定供給対策に関する調査事業」として JPEC が実施しています。