

令和6年度燃料安定供給対策調査等事業

石油産業の現状と課題に関する調査分析 報告書

令和7年3月

一般財団法人日本エネルギー経済研究所

はじめに

石油業界の再編が進むとともに、カーボンニュートラルに向けた動きが本格化し、石油需要に関する見通しの不確実性も一層増していくなど、国内外の石油業界をとりまく事業環境は大きく変化した。

これまでも、供給構造の転換、事業の多角化、海外進出の必要性などについて課題が提起されているが、事業環境変化を的確に分析することで、従来の課題をアップデートし、次年度以降の政策検討につなげて行く必要がある。

このため、本調査では現状における石油業界の事業分析を行なった。第1章では、石油産業の推移として、日本の石油需給・価格・サプライチェーンの状況を把握し、元売大手三社の財務や事業ポートフォリオを確認し、外資系企業と比較した。第2章では、元売大手三社の海外進出状況を把握し、石油精製業の国際競争力を分析した。第3章では、業界再編や石油業界としての脱炭素の取組み、及び近年の石油政策を振り返った。第4章では、第1～3章の内容を踏まえ、次年度以降の政策課題を抽出した。

令和7年3月

一般財団法人日本エネルギー経済研究所

目次

はじめに	2
第1章 石油産業の推移.....	5
1-1 業況.....	5
1-1-1 需給.....	5
1-1-2 販売価格・精製マージン.....	6
1-1-3 サプライチェーン.....	7
1-2 財務分析.....	12
1-2-1 元売大手三社.....	12
1-2-2 外資石油会社との比較.....	15
1-3 事業ポートフォリオの変化.....	16
1-3-1 元売大手三社.....	16
1-3-2 外資石油会社との比較.....	23
第2章 石油会社の海外市場参入と国際競争力の推移.....	25
2-1 石油会社の海外市場参入.....	25
2-1-1 ENEOS.....	25
2-1-2 出光興産.....	25
2-1-3 コスモエネルギー.....	26
2-2 国際競争力の推移.....	26
2-2-1 原油調達コストと精製マージン.....	26
2-2-2 精製装置構成.....	28
2-2-3 装置の稼働状況.....	32
2-2-4 まとめ.....	35
第3章 その他の業界動向やこれまでの政策に関する内容.....	37
3-1 その他の業界動向.....	37
3-1-1 業界再編.....	37
3-1-2 脱炭素への取組み.....	37
3-2 これまでの政策.....	38
3-2-1 エネルギー供給構造高度化法.....	38
3-2-2 産業競争力強化法.....	40
3-2-3 エネルギー供給構造高度化法以降の検討.....	40
3-3 現在の政策.....	42
3-3-1 第7次エネルギー基本計画.....	42
3-3-2 GX ビジョン 2040.....	43
第4章 まとめと今後の政策課題.....	44
4-1 まとめ.....	44

4-2 今後の政策課題.....	46
------------------	----

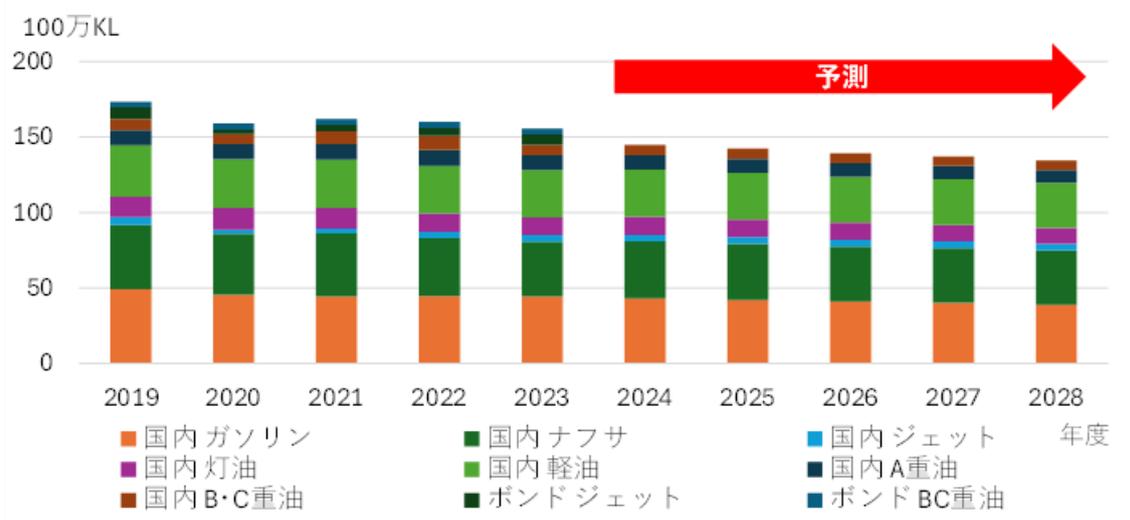
第1章 石油産業の推移

1-1 業況

1-1-1 需給

日本の石油需要¹は自動車の燃費向上、省エネ、人口減少、他燃料への転換といった構造的な要因によって2010年代を通じて概ね2%/年のペースで減少し続けた。2019年度に1億7320万KLであった日本の需要は、コロナ禍の影響で2020年度に8.1%も減少したものの、2021年度はコロナ禍の収束に伴って前年比1.9%増加した。しかし、それ以降は構造的な減少トレンドに戻り、2023年度の需要は1億5560万KLとなった。製品別に見ると、石化市況悪化や自動車燃料需要低迷を反映して、2019年度から2023年度の減少量はナフサやガソリンが最も多い。一方、国際線航空用ジェット燃料・外航船用重油といったボンド扱い石油需要は2020年度の落ち込みから回復し、2023年度にはほぼ2019年度時点の需要に戻っている。2023年度時点の製品別シェアは、ガソリンが28.6%と最も大きく、ナフサが23.2%、軽油が20.1%で続いている。経済産業省によると、2028年度にかけて石油需要減少スピードは2.9%/年へ加速し、2028年度の需要は1億3440万KLとなる見通しである。製品別のシェアの大きな変動は見込まれていない。

図表 1-1 日本の石油製品販売量（国内及びボンド輸出量）



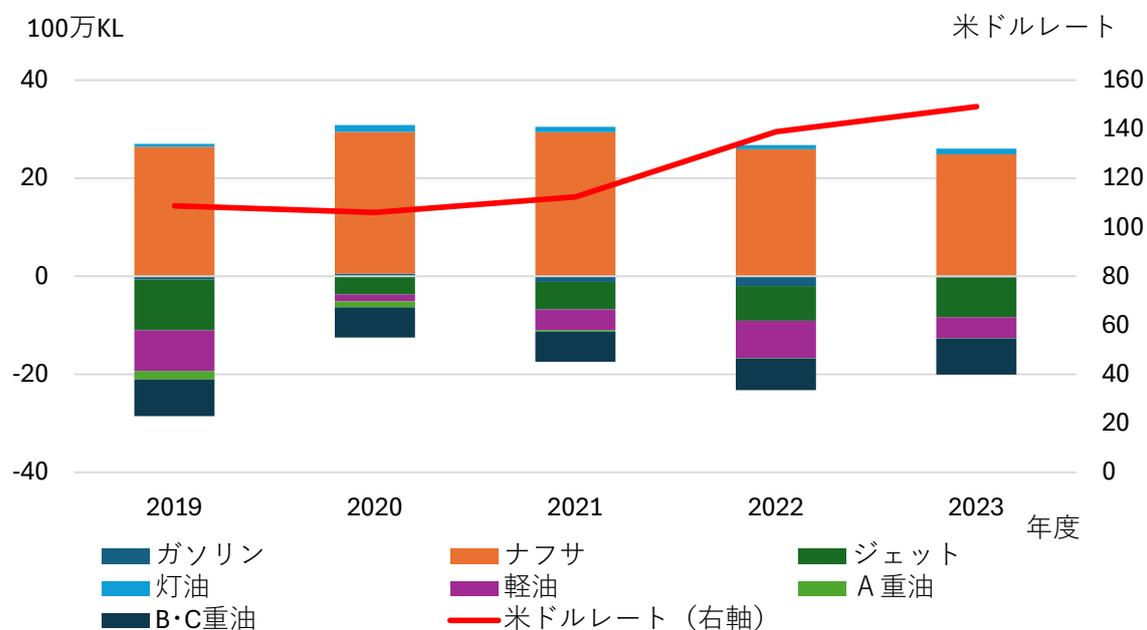
(出所) 経済産業省・資源エネルギー統計及び石油製品需要見通し

石油製品の輸出入を見ると、2019年度は若干の純輸出ポジションであったが、2020年度以降は600万KL～1800万KL程度の純輸入ポジションとなっている。輸入依存度は2023年度で4.1%と限定的である。輸入量のほとんどはナフサが占め、ジェット燃料、軽油、重油が主要な輸出製品である。2020年のジェット燃料・重油の純輸出量の落ち込みは、コロナ禍に伴う国際線や外航船向け輸出の減少が影響している。純輸入量と米ドルレ

¹ ここでは国内販売量及びボンド輸出量を合算している。

ートの関係を見ると、2021年度以降の円安局面において純輸入量が伸び悩んでいる。円安によって輸入製品の競争力が悪化したことが影響しているとの見方がある。

図表 1-2 日本の石油製品純輸入量と為替レート

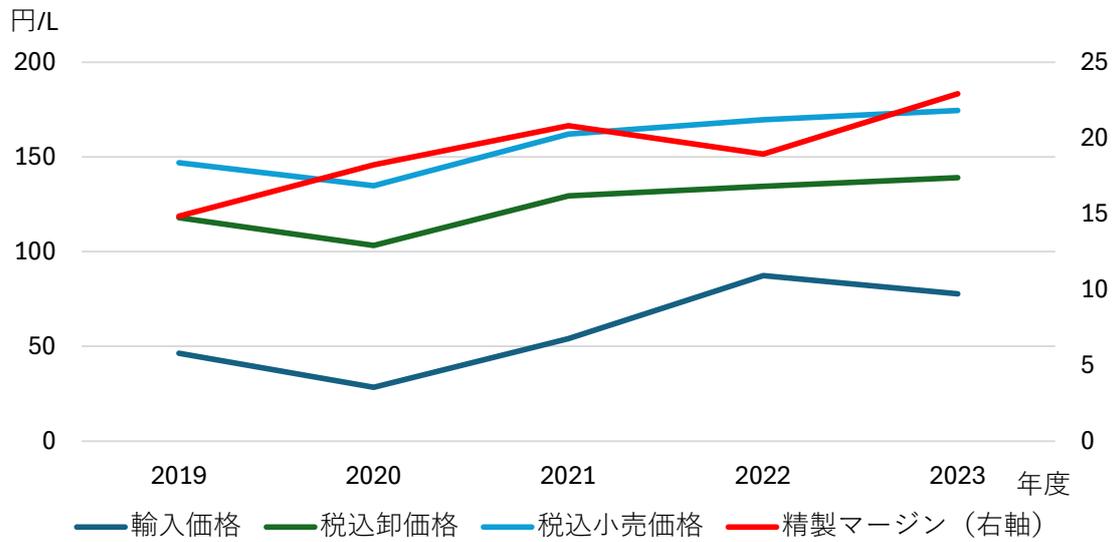


(出所) 経済産業省・資源エネルギー統計

1-1-2 販売価格・精製マージン

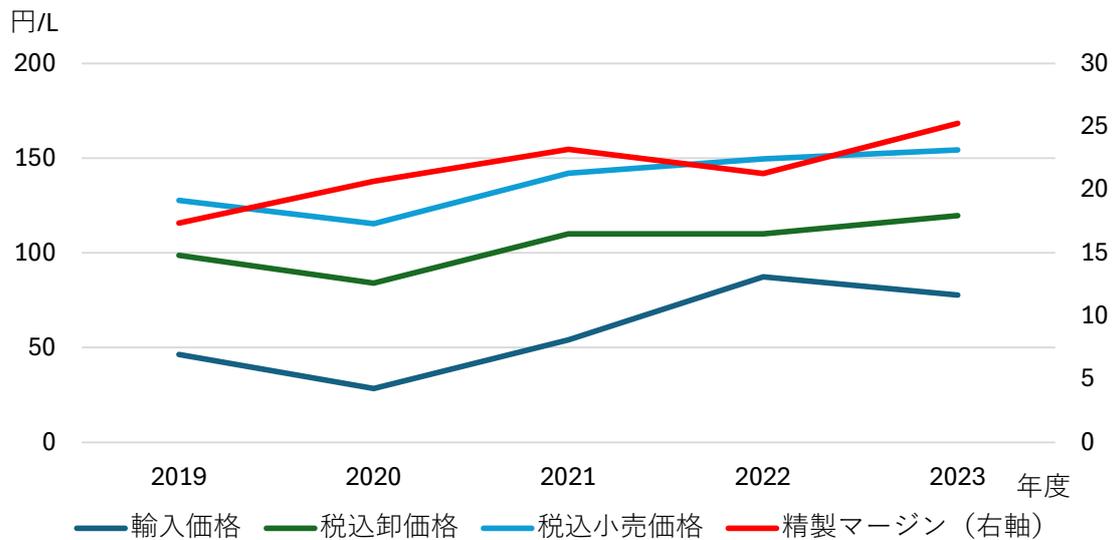
日本の円建て原油輸入価格は、国際原油価格上昇及び急激な円安によって2022年度には87円/Lにまで上昇した。物価高緩和のため、2021年1月より石油製品に補助金が支給されている。ガソリン補助金額は年度平均で2022年度に28円/L、2023年度に18円/Lであり、円建て輸入価格上昇を相当程度相殺している。一方、精製能力合理化の効果で精製マージンは回復基調にあり、2023年度には平均で23円/Lとなった。軽油価格・精製マージンの傾向もガソリンと同様であり、精製マージンは2023年度平均で25円/Lに上昇している。

図表 1-3 日本の原油輸入価格及びガソリン価格・精製マージン



(出所) 石油情報センター

図表 1-4 日本の原油輸入価格及び軽油価格・精製マージン



(出所) 石油情報センター

1-1-3 サプライチェーン

(1) サプライチェーン構造

通常、産油国から輸入された原油（一次エネルギー）は、製油所で消費者・需要家の消費に供するため、石油製品（最終エネルギー）に精製される。その後、石油製品は、近隣・周辺の給油所・需要家には製油所から、タンクローリーやパイプラインで直送される。また、遠隔地については、臨海部には内航タンカーで、内陸部には鉄道タンク車で、油槽所（オイルターミナル）に一次輸送され、油槽所で一時貯蔵された後、周辺の給油所・需要家に、タ

ンクローリーで二次輸送される。その意味で、製油所・油槽所は出荷基地となる。石油製品が直送されるか、二次輸送されるかは、輸送費・人件費等のコストとの見合いで決まる。

内航タンカーについては、全国内航タンカー海運組合によれば、2024年3月末で、白油船281隻（容量982千 m^3 ）、黒油船293隻（容量406千 m^3 ）存在するが、過去10年は、隻数はほぼ横ばいから微減、容量は白油で増加傾向、黒油で減少傾向が見られる。タンク車は、日本石油輸送によれば、2024年3月末で1,290両（2021年度輸送量7,348千KL）あるが、合理化の進展で、輸送範囲は京浜・京葉、中京の製油所（8ヵ所）から、東北線・中央線沿いの内陸油槽所（10ヵ所）への輸送に限られている。タンクローリーについては、資源エネルギー庁「石油設備調査」で、2018年3月末に、白油車5,486台（容量100,584KL）、黒油車1,029台（容量14,325KL）あった。2010年代で白油車はほぼ横ばい、黒油車は減少傾向にある。輸送手段を見る限り、物流の合理化はほぼ一巡したものと思われる。

また、ガソリン・灯油・軽油等、一般消費者・地域事業者向け商品の供給（販売）には、最終の供給地点となる給油所の役割が重要となる。特に地方においては、日常生活でも自家用車に依存せざるをえず、寒冷地では灯油暖房も多い。さらに、給油所は、災害時にはエネルギー供給の「最後の砦」としての役割が期待されている。

こうしたサプライチェーンを適正な規模で維持し、石油の安定供給を維持することは、エネルギー転換期はもちろんのこと、カーボンニュートラル達成後も石油需要の中に非代替的な用途があるならば、重要になるものと考えられる。

2024年には、航空燃料供給不足問題が発生したが、原因は、航空燃料の生産や在庫の問題ではなく、「2024年問題」を含め、内航タンカーの船員やタンクローリーの乗務員、空港の給油作業員等の不足が、インバウンド客増加に伴う需要の急増に対応できなかったことによると見られる。供給体制の柔軟性、サプライチェーンの適正規模に係る問題であり、効率的供給体制と安定供給体制のバランスは容易ではない。同様に、2011年の東日本大震災後、電力用重油の需要増加時にも、供給不足が問題となったが、その際は、内航タンカーの黒物船の不足が原因であった。

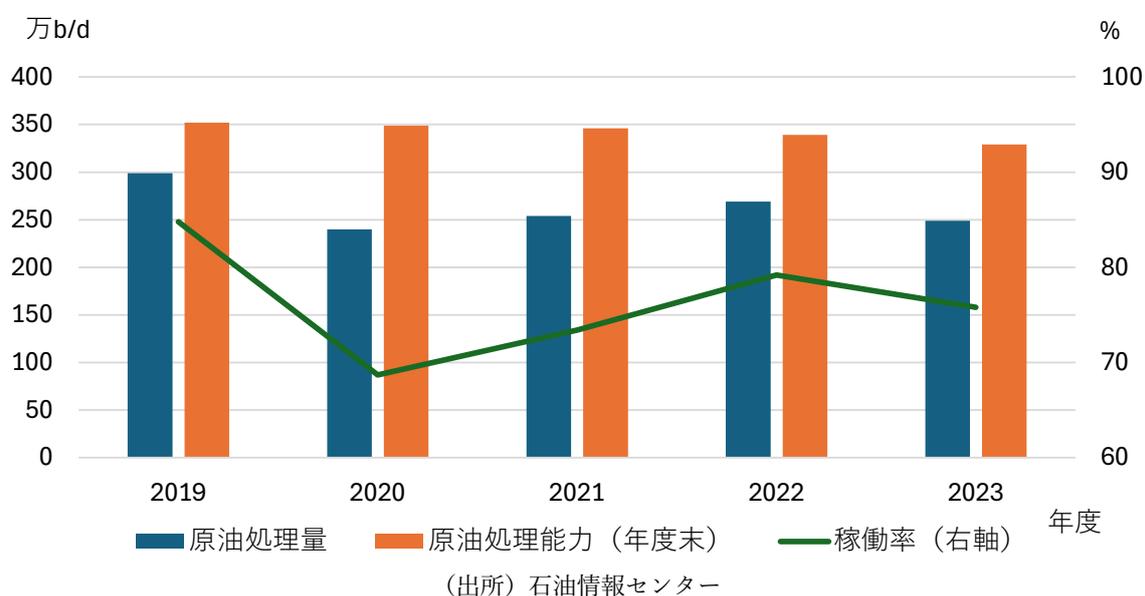
（2）製油所

2017年3月末の高度化法第2次告示目標達成により、製油所設備能力（常圧蒸留装置）は352万b/d（製油所22ヵ所）と、2009年3月末の489万b/d（製油所28ヵ所）から、約30%削減された。能力削減により、2017年には設備稼働率は90.1%に回復、需給均衡に近づき、同時期に行われた元売り会社の統合再編と相まって、精製マージンは回復基調を示した。

しかし、その後は、需要の構造的減少の継続で、稼働率は低下し、特にコロナ禍の2020

年には 68.7%に落ち込んだ。国内需要減少に比して、処理量減少が大きかったのは、精製コスト削減のため、需要減少の大きかった中間留分の生産に合わせ、ガソリン等は製品輸入に依存したことが影響しているものと見られる。2021 年度・2022 年度は経済回復に伴い需要回復で稼働率も上昇したが、2023 年度には再び低下している。2023 年度の稼働率(75.8%)はリーマンショック後(エネルギー供給構造高度化法対応前)の水準であり、過剰設備が再び生じていることを示しているこのため、各社は更なる設備廃棄に取り組み、ENEOS 和歌山製油所(2023 年 10 月停止)・西部石油山口製油所(2024 年 3 月停止)の閉鎖を含めて、2024 年 9 月末には設備能力は 311 万 b/d(製油所 19 ヶ所)まで削減された。

図表 1-5 日本の石油精製能力と製油所稼働率



稼働率向上と並んで課題となるのは「稼働信頼性」の問題であり、日本では、諸外国の製油所に比ベトラブル等の発生が多く、稼働停止期間が長いとされる。製油所におけるトラブル・事故等の発生について、事業者は石油コンビナート災害防止法上、「異常現象」として通報義務がある。プロセス安全のグローバルスタンダードとされる CCPS 評価法に基づく事故強度基準(「人的被害」、「火災・爆発・過圧による被害」、「漏洩量」(内容物放出)、「地域社会・環境への影響」の 4 評価項目で評価)に応じて強度レベル(強度ポイント)が定められている²。

² 石油連盟、産業保安に関する自主行動計画(石油連盟)2023 年度フォローアップ、2024 年 7 月、https://www.paj.gr.jp/sites/default/files/inline-files/20240722_01.pdf

図表 1-6 製油所の事故強度基準

特性 強度レベル (強度ポイント)	人的被害	火災・爆発・ 過圧による 被害	漏洩量	地域社会・環境への影響	
					参考
1 (27ポイント)	① 事業所内で複数の死亡事故 ② 事業所外で1名以上の死亡事故	直接被害額 10億円以上	Tier1*しきい 値の20倍 以上	2.5億円を超える環境対応 が必要な事故	全国紙での 数日の報道 がなされる 事故
2 (9ポイント)	① 事業所内で1名の死亡事故 ② 事業所内で複数 が休業災害となる 事故 ③ 事業所外で1名 以上が入院を必要 とする事故	直接被害額 1億円以上 10億円未満	Tier1 しきい 値の9倍以上 20倍未満	① 地域単位で自宅・公民館 等への避難が必要な事故 ② 1億円~2.5億円の環境 対応が必要な事故 ③ 行政によるプロセスの 調査や監視が行われる事 故	
3 (3ポイント)	① 事業所内で1名 が休業災害となる 事故 ② 事業所外で入院 を必要としない医 者による治療また は応急措置が必要 な事故	直接被害額 1千万円以上 1億円未満	Tier1 しきい 値の3倍以上 9倍未満	① 予備的に工場周辺の住 民等に対して自宅内(窓閉 止)への避難または公民館 等への避難を要請する事 故 ② 事業所外で環境対応(1 億円未満)が必要である が、行政によるプロセスの 調査や監視は不要な事故	① 地方紙 での数日の 報道がなさ れる事故 ② 全国紙で の報道がな される事故
4 (1ポイント)	事業所内で入院を 必要としない医者 による治療または 応急措置が必要な 事故	直接被害額 250万円以上 1千万円未満	Tier1 しきい 値の1倍以上 3倍未満	海上への微小漏洩等、環境 影響に対して短期的な改 善対応は要するが、長期的 な会社の監視や対応は不 要な事故等	地方紙で簡 単な紹介報 道がなされ る事故
5 (0.3ポイント)	—	直接被害額 25万円以上	Tier2 しきい 値以上	—	—

(出所) 石油連盟、産業保安に関する自主行動計画 (石油連盟) 2023 年度フォローアップ

強度が 0.3 ポイント以上は「事故強度基準が適用される規模」、0.3 ポイント未満は「事故強度基準に達しない規模」とされている。「事故強度基準に達しない規模」の事象は石油や硫黄の微量漏洩が大多数を占める。過去 5 年間の推移を見れば、事故強度基準が適用される規模の異常現象はほぼ横ばいであるものの、事故強度基準に達しないものは増加傾向にある³。

³ 事故強度基準に達しない規模の事象が製油所稼働率に影響しているかどうかは不明である。

図表 1-7 製油所トラブル事例数

	2019	2020	2021	2022	2023
事故強度基準が適用される事例数	32	36	47	39	40
事故強度基準が適用されない事例数	51	66	73	73	97
合計	83	102	120	112	137

(出所) 石油連盟、産業保安に関する自主行動計画 (石油連盟) 2023 年度フォローアップ

石油連盟では、「設備の腐食・劣化に代表される設備管理的要因と、人間の操作確認不十分や誤操作に代表される運転・工事管理的要因を切り口に事故の減少に努める」としているが、製油所設備の老朽化と、従業員の高齢化・技術継承に伴うヒューマンエラーの発生は否定できない。そのため、事故は発生していなくとも、「予防的」な設備の停止が増加している模様である。

(3) 油槽所

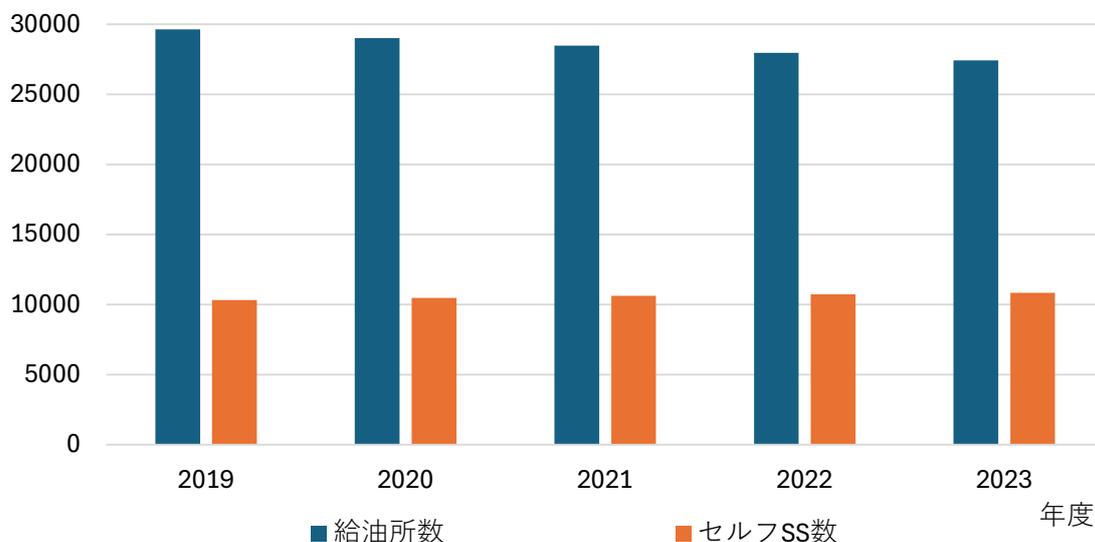
石油業界は 1990 年代以降、流通合理化の取り組みの中で、油槽所の統廃合、共同利用化を推進して来たと言われるが、具体的な個所数の減少は不明である。石油連盟資料に、1995 年 3 月末に「石油会社分のみ」として、368 ヶ所との記述が見られるが、1990 年代以降の規制緩和・自由化で把握は難しいと言われる。ただ、タンク容量に関しては、閉鎖された製油所の容量の一部が油槽所の容量とみなされたため、2010 年 3 月末 1,154 万 KL に対し 2020 年 3 月末 1,345 万 KL と増加している。

(4) 給油所 (SS)

給油所数は減少が止まらない。過去最多であった 1995 年 3 月末時点で 60,421 ヶ所が、2024 年 3 月末時点には 27,414 ヶ所と半数以下となった。地方を中心に、廃業・閉店が相次ぎ、同一市町村内に給油所が 3 ヶ所以下しかない「SS 過疎地」が、2023 年 3 月末には 358 ヶ所と社会問題となっている。一方、給油所数に占めるセルフ SS 数は 2019 年度以降 1 万 ヶ所程度で安定している。

ただ、近年給油所の減少速度は鈍っている。ガソリン需要も 2005 年度をピークに減少しているが、給油所当たりの販売量は 2005 年度の 102KL から 2023 年度の 162KL と大きく増加しており、ガソリン 1L あたりの流通マージン (資源エネルギー庁「給油所小売価格調査」と「石油製品卸価格調査」の差で試算) も 2015 年度の 11.3 円から 2023 年度の 19.6 円に改善していることが影響しているものと思われる。

図表 1-8 給油所数とセルフ SS 数



(出所) 石油情報センター

1-2 財務分析

1-2-1 元売大手三社

本節では過去5年（2019年度～2023年度）の元売大手三社（ENEOS、出光興産、コスモエネルギー）の業績を確認する。石油製品需コロナ禍による2020年度の需要急減及び2021年度の回復はあるものの、構造的な要因による石油需要減少というトレンド、原油価格急落（2020年度）及び高騰（2022年度）、円安の進行、製油所トラブルといった要因が、各社の業績に影響している。一方で、製油所合理化による精製マージンの改善が各社の収益回復に貢献している。

(1) ENEOS

ENEOSの業績は2019年度から2020年度にかけて原油在庫評価損やコロナ禍の影響で低迷した。2021年度は石油製品販売量の回復や原油価格上昇により増収・増益となった。2022年度には原油価格上昇及び円安の影響で売上高が増加したものの、在庫評価損や製油所トラブルが影響し減益、営業キャッシュフローもマイナスとなった。2023年度は、石油製品販売量・販売単価が低下し減収となったが、在庫評価益及び精製マージン改善により増収を確保した。ROAは在庫評価損や製油所トラブルが発生した2022年度には1.4%にまで低下している。2023年度は2.8%に回復しているが、一般的な優良企業の目安となる5%には届いていない。総資産は手元資金の増加等により拡大、自己資本比率も改善傾向にある。

図表 1-9 ENEOS の財務状況

	億円				
	2019年度	2020年度	2021年度	2022年度	2023年度
売上	100,118	76,580	109,218	150,166	138,567
営業利益	-1,131	2,542	7,859	2,813	4,649
在庫影響を除いた営業利益相当額	967	2,155	4,156	2,465	3,932
純利益	-1,879	1,140	5,371	1,438	2,881
総資産	80,113	80,588	96,482	99,545	101,365
営業活動によるキャッシュフロー	5,107	6,791	2,095	-1,102	10,103
投資活動によるキャッシュフロー	-3,713	-3,068	-3,499	-1,159	-2,410
財務活動によるキャッシュフロー	-1,198	-3,551	2,260	-133	-3,310
営業利益率	-1.1%	3.3%	7.2%	1.9%	3.4%
ROA	-2.3%	1.4%	5.6%	1.4%	2.8%
自己資本比率	33.8%	34.2%	33.5%	33.0%	36.5%

(出所) ENEOS 統合レポート・決算短信

(2) 出光興産

出光興産の過去 5 年間の業績トレンドも ENEOS と類似している。原油在庫評価損やコロナ禍の影響を受け、業績は 2019 年度から 2020 年度にかけて厳しい状況が続いた。2021 年度から 2022 年度にかけては石油製品販売量回復や原油価格上昇、また、石油化学市況回復も寄与し、増収を維持したが、2022 年度は在庫影響評価の大幅減少等で減益、営業キャッシュフローもマイナスとなった。2023 年度は燃料油販売量が再び減少に転じ、原油価格が低下したが、精製マージンの改善や海外トレーディング事業が貢献し、減収増益となった。営業利益率や ROA は ENEOS を上回る水準で推移している。

図表 1-10 出光興産の財務状況

億円

	2019年度	2020年度	2021年度	2022年度	2023年度
売上	60,458	45,566	66,868	94,563	87,192
営業利益	-262	1,003	4,495	3,084	3,630
在庫影響を除いた営業利益相当額	631	928	2,162	2,527	3,106
純利益	-229	349	2,794	2,536	2,285
総資産	38,870	39,544	46,012	48,654	50,123
営業活動によるキャッシュフロー	-327	1,705	1,461	-328	3,774
投資活動によるキャッシュフロー	-1,345	-1,099	-1,116	701	-658
財務活動によるキャッシュフロー	1,579	-562	-300	-904	-2,805
営業利益率	-0.4%	2.2%	6.7%	3.3%	4.2%
ROA	-0.6%	0.9%	6.1%	5.2%	4.6%
自己資本比率	30.9%	30.7%	31.2%	33.5%	36.2%

(出所) 出光興産統合レポート・決算短信

(3) コスモエネルギー

コスモエネルギーの業績トレンドも ENEOS や出光興産と類似している。2019 年度から 2020 年度の低迷後、石油製品販売量回復や原油価格上昇が業績回復に寄与した。但し、ENEOS や出光興産と比較して、石油精製・販売事業からの多角化が進んでいないため、石油製品販売量減少による業績への影響が大きく 2021 年度以降、減収が続いている。尚、1970 年代より中東での石油開発事業を継続しており、2022 年度のように油価が高騰した年には石油開発事業が営業利益の 49%を稼ぎ出している。一方、2024 年には岩谷産業がコスモエネルギーの株式 20%を取得し筆頭株主となった。

図表 1-11 コスモエネルギーの財務状況

億円

	2019年度	2020年度	2021年度	2022年度	2023年度
売上	27,380	22,333	24,405	27,919	27,296
営業利益	139	1,013	2,353	1,638	1,492
在庫影響を除いた営業利益相当額	-383	1,220	3,076	1,854	1,487
純利益	-282	859	1,389	679	821
総資産	16,398	17,090	19,384	21,208	22,119
営業活動によるキャッシュフロー	1,117	1,674	1,084	81	1,779
投資活動によるキャッシュフロー	-842	-846	-675	-812	-328
財務活動によるキャッシュフロー	-247	-806	-420	811	-1,042
営業利益率	0.5%	4.5%	9.6%	5.9%	5.5%
ROA	-1.7%	5.0%	7.2%	3.2%	3.7%
自己資本比率	22.1%	31.3%	30.1%	31.3%	32.9%

(註) 2019年度は純利益がマイナスであったために ROA (純利益÷総資産) もマイナスとなっている。

(出所) コスモレポート・決算短信

1-2-2 外資石油会社との比較

改善傾向にある元売三社の業績であるが、本節では 2023 年(度)⁴の業績を、国内製造業及びアジア市場の大手精製事業者と比較する。中国の Sinopec は三大国営石油会社のうちの一つであり、世界最大の石油精製会社である。韓国の SK は、同国の大手財閥の一角をしめており、韓国最大の石油会社である。台湾の Formosa は石油化学を祖業とする台湾のコングロマリットである。インドの Reliance Industries は同国最大のコングロマリットであり、世界最大の Jamnagar 製油所を保有する。

石油下流事業規模が最も大きいのは Sinopec であり、営業利益・純利益の規模も Sinopec や Reliance Industries が大きい。SK は国際石油製品市況の低迷を受け、2023 年は主力の石油精製・販売事業収益が悪化した。営業利益率では Reliance Industries、ROA では出光興産や Reliance Industries が優れている。自己資本比率では Formosa が際立っている。これらアジアの大手精製事業者と比較して、日本の元売は事業規模では及ばず、収益性指標では概ね中位、財務健全性では劣っている。また、国内製造業の平均値と比較すると、営業利益率、ROA、自己資本比率といった指標で元売三社は劣後する。石油精製業の収益性には、製品市況の他に、原料コスト、装置構成、輸出インフラ等の要因が関係するが、国際競争力に関しては第 2 章で分析する。

⁴ 日本企業及び Reliance Industries は年度ベース、外資系企業は暦年ベース。

図表 1-12 元売三社と外資系石油会社の財務データ比較（2023 年）

100万ドル

	ENEOS	出光興産	コスモ エネルギー	日本の 製造業平均	Sinopec	SK	Formosa	Reliance
売上	92,871	58,438	18,294		458,388	100,436	69,122	121,080
（内、石油下 流、石化部門）	78,330	54,944	18,815		非公表	48,773	30,040	68,372
営業利益	3,116	2,433	1,000		16,795	3,870	1,810	12,679
（内、石油下 流、石化部門）	1,696	1,805	504		5,010	391	1,084	非公表
純利益	1,931	1,531	550		13,648	943	非公表	9,567
総資産	67,938	33,594	14,825		383,650	158,393	140,504	212,589
営業利益率	3.4%	4.2%	5.5%	7.5%	3.7%	3.9%	2.6%	10.5%
ROA	2.8%	4.6%	3.7%	6.3%	3.6%	0.6%	非公表	4.5%
自己資本比率	36.5%	30.9%	32.9%	48.2%	48.9%	48.9%	72.1%	52.7%

（註）・元売三社、日本の製造業平均、及び Reliance は年度、他社は暦年での実績。

・日本の製造業平均は東京証券取引所のプライム・スタンダード・グロース市場に上場されている製造業企業 996 社の平均値。

（出所）各社統合レポート・アニュアルレポート・決算短信、日本取引所グループ決算短信集計結果

1-3 事業ポートフォリオの変化

1-3-1 元売大手三社

(1) ENEOS

過去 5 年間のセグメント別売上高を見ると、ENEOS の石油精製・販売を主とする「エネルギー」事業の割合は概ね 8 割超で推移している。2023 年度まではエネルギー事業の内訳は開示されていないが、2024 年度データでは石油精製・販売を指す「石油製品ほか」事業の割合が 84.4%と高い。電気や再生可能エネルギー事業への投資を進めているものの、2024 年度時点では事業ポートフォリオの変化は限定的である。

図表 1-13 ENOES のセグメント別売上高

億円

	2019年度	2020年度	2021年度	2022年度	2023年度	2024年4-12月	
エネルギー	84,194	59,985	89,350	127,110	116,871	石油製品ほか	81,058
						機能材	2,597
						電気	2,224
						再生可能エネルギー	326
石油・天然ガス開発	1,334	1,124	2,431	2,010	2,049	石油・天然ガス開発	1,841
金属	10,044	10,921	12,930	16,378	15,131	金属	5,181
その他	5,074	5,042	4,984	5,128	4,920	その他・調整	2,832
調整	-528	-491	-477	-460	-405		
合計	100,118	76,580	109,218	150,166	138,567	合計	96,059
「エネルギー」のシェア	84.1%	78.3%	81.8%	84.6%	84.3%	「石油製品ほか」のシェア	84.4%

(出所) ENEOS

中核である石油精製・販売事業を見ると、燃料油販売量（国内及び輸出）は2019年度の8,220万KLから4.5%/年のペースで減少し、2023年度には6,830万KLとなった。特にガソリンの減少率が11.2%/年と著しい。輸出量も10.1%/年と高い減少率となっている。2019年度に193.0万b/dであった精製能力は、2020年に大阪製油所、2022年に根岸製油所の一部装置、2023年に和歌山製油所をそれぞれ停止し、2023年度には164.1万b/dにまで縮小した。

図表 1-14 ENEOS の燃料油販売量及び精製能力

販売量・輸出量：100万KL、精製能力：1,000 b/d

		2019年度	2020年度	2021年度	2022年度	2023年度
燃料油販売量	ガソリン	24.9	22.2	22.2	22.4	22.2
	ナフサ	4.7	3.2	3.7	4.1	4.2
	ジェット	1.6	0.9	1.1	1.5	1.6
	灯油	5.9	5.5	5.4	5.4	5.0
	軽油	14.6	13.5	13.5	13.7	13.5
	重油	8.6	8.1	8.3	9.0	7.7
燃料油輸出量		21.8	8.7	14.3	16.7	14.3
合計		82.2	62.1	68.4	72.7	68.3
精製能力		1,930	1,869	1,869	1,742	1,641

(出所) ENEOS

2023年5月に発表された中期経営計画によると、2023年度～2025年度累計で1兆

6,800 億円の設備投融資を実施するとしており、そのうち、1兆円をエネルギー事業（うち、再エネ・SAF・水素等の戦略投資が7,000億円）、1,800億円を石油・天然ガス開発事業、4,400億円を金属事業に振り向ける⁵。既存事業では製油所トラブル削減のため、製油所検査範囲の拡大・前倒し実施や保全計画の精度向上・施工品質向上のため補修費として計画期間中に4,200億円を計上している。

図表 1-15 ENEOS の設備投融資計画（2023 年度～2025 年度）

3か年合計(億円)			
エネルギー	戦略投資	7,000	<ul style="list-style-type: none"> ・電源開発（五井火力発電） ・国内外再生可能エネルギー案件 ・SAF 1号プラント（和歌山） ・水素サプライチェーン構築
	事業維持	3,000	
	合計	10,000	
石油・天然ガス 開発	戦略投資	800	<ul style="list-style-type: none"> ・インドネシア(タンクー)、パプアニューギニア での鉱区内LNG追加開発 ・国内外CCS事業
	事業維持	1,000	
	合計	1,800	
金属	戦略投資	2,900	<ul style="list-style-type: none"> ・半導体材料・情報通信材料の生産能力増強 (ひたちなか、北米新工場) ・リサイクル銅
	事業維持	1,500	
	合計	4,400	
その他		600	
グループ計		16,800	

<年度別投資額>	
2023年度	6,400
2024年度	5,100
2025年度	5,300
3か年合計	16,800

(出所) ENEOS グループ・2023～2025 年度 第3次中期経営計画

同じく計画期間中に、200万kWの再エネ電源開発、SAFの第1号プラント運開が予定されており、カーボンニュートラル燃料導入拡大、水素設備の建設開始、CCS事業調査等を進める予定である。このような脱炭素事業の準備と展開を経て、化石燃料中心の事業ポートフォリオを2030年代には脱炭素分野にシフトする方針である。全体として2020年代は石油精製・販売事業中心の構造は大きくは変わらないものの、2030年までの脱炭素事業の投資成否が事業ポートフォリオ多角化の程度に大きく影響すると考えられる。

(2) 出光興産

出光興産の事業ポートフォリオも過去5年間では大きな変化は見られない。ENEOSよりは若干低いとは言え、売上高合計に占める石油精製・販売を行う「燃料油」部門のシェアは8割程度で推移している。2022年11月に発表された中期経営計画では、化石燃料事業収益

⁵ ENEOS グループ、2023～2025 年度 第3次中期経営計画、2023年5月、https://ssl4.eir-parts.net/doc/5020/ir_material18/239240/00.pdf

比率を 2025 年度に 70%以下にするという目標が掲げたが、2024 年 4 月～12 月までの実績では燃料油及び資源セグメントの損益が全体の 92.5%を占めており、目標とは大きな差がある。

図表 1-16 出光興産のセグメント別売上

	2019年度	2020年度	2021年度	2022年度	2023年度	2024年 4～12月
燃料油	48,210	35,934	52,194	74,039	70,808	57,605
基礎化学品	4,592	3,290	5,635	6,669	6,016	4,307
高機能材	3,938	3,326	4,214	5,110	5,154	3,809
電力・再生可能エネルギー	1,277	1,237	1,383	1,971	1,415	959
資源	2,418	1,720	3,388	6,721	3,705	2,002
その他・調整	23	59	53	54	95	83
合計	60,458	45,566	66,867	94,564	87,193	68,765
「燃料油」のシェア	79.7%	78.9%	78.1%	78.3%	81.2%	83.8%

(出所) 出光興産

石油精製・販売事業を見ると、燃料油販売量（国内及び輸出）は 2019 年度の 4,440 万 KL から 5.3%/年のペースで減少し、2023 年度には 4,200 万 KL となった。ENEOS と同様にガソリンの減少率が 10.8%/年と著しい。一方、輸出量は 2.6%/年の伸び率で増加している。精製能力は 2023 年度までは 101.5 万 b/d で変わらないが、2024 年 3 月に山口製油所を停止したことにより、現在の精製能力は 89.5 万 b/d となっている。元売三社で唯一、海外の製油所に出資している。

図表 1-17 出光興産の燃料油販売量及び精製能力

販売量・輸出量：100万KL、精製能力：1,000 b/d

		2019年度	2020年度	2021年度	2022年度	2023年度
石油製品販売量	ガソリン	14.1	12.8	12.7	12.9	12.6
	ナフサ	0.3	0.3	0.3	0.4	0.4
	ジェット	2.5	1.4	1.7	2.4	2.5
	灯油	3.9	4.3	3.9	3.7	3.6
	軽油	10.6	9.9	9.9	10.2	10.0
	重油	5.6	5.4	5.8	6.0	5.5
石油製品輸出量		7.3	5.0	6.2	7.9	7.5
合計		44.4	39.0	40.5	43.4	42.0
精製能力	国内	945	945	945	945	945
	海外	70	70	70	70	70
	合計	1,015	1,015	1,015	1,015	1,015

(註) 海外（ニソン）製油所の能力は 20 万 b/d であるが、
本図表では出光興産の出資比率（35.1%）分の能力を計上している。

(出所) 出光興産

出光興産は化石燃料事業の収益比率を 2030 年に 50%以下に下げるという目標を掲げている。そのため、2022 年 11 月に発表された中期経営計画では、2023 年度～2025 年度の投資総額 6,900 億円のうち、SAF・アンモニア・リチウム固体電解質を含む新規事業創出には投資総額の 39%に相当する 2,900 億円を投資する⁶。一方、国内精製業は安全・安定供給と収益力を維持しつつ資本効率の改善を図るとしており、精製能力は 2030 年には 65 万 b/d に縮小する予定である。

図表 1-18 出光興産の投資計画（2023 年度～2025 年度）



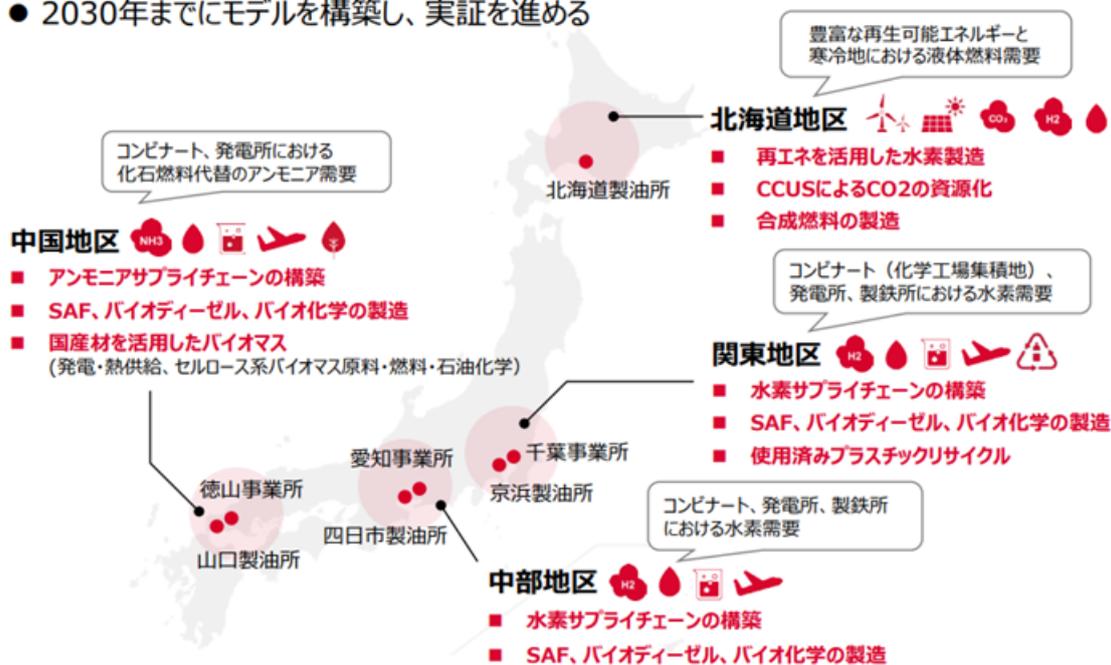
（出所）出光興産・中期経営計画（2023～2025 年度）

脱炭素事業は、日本各地の特色と需要に応じて CNX センター化を進めるとしており、北海道・関東・中部・中国の各地区で再エネ・水素・アンモニア・SAF・バイオ燃料等の事業が計画されている。ENEOS と同様に、これら脱炭素事業の帰趨が事業ポートフォリオ多角化の程度を左右すると言える。

⁶ 出光興産、中期経営計画（2023～2025 年度）、2022 年 11 月、
https://www.idemitsu.com/jp/company/managementplan/2023_2025plan.pdf

図表 1-19 出光興産の CNX センター化構想

- 各地の特色と需要に応じたCNXセンター化を実現 ⇒CN+地域貢献
- 2030年までにモデルを構築し、実証を進める



(出所) 出光興産・中期経営計画 (2023~2025 年度)

(3) コスモエネルギー

コスモエネルギーの場合、石油精製・販売事業を指す「石油事業」への依存度は売上高の9割前後と ENEOS や出光興産よりも高く、過去5年間での大きな変化も見られない。

図表 1-20 コスモエネルギーのセグメント別売上高

	2019年度	2020年度	2021年度	2022年度	2023年度	2024年 4-12月
石油事業	25,068	20,558	21,377	24,515	24,456	18,183
石油化学事業	4,144	3,045	3,594	4,402	3,618	2,521
石油開発事業	979	604	910	1,380	1,278	961
再生可能エネルギー事業	-	117	131	122	143	87
その他	846	688	585	608	614	-1,368
調整	-3,657	-2,680	-2,193	-3,108	-2,813	
合計	27,380	22,333	24,405	27,919	27,296	20,384
石油事業比率	91.6%	92.1%	87.6%	87.8%	89.6%	89.2%

(出所) コスモエネルギー

石油精製・販売事業を見ると、燃料油販売量（国内及び輸出）は2019年度の2,550万KLからほぼ横ばいで推移している。2019年度からキグナス石油への燃料供給を開始したこともあり、ガソリン販売量は増加している。コロナ禍の影響で落ち込んだ輸出量は2023年度には2019年度の水準を回復した。精製能力は2019年度から36.3万b/dで変わらない。

図表 1-21 コスモエネルギーの燃料油販売量及び精製能力

販売量・輸出量：100万KL、精製能力：1,000 b/d

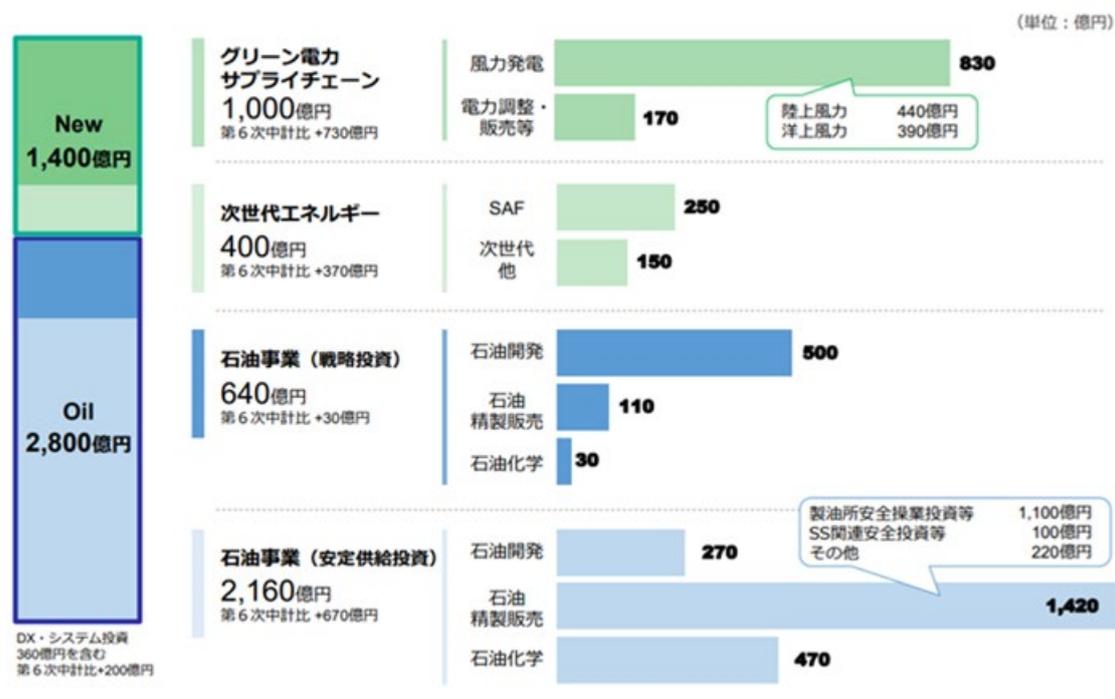
		2019年度	2020年度	2021年度	2022年度	2023年度
石油製品販売量	ガソリン	6.3	6.7	7.0	7.2	7.3
	ナフサ	6.1	5.9	5.7	5.2	4.6
	ジェット	0.5	0.3	0.4	0.5	0.4
	灯油	2.0	2.2	2.1	2.1	2.0
	軽油	5.0	5.3	5.6	5.7	5.7
	重油	2.3	2.4	2.4	2.4	2.4
石油製品輸出量		3.2	2.4	2.6	3.1	3.2
合計		25.5	25.0	25.8	26.3	25.5
精製能力		363	363	363	363	363

(出所) コスモエネルギー

2023年3月に発表された中期経営計画で、コスモエネルギーは2025年度の経常利益目標を1,650億円と置いており、石油精製・販売事業がそのうち33%を占めるとされている⁷。2024年4～12月の実績では45%となっており、本目標達成には非石油精製・販売事業のさらなる貢献が必要である。本計画期間中の投資額である4,200億円のうち、1,400億円をグリーン電力・SAF等の次世代エネルギー等「New領域」に投資する予定である。事業セグメント領域や情報開示程度が異なるため、単純な比較は難しいが、ENEOSや出光興産に比べて、脱炭素事業と非石油事業への投資割合が低い可能性が高い。

⁷ コスモエネルギーグループ、第7次連結中期経営計画、2023年3月、<https://www.cosmo-energy.co.jp/content/dam/corp/jp/ja/ir/mediumterm/pdf/7thmediumterm.pdf>

図表 1-22 コスモエネルギーの投資計画（2023 年度～2025 年度）



(出所) コスモエネルギーグループ、第7次連結中期経営計画

1-3-2 外資石油会社との比較

図表 1-23 は、元売三社とアジアの大手石油精製事業者のセグメント別売上シェアを示したものである。アジアの代表的石油精製事業者は、SK、Formosa、Reliance Industries といった石油事業を祖業としないコングロマリット企業が含まれており、事業ポートフォリオに関して元売三社と単純に比較出来ない部分はある。また、SK は IT 事業や半導体、Formosa は祖業であるプラスチック製品や半導体、Reliance は小売や IT 事業にも強いといったように、エネルギー会社とは言い切れない部分もある。しかし、エネルギー専門の Sinopec と比較しても元売三社の石油精製・販売業の高さは顕著である。上記の通り、元売三社は脱炭素事業への転換を進めているが、電力・ガス・再生エネルギー事業に関しては、元売三社の売上高に反映され始めた段階である。従って、アジアの代表的精製事業者とは単純比較が難しいものの、元売三社の事業ポートフォリオ多角化は現時点では進捗していないと見るのが妥当である。事業ポートフォリオ相対的に多角化されているアジアの大手精製事業者の場合、石油精製・販売事業環境が悪化しても、他事業で収益を確保することが可能であるが、元売三社の場合、石油精製・販売事業環境が悪化は収益を直接的に悪化させる。従って、石油精製・販売事業への依存度の高さは、元売三社経営上のリスクであると考えられる。

図表 1-23 元売三社と外資系石油会社のセグメント別売上シェア（2023 年）

	ENEOS	出光興産	コスモ エネルギー	Sinopec	SK	Formosa	Reliance
石油精製・販売	79.9%	83.8%	89.2%	61.5%	48.6%	43.5%	50.9%
石油化学	2.2%	11.8%	12.4%	13.1%			
化石燃料開発	1.5%	2.9%	4.7%	5.7%	0.1%	-	2.2%
電力・ガス・ 再生可能エネルギー	2.2%	1.4%	0.4%	-	8.5%	-	-
その他 非エネルギー事業 及び調整	14.2%	0.1%	-6.7%	19.7%	42.8%	56.5%	46.9%
合計	100%	100%	100%	100%	100.0%	100.0%	100.0%

（註）元売三社及び Reliance Industries は年度、他社は暦年での実績。

（出所）各社統合レポート・アニュアルレポート・決算短信から作成

元売三社とアジアの大手精製事業者の石油製品販売量や精製能力を見ると、Sinopec の規模の大きさが目立つ。輸出比率では SK が非常に高いことが推測される。一般公開情報では厳密な比較が難しいが、元売三社の石油製品事業規模はアジアの代表的な精製事業者と比較すると必ずしも大きいとは言えない。

図表 1-24 元売三社と外資系石油会社の石油製品販売量・輸出量と精製能力
（2023～2024 年）

販売量・輸出量：100万KL、精製能力：1,000 b/d

	ENEOS	出光興産	コスモ エネルギー	Sinopec	SK	Formosa	Reliance
石油製品販売量	54.1	34.5	22.3	241.0	21.2	非公表	非公表
石油製品輸出量	14.3	7.5	3.2	65.2	21.0	(10.9)	非公表
合計	68.3	42.0	25.5	306.2	42.2	非公表	86.9
合計に占める 輸出量シェア	20.9%	17.8%	12.6%	21.3%	(50.2%)	非公表	非公表
精製能力	1.64	0.95	0.36	5.17	0.84	0.54	1.40

（註）SK の国内販売量・輸出量・輸出量シェアは国内・輸出販売額から推計した。

Formosa はガソリン・軽油の輸出量のみを公表しているため、輸出量は上記より大きい可能性がある。

（出所）各社統合レポート・アニュアルレポート・決算短信から作成

第2章 石油会社の海外市場参入と国際競争力の推移

2-1 石油会社の海外市場参入

2-1-1 ENEOS

2023年度時点で、海外事業は ENEOS の売上高合計の 25.3%を占めている。中国等アジアの売上が多く、海外事業売上高の 7 割を占める。事業別では石油トレーディングや潤滑油の比重が高いものと推測される。石油・天然ガス開発では東南アジアでの天然ガス、金属ではチリの銅鉱山開発事業を行っている。また、太陽光を中心に米国、豪州、アジアでの発電事業にも参入している。

図表 2-1 ENEOS の地域別売上高（2023 年度）

	億円				
	エネルギー	石油・天然ガス開発	金属	その他	合計
日本	90,672	369	8,009	4,420	103,469
中国	4,834	513	2,518	2	7,867
他アジア	13,028	968	3,615	52	17,662
その他	8,294	199	979	96	9,568
合計	116,828	2,049	15,121	4,569	138,567
海外事業シェア	22.4%	82.0%	47.0%	3.3%	25.3%

(出所) ENEOS

中期経営計画では、2030 年代の海外事業比率は 2023 年度並みと見込まれている。同計画では新規海外事業として水素や CCS といった脱炭素事業の記載がある。CCS 事業はマレーシアやオーストラリア等で検討されている⁸。

2-1-2 出光興産

海外事業は 2023 年度の出光興産の売上高の 27%（アジア・オセアニアが 17%、北米が 9%、その他地域が 1%）を占める。事業別の海外売上高は公表されていない。海外拠点を見ると、事業別では潤滑油、地域別では東南アジアでの拠点多い。化石燃料開発は、東南アジアの天然ガス、ノルウェーの石油、豪州での原料炭が中心である。元売として唯一海外での製油所（ベトナム・ニソン）に出資している。本製油所は、クウェート KPC、ベトナム PetroVietnam、三井化学との合弁であり、出光興産は 35.1%を出資する。精製能力は 20 万 b/d であり、2018 年 11 月に商業運転を開始した。生産された石油製品はベトナム国内で販売されている。コロナ禍の影響で 2020 年に保有株式の減損処理を余儀なくされ、操業トラブルの頻発もあり、債務超過に陥った。しかし、2023 年からは稼働率が回復し、2025 年度

⁸ JX 石油開発の CCS 事業戦略、2024 年 8 月 28 日、
https://www.hd.eneos.co.jp/ir/library/event/pdf/ir_ex_20240828.pdf

の最終黒字化を目指している⁹。このようにニソン製油所プロジェクトは軌道に乗りつつあるが、操業面のみならず販売面、現地政府との関係等、海外事業の難しさに直面したことは否めない。また、一般的に製油所は50年以上操業することを踏まえると、脱炭素に向けた社会的・政治的要請が世界的に高まる中、日本の元売はニソンに続く海外製油所事業投資に慎重にならざるを得ないと考えられる。

中期経営計画でも売上高等、海外事業関連の数値目標は記載されていないが、燃料油の海外トレーディング事業強化や、水素・アンモニア、再エネ、バイオ燃料等に取り組んでいくとの記載がある¹⁰。アンモニアについては、豪州等からのサプライチェーンを2020年代後半に構築する計画である¹¹。CCSはノルウェーでのTrudvangプロジェクト（貯留量累計2億トン以上）の事業化検討に参画している¹²。

2-1-3 コスモエネルギー

コスモエネルギーの海外事業売上高は公開されていない。HPやアニュアルレポートを見る限り、海外事業の中心は中東での石油開発であると思われる。コスモエネルギーは50年以上にわたってアブダビやカタールでの原油生産を行っており、2023年度の生産量は約3.7万b/dである¹³。2022年3月にはADNOCとCCS/CCUS事業可能性の共同調査に関する覚書を締結した¹⁴。中期経営計画では具体的な海外事業戦略やプロジェクトは記載されていない。

2-2 国際競争力の推移

本節は、日本の精製部門の国際競争力について、その調達原油価格や精製マージン、精製装置の構成や稼働状況、製造する石油製品の構成や輸出入バランスなどの水準を他のアジア諸国の精製部門の数字と比較しながら検討する。

2-2-1 原油調達コストと精製マージン

各国の原油調達コストについては、データが入手できる日本と韓国、インドについて、

⁹ 出光興産、2024年度第2四半期 決算説明資料、2024年11月12日、

https://www.idemitsu.com/jp/news/2024/241112_2.pdf

¹⁰ 出光興産、中期経営計画（2023～2025年度）、

https://www.idemitsu.com/jp/company/managementplan/2023_2025plan.pdf

¹¹ 同上

¹² 出光興産、INPEX Idemitsu Norge ASによるCCSライセンスの取得について、2024年12月12日、

https://www.idemitsu.com/jp/news/2024/241212_2.pdf

¹³ コスモレポート2024、[https://www.cosmo-](https://www.cosmo-energy.co.jp/content/dam/corp/jp/ja/ir/report/2024/pdf/report2024_all.pdf)

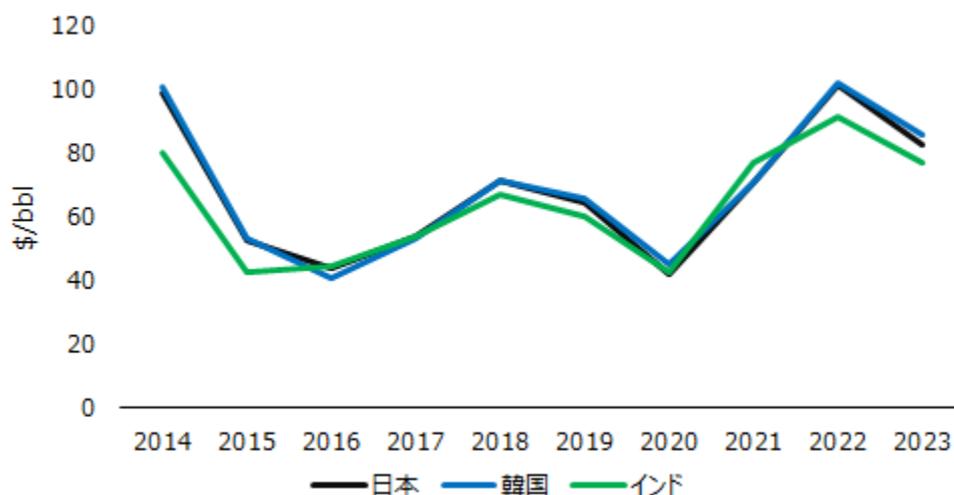
[energy.co.jp/content/dam/corp/jp/ja/ir/report/2024/pdf/report2024_all.pdf](https://www.cosmo-energy.co.jp/content/dam/corp/jp/ja/ir/report/2024/pdf/report2024_all.pdf)

¹⁴ コスモエネルギー、アブダビ国営石油会社とCCS/CCUSなど脱炭素分野での協業検討に関する覚書を締結、2022年3月16日、<https://www.cosmo-energy.co.jp/ja/information/press/2022/220316-2.html>

2014年から2023年までの実績を図表2-2に示す。当然のことながら各国の原油調達価格は国際指標価格によって左右されるため、各国の調達価格はほぼ同様のトレンドをたどる。日本と韓国の調達原油価格はほぼ同じ水準であるが、韓国の石油会社は近年、米国産の原油をより多く調達しており¹⁵、米国産の原油は中東産原油に比べて軽質低硫黄であり割高であると考えられる。従って、中東産原油については韓国の石油会社の方が日本よりも割安で調達できている可能性がある。

インドに関しては、継続的に日本や韓国よりもほぼ恒常的に低価格で原油を調達している。これは、主要な原油供給源である中東から地理的に近いため、輸送コストが安いことがその一因である。また、後述する通り、インドの精製部門は対象国の中では最も分解装置比率が高いことから、比較的軽質で安価な原油を調達しているのではないかと推察できる。さらには、2022年以降は、西側諸国がロシア産原油の調達を控える中で、インドの石油会社が販売先を失ったロシア産原油を割安な価格で調達していると報じられていることも、全体の原油調達価格を相対的に引き下げる効果をもたらしている可能性がある。

図表2-2 原油調達コストの推移



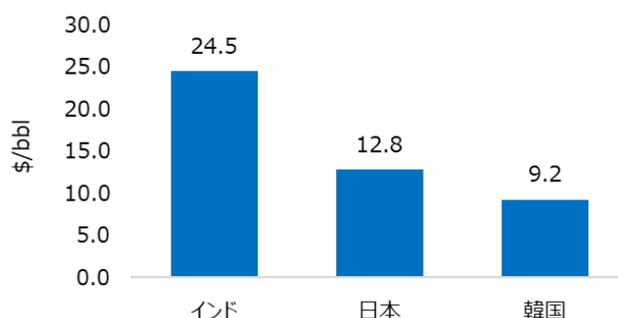
(出所) 日本貿易月表、Korea Monthly Oil Statistics、Petroleum Planning and Analysis Cell of India

各国精製部門の国際競争力を比較検討する指標の一つに理論的な精製マージンがある。この精製マージンは、各国の精製部門が製造する製品構成をそれぞれの製品の国際価格で加重平均した値（ネットバック値）から調達原油価格を差し引くことで求められる。比較対象は、原油の調達コストのデータが入手できる日本と韓国、インドのみとなるが、その2022年時点でのマージンを図表2-3に示す。インドの精製マージンが大きく、日本、韓国が続

¹⁵ 韓国は、2023年実績では輸入原油全体の12%、2022年実績では同じく13%の原油を米国から調達している。

く。精製マージンを拡大させるためには、調達する原油価格を抑えつつ、出来るだけ利幅の大きい製品を生産する必要があるが、インドの場合には、上述の通り日本や韓国と比べて安い価格で原油の調達ができている一方で、後述する通り相対的に高い国際価格で販売できる軽油の生産得率が大きいことが、その高い精製マージンの理由となっている。日本については、インドや韓国に比べてガソリンの得率が高いが 2022 年の国際石油製品市場ではガソリンの価格は軽油やジェット燃料価格よりも低水準であったため、その分精製マージンも抑えられた結果となっている。韓国に関しては、インドや日本の製油所に比べてナフサの得率が大きく、2022 年のナフサの国際価格はガソリンよりもさらに低かったこともあり、日本よりも低い水準の精製マージンとなっている¹⁶。

図表 2-3 日本・韓国・インドの精製マージン（2022 年）



(註) 得率計算時に自家燃料消費分は含まない。国際製品価格のデータがない製品については調達原油価格と同じ価格を想定する。

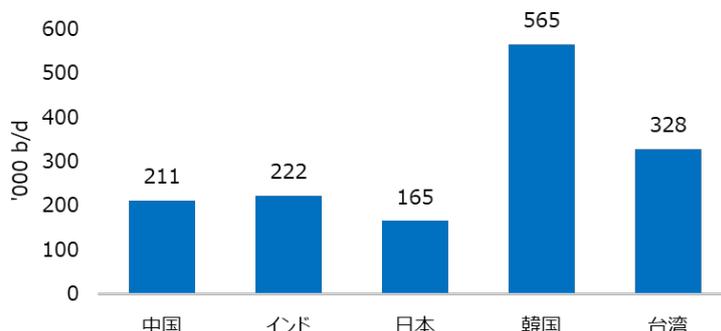
(出所) IEA (2024) Energy Balances of the World; IEA (2024) Monthly Oil Market Report を元に日本エネルギー経済研究所作成。

2-2-2 精製装置構成

精製装置の構成について、まず製油所一カ所あたりの原油処理能力については、日本の製油所は 2022 年の実績で平均 16.5 万 b/d の規模を有し、比較対象の 5 カ国の中では最も小さい (図表 2-4)。石油精製は一般的に、資本集約的な性格を有するため規模の経済効果ははたらし、一カ所あたりの能力が大きい方がより効率的であるとされる。日本国内では、これまで、エネルギー供給構造高度化法の運用の下、比較的小規模の製油所の閉鎖が進んできたものの、まだその平均的な規模はアジア近隣の製油所と比較しても大きく劣後している。

¹⁶ ただし、これはあくまで精製部門におけるマージンであり、韓国の場合はナフサを原料に石油化学製品を多く生産しているため、その化学製品の市況次第では総体として高い収益を実現できている可能性がある。

図表 2-4 製油所一カ所あたりの平均原油処理能力（2022 年時点）



(出所) Oil & Gas Journal. (2023). OGJ Worldwide Refining Survey Global を元に日本エネルギー経済研究所作成

なお、一カ所あたりの能力が最も大きいのは韓国であり、その水準は 56.5 万 b/d と日本の 3 倍以上の規模を誇る。中国では、いわゆる三大国有石油会社が操業する製油所は、いずれも 20 万 b/d 以上の大型製油所が多いが、山東省などの沿岸部にいわゆる「teapot refinery」と呼ばれる小型の製油所が多数存在するため、国全体の平均値はさほど大きくない¹⁷。インドに関しても同様で、2000 年代以降稼働を開始した新型の製油所は 20 万 b/d 以上の規模を有するものが多いが、旧型の製油所の規模はさほど大きくない。なお、単独の製油所で最も大きい原油処理能力を有するのは、インドの Reliance Industries が操業する Jamnagar 製油所であり、その原油処理能力は 140 万 b/d となっている。

日本の製油所は、一カ所あたりの原油処理能力は小さいものの、その装置構成自体は比較的高い高度化水準を有している。製油所における装置の高度化度合いを測る指標として、広く用いられているものに、ネルソン高度化指数 (Nelson Complexity Index: NCI) と呼ばれるものがある。これは、米国の石油専門誌「Oil & Gas Journal」誌が開発した指標であり、各精製装置に固有の係数を設定することで石油製品の高度化への寄与度を数値化し、製油所全体の装置構成の高度化度合いを定量的に示したものである。指標の算出方法と各装置の寄与度係数をそれぞれ図表 2-5 と 2-6 に示す。

¹⁷ ただし、中国政府は、これらの独立系小規模製油所を今後整理統合していく方針を示しているため (International Energy Agency (2024), Oil 2024, p112)、中国における一カ所あたりの原油処理能力は今後拡大する見込みである。

図表 2-5 ネルソン高度化指標の算出法

$$NCI = \sum_{i=1}^N F_i \cdot \frac{C_i}{C_{CDU}}$$

F_i : 各装置の高度化指数

C_i : 各装置の能力

C_{CDU} : 製油所の原油処理能力

N: 装置の数

図表 2-6 ネルソン高度化指数算出時における各装置の係数

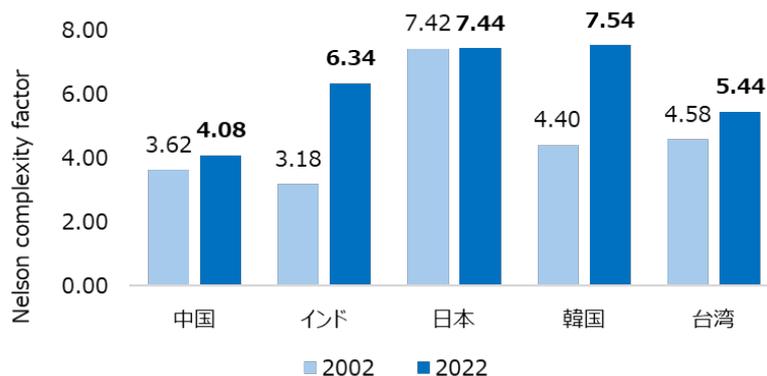
装置名	係数
常圧蒸留装置	1.00
減圧蒸留装置	2.00
熱分解装置	2.75
流動接触分解装置 (FCC)	6.00
接触改質装置	5.00
水素化分解装置	6.00
水添脱硫装置	2.50
アルキレーション装置	10.00
芳香族製造装置	15.00
異性化装置	15.00
潤滑油製造装置	60.00
アスファルト製造装置	1.50

(出所) ENI (2024) World Energy Review

対象国のネルソン高度化指数を図表 2-7 に示すが 2022 年時点では韓国の値が最も高く、それとほぼ同水準で日本が続く。中国やインドについては、一部の最新鋭の製油所は、高い高度化装置装備率を有しており、特に前述の Reliance Industries の Jamnagar 製油所に関しては、21.1 という群を抜いて高い水準を有しているとされるが¹⁸、国全体としてみれば、常圧蒸留装置や減圧蒸留装置を中心とするいわゆる「Topping refinery」と呼ばれる製油所が多く、高度化度合いは日本や韓国に劣後している。

¹⁸ Reliance Industries. “Refining and Marketing.” <https://www.ril.com/businesses/energy/refining-marketing>. (2025 年 2 月 27 日アクセス)

図表 2-7 対象国精製部門のネルソン高度化指数（2022 年時点）



（出所） Oil & Gas Journal. (2023). OGJ Worldwide Refining Survey Global を元に日本エネルギー経済研究所作成

図表 2-8 機能別装置装備率（2022 年時点）

	分解装置比率	改質装置比率	脱硫装置比率
中国	27%	9%	19%
インド	44%	11%	42%
日本	36%	21%	52%
韓国	30%	14%	63%
台湾	22%	10%	49%

（註）分解装置は熱分解、接触分解、水素化分解装置；改質装置は接触改質、アルキレーション、異性化装置；脱硫装置は水添脱硫装置の能力をもとに算出（各装置能力の和を常圧蒸留装置能力で除して算出）。

（出所） Oil & Gas Journal. (2023). OGJ Worldwide Refining Survey Global を元に日本エネルギー経済研究所作成

こうした日本の高度化度合いを個別の精製装置の機能に応じて示したのが、図表 2-8 である¹⁹。日本の製油所はいずれの装置の装備率も 5 カ国中、最も高いか 2 番目に高い水準であり、製油所の規模に比して高い装置の高度化を実現できていることがわかる。分解装置の比率についてはインドに次いで 2 番目に高い水準となっているが、これにはこれまでのエネルギー供給高度化法による国内製油所の分解装置比率引き上げ政策が功を奏したものと推察できる。脱硫装置については、中国を除き、各国とも 50%前後の水準となっている。石油製品の硫黄分については、既にいわゆるサルファーフリー規格（10ppm 以下）が国際的な標準規格となっており、今後処理原油の硫黄含有量が大きく変化しない限りは、今後もこの水準が維持されると考えられる。なお韓国の脱硫装置の水準が高いのは、韓国の石油会

¹⁹ 分解は重質留分を軽質留分に転換する機能、改質はガソリンの重要な品質性状であるオクタン価の低い留分を高い留分に転換する機能、脱硫は精製された石油留分の硫黄分を除去する機能である。

社が、2000年代にアフリカなどの劣質原油の処理能力の増強を進めていたこともその一因ではないかと考えられる²⁰。改質装置については5カ国中、日本が最も高い水準となっているが、これは、これまで日本ではガソリンの製造に主眼が置かれており、原油処理から生産されるナフサ以外にも海外から半製品のナフサを輸入して改質し、ガソリン基材油として用いていたことがその一因と考えられる。後述する通り、今後国内のガソリン需要の減少が確実視されているなかで、こうした既存の改質装置をどう活用していくか（芳香族製品の原料生産など）が今後の検討を要する課題である。さらには、狭く改質装置の活用に限らず、今後の石油製品需要構成の変化（ガソリンシェアの相対的な低下と中間留分シェアの相対的な上昇）と既存の精製装置構成全体とのバランスを確保するという観点からいえば、調達原油の種類を変更するという方策も可能である。特にナイジェリア産原油などの西アフリカ原油の中には相対的に中間留分の得率が高い油種があるため、国内の製品需要構成の変化に合わせて既存の中東原油を中心とした調達原油構成から中間留分の多い非中東原油への輸出を変更することは一つの解決策となる。

その一方で、新規の設備投資によってガソリンから中間留分へと製品構成を変更することは必ずしも容易ではない。そうした製品構成の変化には、分解プロセスにおいて現在はガソリンの原料となっている重質留分からガソリン原料ではなく中間留分を製造する必要がある。そうした分解プロセスによって最終製品の品質規格を満たす中間留分を生産するには水素化分解装置のような高度な分解装置が必要となるが、この建設には巨額の初期投資費用が必要であり、完成後の装置の運転コストも高い。全体の投資額を抑えるという意味では、ガソリンの需要減退に合わせて原油処理装置を含めた精製装置全体を縮小し、相対的に不足すると考えられる中間留分については海外からの輸入で賄うものとしてそのためのインフラ（タンク、栈橋など）を整備するという方法の方が投資額を抑えることができる。

日本の製油所は、規模は小さいものの、装置の構成は他国の精製部門と見劣りしない水準となっている。ただ、図表 2-7 に示した通り、2002年からのネルソン高度化指数の変化を見てみると、日本の高度化度合いが頭打ちになっているのに対して、他の国はいずれも高度化の度合いを挙げてきており、この点での日本の精製部門の相対的な優位性は失われてきているという現実も見えてくる。

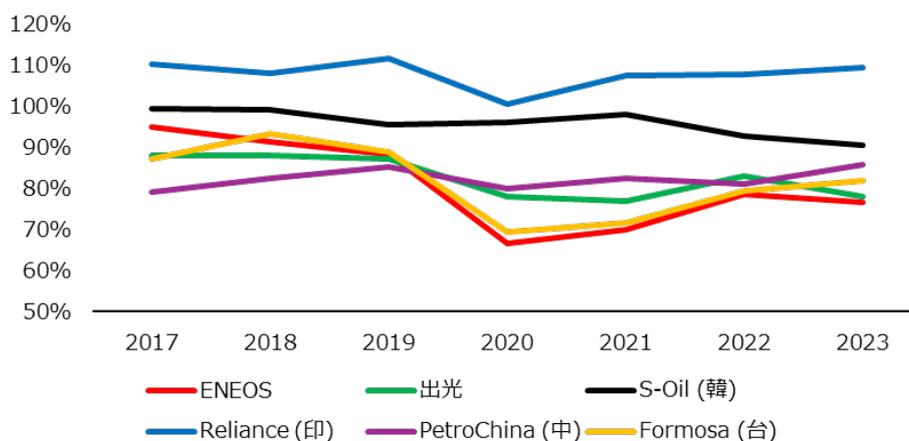
2-2-3 装置の稼働状況

日本の製油所が他国の製油所に比べて劣後している度合いが大きいのが装置の稼働率である。図表 2-9 に各国の代表的な石油会社のうち稼働率に関する情報が入手できたものの推移を示すが、日本の ENEOS と出光興産は、アジアの他の企業の製油所と比べても稼働率

²⁰ なお、現在韓国の石油会社は低硫黄のアメリカ産原油の処理比率を増やしていることから、脱硫装置能力には余剰が出ているのではないかと推察される。

が低迷気味であることがわかる。特に、両社ともコロナ禍で需要が縮小した際大きく稼働率を落とした後、稼働率を回復させてはいるものの、コロナ前までの稼働率を実現できていない。データ入手可能な最新年である 2023 年時点での稼働率は、日本の二社が全社の中でも最も稼働率が低くなっている。この数字からは、日本の製油所は、装置構成そのものは高い高度化装置比率を有しているものの、定期修理や事故等による停止や、肝心の製品需要を確保できていないがゆえに、その装置をフルに活用できていないという構図が浮かび上がる。

図表 2-9 代表的精製事業者の稼働率の推移



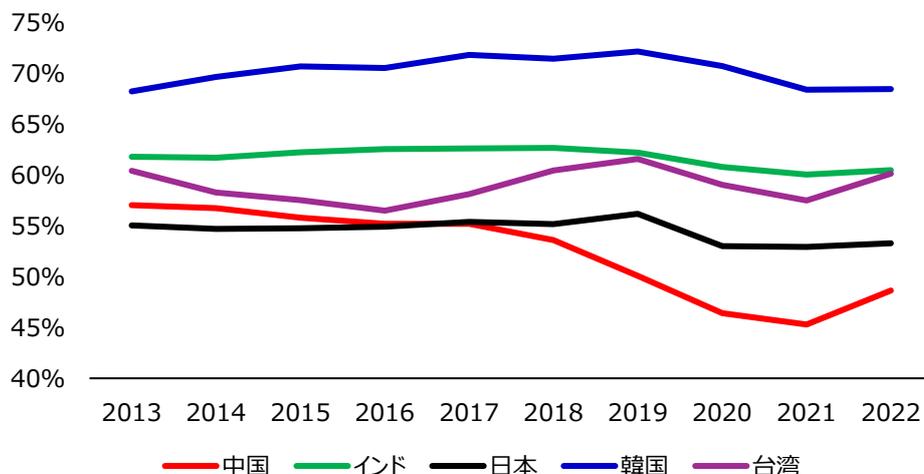
(註) Reliance の稼働率が 100% を大きく上回っているのは、当初の設計能力に対し、操業開始後の装置のデボトルネッキング（通油量の改善）が進んだことで当初能力以上の処理が可能となったためと推定される。

(出所) 各社アニュアルレポートを元に日本エネルギー経済研究所作成

2-2-4 製品バランス

1 バレルの原油を精製する際には、その原油から出来るだけ付加価値の高い製品を製造することが、その製油所の競争力を左右する。図表 2-10 は、各国の精製部門によるガソリンを除く軽質石油製品の比率の推移を示したものだが、中国を除き、韓国の比率が 70% 前後と最も高い。日本の比率は概ね 50% 前半と、韓国やインド、台湾に劣後する。

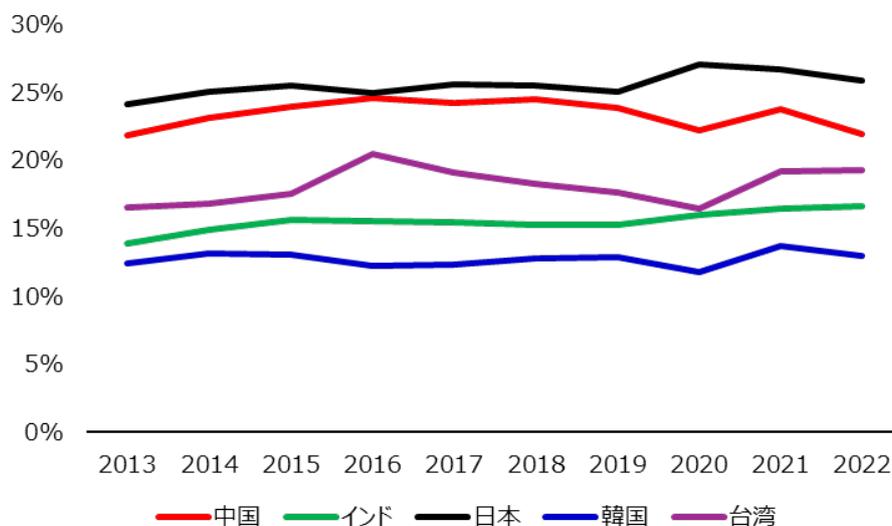
図表 2-10 各国精製部門のガソリンを除く軽質石油製品製造比率の推移



(註) 本図表ではエタン、LPG、ナフサ、ジェット燃料、灯油、軽油の製造比率を示している。

(出所) IEA (2024). Energy Balances of the World を元に日本エネルギー経済研究所作成

図表 2-11 各国精製部門のガソリン製造比率の推移



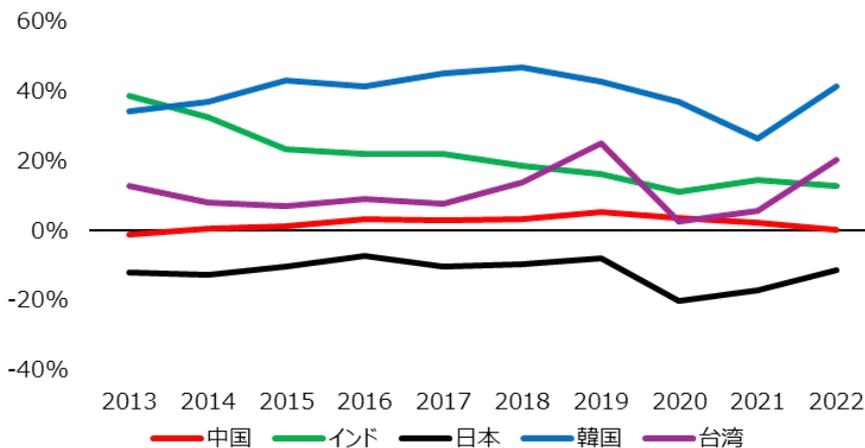
(出所) IEA (2024). Energy Balances of the World を元に日本エネルギー経済研究所作成

同じく、各国精製部門におけるガソリン比率の推移を示したのが図表 2-11 である。白油比率では対象国中 2 番目の位置につけていた日本であるが、ガソリンの製造費率ではトップになっている。装置構成でも見るように、日本の製油所は改質装置が充実しており、オクタン価の高い基材油を多く製造できる構成となっていることが、この高いガソリン製造比率を可能にしているといえる。他方、このことは今後石油製品需要構成において相対的にシェアを高めていく中間留分（ジェット燃料、軽油）の製造能力が、相対的、一般的に他国に比べて他国に比べて弱いということを示唆しており、調達する原油の油種変更や製品輸入

インフラ整備を含めた石油製品供給体制の見直しが大きな課題となる。

製品輸出について、日本の精製部門は基本的には製品の輸入バランスであり、対象国の中では唯一、石油製品の純輸入国となっている（図表 2-12）。石油製品の輸出货量自体は、2022 年実績でも 2,600 万トンの実績があるが、ナフサを中心とする石油製品の輸入がそれを上回っており、全体としては純輸入となっている。過去の資源エネルギー庁による委託調査においても指摘されている通り、日本の製油所は国内への石油製品の供給を最優先し、海外への石油製品輸出には積極的ではなかったこと、製油所における土地制約などの事情から石油製品輸出に必要なインフラ（タンク、栈橋など）を整備するための余地が確保できないという要因によって、石油製品輸出能力が低いことがその要因と考えられる。

図表 2-12 各国精製部門における石油製品純輸出比率の推移



（註）純輸出率は石油製品の純輸出货量を原油処理能力で除した値

（出所）IEA (2024). Energy Balances of the World を元に日本エネルギー経済研究所作成

2-2-4 まとめ

本節では、公開されている情報を元に日本の精製部門のアジアにおける相対的な国際競争力に関する指標を概観した。その中ではまず、ごく限られた対象国との比較ではあるものの、調達原油価格の水準や精製マージンについては、日本の精製部門はアジアの中ではほぼ中位程度にあることが確認できた。精製装置の構成については、国全体で見れば、日本の精製部門はアジアの中でも最も高度化が進んだ部類に入り、特にガソリンの基材油製造装置に関しては比較対象国の中では随一の装備率を有していることが分かった。こうした装置構成を反映し、製品製造構成についても、日本の軽質石油製品の製造率はアジアの他の国の精製部門と比しても遜色のない水準にある。一方、日本の精製部門は相対的に高いガソリンの製造比率を有しているが。このことは、今後の石油製品需要構成の変化に伴い、日本の弱点となる可能性もある。

日本の精製部門は、高度な装置を有しているものの、その稼働率が低いという問題点を持つ。その理由の一つには、既に 1-1-3 においてみたように、近年は装置の老朽化に伴うトラブルが多発するようになっており、精製装置をフル稼働させることができない状態が続いていたという事情が挙げられる。この低い稼働率は、日本の精製部門が、石油製品の純輸入バランスにあるということとも関係している可能性がある。即ち、国内市場において十分な石油製品需要が確保できない場合には、国際市場に輸出することができれば装置の稼働率を維持することができるが、日本の場合には製品の輸出量が少ないため、国内の製品需給の状況に合わせて稼働を落とさざるを得ないと考えられるためである。比較的高い稼働率を維持しているインドや韓国などの石油会社は、大型の石油製品輸出インフラ（タンク、栈橋など）を有し、国内の石油製品需給環境により十分な量の石油製品を国内市場に供給できない場合においても、余剰分を海外市場に輸出することで稼働率を高位に維持できている。これに対し、日本の石油会社の多くは、土地制約などの問題もあり、十分な製品輸出インフラを有していないため、国内の需要が十分ではない場合には稼働を落とさざるを得ないという事情を抱えているのではないかと考えられる。無論、製品輸出を行うことによって常に収益が確保できるという保証はなく、また恒常的に製品輸出を行うためには、そのための設備投資はもちろんのこと、専任のスタッフを常駐させるなど対応が必要となる。このため、本格的に製品輸出を拡大すべきかどうかという問題は多様な観点から総合的に判断されるべきではあるが、今後国内市場の縮小が予想されている中では、特定の製油所に絞った形で製品輸出の拡大を検討することも一案ではないかと考えられる。

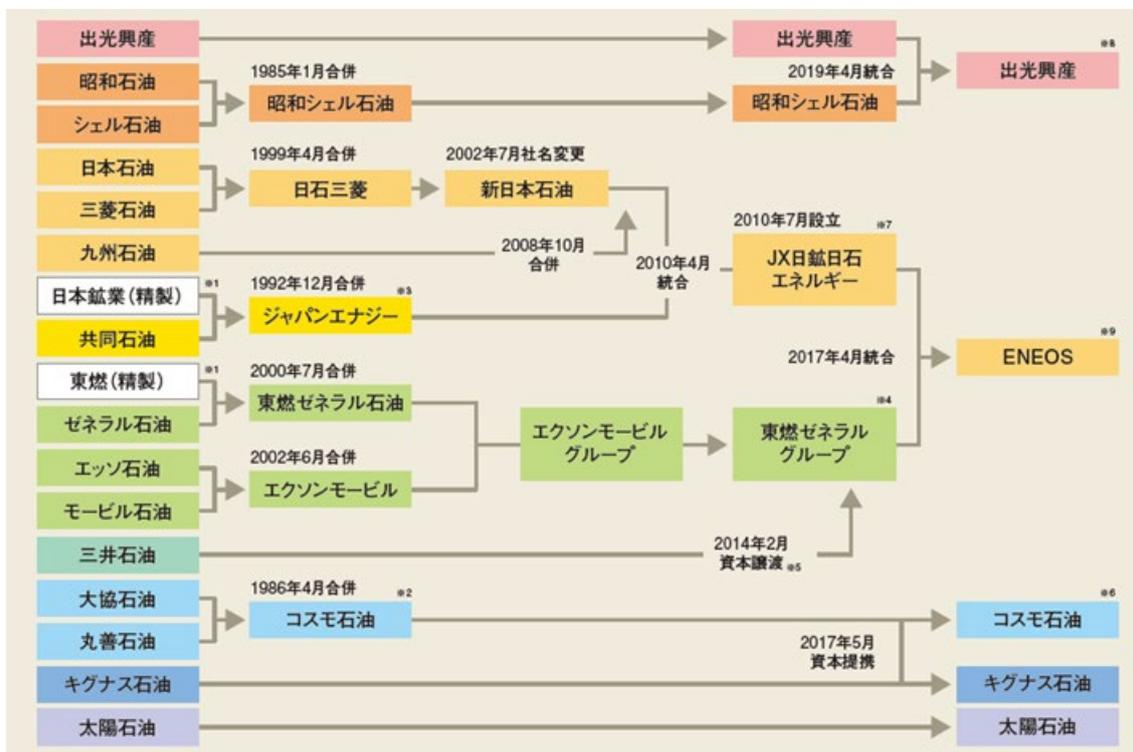
第3章 その他の業界動向やこれまでの政策に関する内容

3-1 その他の業界動向

3-1-1 業界再編

長年の規制期を経て、1996年に特石法、2001年に石油業法が廃止され、石油産業は自由化された。その結果、競争が激化、1990年代からは石油需要が減少し、欧米メジャー再編を契機とした合併が相次いでいった。この環境下で、エネルギー供給構造高度化法の規制措置によって、国内設備の最適化が一定程度進められた。また産業競争力強化法50条調査に基づき、政府によって過剰供給構造の認識も示され、業界の再編が進んだ結果、現在はENEOS、出光興産、コスモ石油、キグナス石油、太陽石油の5社にまで元売が集約された。

図表 3-1 元売再編動向



(出所) 石油連盟・今日の石油産業 2024

3-1-2 脱炭素への取組み

2020年10月の菅首相(当時)による2050年カーボンニュートラル宣言、及び2021年4月の温室効果ガス削減中期目標(2030年度に2013年度比46%削減)設定を契機にして、石油業界の脱炭素化に向けた取り組みも加速化した。元売各社は2040年あるいは2050年のカーボンニュートラル目標を設定し、省エネ、再エネ、脱炭素燃料、CCUSといった様々な取り組みを展開している。石油連盟は、2021年3月に「石油業界のカーボンニュートラルに向けたビジョン(目指す姿)」を策定し、「事業活動に伴うCO2排出の実質ゼロ(カーボンニュートラル)を目指すとともに、供給する製品の低炭素化等を通じて、社会全体のカ

強化の必要性といった課題があるため、石油を含むエネルギー供給事業者に対して非化石エネルギー利用の拡大及び化石エネルギーの有効利用を促すべく、2009年7月にエネルギー供給構造高度化法（高度化法）が成立した。

石油産業の国際競争力の維持を図るため、中長期的な処理原油の重質化と需要の軽質化という見通しを前提に、石油資源の有効活用を図るとの趣旨で、精製能力の削減は分解設備の増強とセットで措置された。具体的には、2010年7月の第1次告示で、分母に常圧蒸留装置能力、分子に残油接触分解装置（RFCC）・コーカー等の重質油分解能力をおいた数値を2014年3月末までに15%以上に引き上げることを目標とした。目標達成のためには、理論上は分子の重質油分解能力を上げる選択もありうるが、内需減少の中、新規投資は現実的でないことから、事実上、目標達成には、分母の常圧蒸留装置能力を削減しなければならないことになった。その結果、出光興産・徳山、JX（当時）・室蘭、コスモ石油・坂出等の製油所が閉鎖されるなど、設備能力は約2割（94万b/d）削減され395万b/dとなった。第1次告示最終年である2013年度には製油所稼働率は年度平均で81.9%に回復した。

しかし、後述する産業競争力強化法の50条調査の結果、第1次告示対応だけでは石油精製業の供給過剰構造が解消されていないとの判断がされ、2014年7月には第2次告示が示された。この告示では分子部分の対象能力を流動接触分解装置（FCC）等も含めた残油処理装置に拡大し、2017年3月末までに、当該装置装備率向上を義務付けた。第2次告示対応のため、残油処理能力は45%程度から50.5%にまで向上した。第2次告示期間が終了した2016年度末時点で原油処理能力は352万b/dに減少し、製油所稼働率は2016年度平均で86.4%にまで回復した。一方、各社は公称能力の削減に集中したこともあり、一部の製油所における柔軟な稼働を制限することになるとの懸念も生じた。

第2次告示以降、原油の有効利用推進や国際競争力強化の観点、さらには船舶や発電用のC重油需要減少見込みも踏まえ、一層の重質油分解能力活用を進めるため、2017年10月に第3次告示が示された。この告示では、重質油分解装置を有効活用するため同装置への減圧残渣油通油量を増加させることが重視された。精製事業者はそれぞれの実績に応じ、生産性改善目標を設定した。減圧蒸留残渣油の処理率を2021年度に7.5%程度まで引き上げることが目標とされたが、2021年度実績では8.1%の処理率を達成した。一方、精製能力は2021年度末に346万b/dに減少したが、コロナ禍の影響もあり稼働率は2021年度平均で73.4%に低下した。

図表 3-3 エネルギー供給構造高度化法の概要

	1次告示の概要 (2010～2013年度)	2次告示の概要 (2014～2016年度)	3次告示の概要 (2017～2021年度)																								
目的	内需減少に伴う供給過剰、内需の白化化シフト、原油の重軽格差拡大等を踏まえ、国内製油所の重質油分解能力の向上を図る。	国内過剰供給構造を回避し、製油所間の連携等による設備最適化等の事業再編を進める必要性を踏まえ、国内製油所の残油処理能力の向上を図る。	IMO規制強化や電力用燃料の需要減少が見込まれる中、重質油を分解することの重要性が高まる可能性を踏まえ、国内製油所の残油処理能力の向上を図る。																								
内容	「重質油分解装置」の整備率の向上を義務付け、各社は、整備率の向上に向け、①常圧蒸留装置の能力削減、②「重質油分解装置」の新設・増強の組み合わせで対応。	「残油処理装置」の整備率の向上を義務付け、各社は整備率の向上に向け、①常圧蒸留装置の廃棄または公称能力削減、②「残油処理装置」の新設・増強の組み合わせで対応。	減圧蒸留残渣油の処理率の向上を義務付け、各社は特定残油処理装置への減圧蒸留残渣油の通油量の増加で対応。																								
結果	国内の精製能力は過去10年間の最大である約489万バレル/日から約2割削減。国内製油所における重質油分解装置の平均整備率は10%程度から13%程度まで向上。	各社の対応の結果、国内の対象製油所の残油処理装置の平均整備率は45%程度から50.5%まで向上。	2021年度における減圧蒸留残渣油処理率は、全体で8.1%となり、目標(7.5%)を達成。																								
<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="width: 30%;"> <p style="text-align: center;"><整備率の定義></p> $\text{重質油分解装置の整備率} = \frac{\text{重質油分解装置の能力}}{\text{常圧蒸留装置の能力}}$ <p>●重質油分解装置: ・ 残油流動接触分解装置 (RFCC) ・ 残油熱分解装置 (コーカー等) ・ 残油水素化分解装置 (H-OIL) ●常圧蒸留装置能力の削減は廃棄による対応のみ。</p> </div> <div style="width: 30%;"> <p style="text-align: center;"><整備率の定義></p> $\text{残油処理装置の整備率} = \frac{\text{残油処理装置の能力}}{\text{常圧蒸留装置の能力}}$ <p>●残油処理装置: ・ 残油流動接触分解装置 (RFCC) ・ 残油熱分解装置 (コーカー等) ・ 残油水素化分解装置 (H-OIL) ・ 流動接触分解装置 (FCC) ・ 重油直接脱硫装置 (直脱) ・ 油割れき装置 (SDA) ●常圧蒸留装置の能力削減は廃棄および公称能力削減により対応。 ●連携等による能力融通も可能。</p> </div> <div style="width: 30%;"> <p style="text-align: center;"><減圧蒸留残渣油処理率の定義></p> $\text{減圧蒸留残渣油処理率} = \frac{\text{特定残油処理装置への減圧蒸留残渣油の1日あたりの通油量}}{\text{1日あたりの原油処理量}}$ <p>●特定残油処理装置: ・ 残油流動接触分解装置 (RFCC) ・ 残油熱分解装置 (コーカー等) ・ 残油水素化分解装置 (H-OIL) ・ 流動接触分解装置 (FCC) ・ 重油直接脱硫装置 (直脱) ●連携等による対応も可能。</p> </div> </div>																											
<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="width: 30%;"> <p style="text-align: center;"><整備率に対する改善率目標></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>計画提出時整備率</th> <th>目標改善率</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>10%未満</td> <td>45%以上</td> </tr> <tr> <td>10%以上13%未満</td> <td>30%以上</td> </tr> <tr> <td>13%以上</td> <td>15%以上</td> </tr> </tbody> </table> </div> <div style="width: 30%;"> <p style="text-align: center;"><整備率に対する改善率目標></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>計画提出時整備率</th> <th>目標改善率</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>45%未満</td> <td>13%以上</td> </tr> <tr> <td>45%以上55%未満</td> <td>11%以上</td> </tr> <tr> <td>55%以上</td> <td>9%以上</td> </tr> </tbody> </table> </div> <div style="width: 30%;"> <p style="text-align: center;"><減圧蒸留残渣油処理率の増加率目標></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>2014～2016年度の平均の処理率</th> <th>2021年度における減圧蒸留残渣油通油量の増加率</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>7.5%未満</td> <td>5.0%以上</td> </tr> <tr> <td>7.5%以上14.7%未満</td> <td>3.5%以上</td> </tr> <tr> <td>14.7%以上</td> <td>2.0%以上</td> </tr> </tbody> </table> </div> </div>				計画提出時整備率	目標改善率	10%未満	45%以上	10%以上13%未満	30%以上	13%以上	15%以上	計画提出時整備率	目標改善率	45%未満	13%以上	45%以上55%未満	11%以上	55%以上	9%以上	2014～2016年度の平均の処理率	2021年度における減圧蒸留残渣油通油量の増加率	7.5%未満	5.0%以上	7.5%以上14.7%未満	3.5%以上	14.7%以上	2.0%以上
計画提出時整備率	目標改善率																										
10%未満	45%以上																										
10%以上13%未満	30%以上																										
13%以上	15%以上																										
計画提出時整備率	目標改善率																										
45%未満	13%以上																										
45%以上55%未満	11%以上																										
55%以上	9%以上																										
2014～2016年度の平均の処理率	2021年度における減圧蒸留残渣油通油量の増加率																										
7.5%未満	5.0%以上																										
7.5%以上14.7%未満	3.5%以上																										
14.7%以上	2.0%以上																										

(出所) 石油連盟・今日の石油産業 2024

3-2-2 産業競争力強化法

2010年代の石油政策において高度化法とともに重要なものに産業競争力強化法がある。過少投資、過当競争、過剰規制を解消し、日本経済を再生し、産業競争力を強化するために2014年に施行された。本法50条では、政府が商品やサービスの動向を調査し、供給過剰に陥っている業界を公表すると定めている。日本の石油精製業界は、この法令に基づき2014年に調査を受け、過剰供給構造にあると判断され、上述の通り高度化法第2次告示に帰結した。この判断理由として示されているのは、①石油精製業は、生産、提供等につき業態の特性が共通している業種であり、②3年以上にわたり、売上高営業利益率が過去20年間の平均値より15パーセント以上低減していることに近い状況にあること、③国内石油製品需要は減少する見通しの中、供給能力が需要の変化に対応することが構造上困難な業態である、という3点であった。50条調査の中では、石油精製業の産業競争力強化に向けた課題も指摘されている。主として、過剰精製能力の解消や、統合運営による設備最適化、石油製品の高付加価値化などである。これらを解決していくには「資本の壁」や「地理的な壁」を超えた事業再編等に積極的に取り組むことが期待された。政府により、石油精製業が過剰供給構造にあるという環境認識が示されたことは、結果的に元売再編を促進する契機になったといえる。

3-2-3 エネルギー供給構造高度化法以降の検討

高度化法以降の石油産業政策を検討すべく、第3次告示期間(2017～2021年度)中に、

石油産業政策の方向性を検討する研究会が複数回組織されている。本節では 2017 年度の石油・流通研究会、2018 年度の石油産業競争力研究会、2019 年度の新しい石油産業を像に関する研究会の内容を確認する。

(1) 2017 年度石油・流通研究会

本研究会は、石油サプライチェーンの維持や生産性・効率性向上等をテーマに、7 回にわたって議論したもので、2017 年 4 月に報告書が取りまとめられた。国内需要減少、国際競争激化という環境変化の中で、国内精製業が国際競争力を持たなければ中長期的に国内の石油安定供給を支えるサプライチェーン維持が困難になるという認識のもと、国内製油所の国際競争力強化、及び精製業の海外展開を政策的に支援するという方向性が示された。国際競争力強化のためには、原油から可能な限り多くの高付加価値の石油製品を製造することを目指すための精製設備の高度化、複数製油所間、石油化学等との連携強化、原油調達の多様化に向けた設備整備が重要とされた。また、海外展開のためには、相手国や近隣国の政府・企業との関係維持・強化による、案件発掘や事業形成、事業定着の円滑化や民間では払拭できない事業リスクの軽減策の検討が必要と指摘された。

(2) 2018 年度石油産業競争力研究会

本研究会は、石油精製部門の競争力強化を引き続き主要なテーマとして 5 回にわたって議論したもので、2018 年 7 月に報告書がとりまとめられた。具体的な政策の方向性として、製油所・コンビナートの国際競争力強化、事業ポートフォリオの転換、海外事業展開が示されている。

国際競争力強化のために、継続的・効率的な製油所設備投資、精製プロセスのデジタル化推進、業界内外連携、当該連携が進展し土地の余剰が生じた場合の新規事業誘致（コンビナート全体の「作り替え」）、事業ポートフォリオの転換といった取り組みが必要とされた。政府の役割として、デジタル技術やオープンイノベーションを活用した生産性向上、エクスポート・パリティを確保しうる競争力のある製油所・コンビナートへの集中支援、コンビナート全体の「作り替え」の議論の場の立ち上げの後押しという 3 点が挙げられている。

事業ポートフォリオ転換のために、石化部門（基礎化学分野、誘導品分野、新素材分野）の拡充、新エネルギーなど他分野のエネルギー事業進出が必要になるとの認識から、政府は資本の壁を越えた事業連携の促進、事業シーズ探しに関する目利き能力の提供、事業ポートフォリオ転換を促進するとされている。

海外進出に関しては、国内需要減少対応、日本の強みを活かした新たな事業展開、オペレーション人材の技能育成、雇用確保手段といった意義があるとされ、政府はオペレーション能力のデジタル化・データ化支援、海外案件創出・コンソーシアム形成の支援、長期リスク

資本・負債の提供を実施するとされている。

(3) 2019 年度 新しい石油産業像に関する研究会

本研究会は、国内の石油安定供給確保のためには、競争力強化やサプライチェーン維持に加え、脱炭素を進めることが求められているとの認識を示している。石油精製部門に関しては、需要構造の変化に対応しつつ、グローバル競争力を有する製油所を目指し、デジタル技術の活用等を通じた生産性向上に取り組むことが必要とされている。サプライチェーン維持のためには、SS 過疎地対策のための「コミュニティ・インフラ」としての機能強化によるネットワークの維持や SS のデジタル化による効率化に取り組むとされている。石油産業の脱炭素対応として、e-fuel、バイオ燃料の調査や研究開発、実証事業等を通じてイノベーションに取り組んでいくことが望ましいとされた。

上記の 3 研究会では、国際競争力強化が重視されている。第 1 章及び第 2 章の分析では日本の製油所は高度化されているものの、小規模なものが多く、老朽化に伴ってトラブルが増加している。石油製品は純輸入ポジションであり、稼働率が低迷気味である。これらを踏まえると日本の精製業の国際競争力はまだ改善の余地があると考えられる。

2019 年度以降、2050 年カーボンニュートラル宣言や、コロナ禍、ウクライナ戦争、自然災害の増加、インフレ等、外部環境変化に対応し、国内石油産業政策の重点は脱炭素化、災害対応能力（レジリエンス）強化、燃料補助金（激変緩和措置）等に移行した。それら個別分野における検討は継続されているが、政府が主導する形での国内石油産業全体の将来像を検討する研究会等は 2019 年以降設置されていない。

3-3 現在の政策

3-3-1 第 7 次エネルギー基本計画

2002 年に制定されたエネルギー基本政策法に基づき、政府は少なくとも 3 年毎にエネルギー基本計画を作成することが義務付けられている。2025 年 2 月に閣議決定された第 7 次エネルギー基本計画では、これまで通り S+3E の原則の下、安全性を大前提に、エネルギー安定供給を第一として、経済効率性の向上と環境への適合を図るとされている。一方、第 6 次エネルギー基本計画以降の状況変化として、ロシアによるウクライナ侵略等による経済安全保障上の要請の高まり、DX や GX などの進展に伴う電力需要増加の可能性、気候変動の野心維持と現実的かつ多様な対応、エネルギー政策と産業政策の一体化、を挙げ、これらの状況変化に対応すべく、エネルギー安全保障や経済・産業政策の融合を重視した内容になっている。

石油に関しては、備蓄の確保、石油供給体制の維持・移行、SS による供給ネットワークの維持・強化、が掲げられている。石油精製・販売業との関連では、安定供給と脱炭素の両

立の必要性が強調されている。安定供給に関しては、「老朽化するプラントの維持・管理や関係法令遵守を前提に、事業者間連携、デジタル技術の一層の活用、重油分解能力向上を通じた原油の有効活用などの生産性向上や競争力強化の取組を後押しする」とされている。脱炭素に関しては、「クリーンな石油精製プロセスに向けて、省エネルギー対策を一層進めるとともに、CO₂フリー水素の活用など」を進めるとされている。元売との親和性が高い液体燃料の脱炭素化に関しては、2030年度までのE10導入、2040年度からのE20導入、2030年の「2019年度に日本国内で生産・供給されたジェット燃料のGHG排出量の5%相当量以上」のSAF供給、2030年代前半までの合成燃料商用化、といった目標が掲げられている。

3-3-2 GX ビジョン 2040

第7次エネルギー基本計画では、「長期的視点から、GX産業構造、GX産業立地、エネルギーを一体的に政策展開するため」GXビジョン2040を策定し、「エネルギー基本計画と一体的に遂行する」とされている。GXビジョンもエネルギー基本計画と同日に閣議決定された。本ビジョンは脱炭素政策にフォーカスしているため、石油精製・販売業に対する直接的な言及はない。しかし、GXビジョン2040策定に向けての専門家WGでは、GX産業立地の観点からコンビナート間の連携、コンビナート内の連携強化への言及があった²¹。しかし、元売各社及び石油業界としてカーボンニュートラル目標を掲げており、新規事業としても脱炭素事業拡大が必須であることから、本ビジョンの内容の重要性が高まることは自明である。石油元売との親和性が高い液体燃料の脱炭素化に関しては、合成燃料の商用化まではバイオ燃料の導入拡大を推進し、合成燃料、SAF等の導入拡大に向けて必要な制度等を整備するとともに、グリーンイノベーション基金等を活用し、実用化・低コスト化に向けた研究開発支援を行う、とされている。

²¹ 第6回 GX実現に向けた専門家ワーキンググループ議事概要、2024年7月11日、https://www.cas.go.jp/jp/seisaku/gx_jikkou_kaigi/senmonka_wg/dai6/gijigaiyou.pdf

第4章 まとめと今後の政策課題

4-1 まとめ

本調査は、業界再編、カーボンニュートラルに向けた動きの本格化、石油需要見通しの不確実性増大といった石油産業を巡る環境変化を把握し、供給構造の転換、事業の多角化、海外進出の必要性といった課題を理解し、今後の政策検討につなげて行くために実施した。

第1章では、石油産業の推移として、日本の石油需給・価格・サプライチェーンの状況を把握し、元売大手三社の財務や事業ポートフォリオを確認し、外資系企業と比較した。日本の石油製品需要は2019年度の1億7,320万KLから10%減少し2023年度には1億5,560万KLとなった。特にガソリンやナフサの減少が著しい。今後需要減少スピードが加速し、2028年度の需要は1億3,440万KLとなる見通しである。2020年からは石油製品の純輸入ポジションが継続しており、輸入依存度は2023年度で4.1%となっている。精製能力合理化の効果で精製マージンは回復基調にある。需要減少に伴ってサプライチェーンは縮小傾向にある。2024年9月末には精製能力は311万b/dであり、高度化法対応前（2009年3月末）の489万b/dから38%減少した。一方で、老朽化に伴って製油所のトラブルが増加している。給油所の減少は「SS 過疎地」問題を引き起こしているが、流通マージン改善により近年は減少スピードが鈍っている。統計廃止等で定量的な把握が難しい部分はあるものの、内航船や油槽所の容量も下げ止まっている可能性がある。

元売大手三社（ENEOS、出光興産、コスモエネルギー）の業績は、構造的な要因による石油需要減少というトレンド、原油価格、円安の進行、製油所トラブル、精製マージンといった要因で上下してきたが、近年は精製マージンの改善で業績が回復している。しかし、アジアの大手精製事業者と比較して、日本の元売は事業規模では及ばず、収益性指標では概ね中位、財務健全性では劣後する。また、国内製造業の平均値と比較すると、営業利益率、ROA、自己資本比率といった指標で元売三社は及ばない。元売三社の石油精製・販売事業は売上高の8~9割を占めている。各社とも再生可能エネルギー等、脱炭素事業への投資を進めているものの、事業ポートフォリオ多角化が進展しているとは言えない。アジアの大手精製事業者と比較しても、日本の元売の石油精製・販売事業依存度の高さは顕著である。国内石油需要減少が続く中、石油精製・販売事業に依存し続けることは、元売三社経営上のリスクであると考えられる。

第2章では、元売大手三社の海外進出状況を把握し、石油精製業の国際競争力を分析した。海外事業はENEOSや出光興産の売上高の1/4を占めており、アジア・オセアニアの比重が高い。事業別には、ENEOSは石油トレーディングや潤滑油であり、出光興産は潤滑油、上流開発、製油所、コスモエネルギーは上流開発が中心であると推測する。出光興産のベトナム・ニソン製油所事業は、元売初の海外製油所プロジェクトとして注目された。プロジェクトは軌道に乗りつつあるものの、操業面のみならず販売面、現地政府との関係等、海外事

業の難しさに直面したことは否めない。

日本の製油所の国際競争力をアジアの大手精製事業者と比較すると、調達原油価格が低いインドの精製マージンが高い。日本の製油所は小規模であるが、特にガソリンの基材油製造装置に関しては比較対象国の中では随一の装備率を有している。しかし、ガソリン需要が減少し続けている状況では、日本の製油所の弱点となり得る。日本の製油所稼働率は、製油所トラブルの増加や輸出量の低迷といった要因が影響し、アジアの大手精製事業者と比較して低い。今後の石油製品需要構成の変化（ガソリンシェアの相対的な低下と中間留分シェアの相対的な上昇）と既存の精製装置構成全体とのバランスを確保するという観点からいえば、日本の元売は中間留分得率が高い原油にシフトするという方策も可能である。一方で、分解設備等、巨額の初期投資が必要な設備投資によってガソリンから中間留分へと製品構成を変更することは必ずしも容易ではない。今後国内市場の縮小が予想されている中では、特定の製油所に絞った形で製品輸出の拡大を検討することも一案ではないかと考えられる。

第3章では、業界再編や石油業界としての脱炭素の取組み、及び近年の石油政策を振り返った。石油需要減少、競争激化、高度化法対応の結果、元売はENEOS、出光興産、コスモ石油、キグナス石油、太陽石油の5社にまで集約された。元売各社は2040年あるいは2050年のカーボンニュートラル目標を設定しており、省エネ、再エネ、脱炭素燃料、CCUSといった様々な取組みを展開している。また、石油連盟も事業活動に伴うカーボンニュートラルを目指すとともに、供給する製品の低炭素化等を通じて、社会全体のカーボンニュートラルの実現に貢献するとしている。様々な低炭素・脱炭素に係る技術開発が重視されており、それらの開発の成否によって石油業界のカーボンニュートラル達成に大きな影響を及ぼすと考えられる。

化石燃料利用高度化を目的とした高度化法は、日本の製油所過剰能力の削減に一定の効果があった。同法第3次告示期間中から石油産業政策の方向性を検討する研究会が複数回組織され、日本の精製業の国際競争力向上が重視された。しかし、稼働率低迷を踏まえると国際競争力はまだ改善の余地があると考えられる。2019年度以降、2050年カーボンニュートラル宣言や、コロナ禍、ウクライナ戦争、自然災害の増加、インフレ等、外部環境変化に対応し、国内石油産業政策の重点は脱炭素化、災害対応能力（レジリエンス）強化、燃料補助金（激変緩和措置）等に移行し、それら個別分野における検討は継続されている。第7次エネルギー基本計画では、エネルギー安全保障や経済・産業政策の融合を重視している。石油に関しては、備蓄、石油供給体制、供給ネットワークといった点で安定供給が重視されている。GXビジョン2040では、石油元売との親和性が高い液体燃料の脱炭素化に関して、短中期にはバイオ燃料を活用し、合成燃料の商用化を支援するという方針が示されている。

4-2 今後の政策課題

改めて我が国石油産業の課題を俯瞰すると、石油需要の減少、さらに油種間での減少スピードの差があり、一方で気候変動問題対応が求められる中、構造的に事業規模等において国際競争力に劣後し、製油所等の老朽化も進む中、事業の多角化、海外事業展開も大きくは進展していない。かかる状況下、課題はその中心を担う産業をいかに維持、強化し、非化石燃料を含めた液体燃料の安定供給を図っていくかに尽きるものと認識する。本調査対象外ではあるが、以下、今後重要性が高まる非化石燃料も含めて政策課題を抽出する。

石油産業の戦略を展望すると、石油製品需要減少が続き全体として元売り各社の投資余力が低下していく一方、非化石燃料の開発・導入や需要構造変化への対応、すなわちエタノール混合や SAF 製造装置などの追加投資が求められている。この追加的投資を戦略的に位置づけ、概して輸入依存的な非化石液体燃料の供給ソースを担保しつつ、エネルギー安全保障を確保するかが国内安定供給の中心を担う石油産業の中心的課題であろう。事業の多角化は個別企業の経営体質強化、安定化の観点から重要ではあるものの、各企業の強みやリソースを活用したシナジーのある分野からの取り組みが期待される。またやや遅れて脱炭素化の進展が予見される特にアジアにおいて、日本の取り組みが生かせる分野、例えば CCS や水素利用、ガス開発なども含めて転換期での協力関係の構築も重要なものと目される。すなわち石油産業そのものの規模を大きくすることは現実的ではなく、これまで効率化が鋭意図られてきた国内市場を堅実に守り、過度な縮小均衡に陥ることを避けつつ国内市場の脱炭素化、なかんづく液体燃料の非化石燃料の供給基地としての主役としてその産業基盤を強化していく、一方で将来的に親和性の高い事業分野からシナジーの期待される技術開発や海外事業の展開にも目配せしていくことが肝要ではないかと思料する。

いわゆる高度化法は時節に応じ、石油産業の効率化を主導してきた。その役割は現在の国内市場整備や製油所の高付加価値化を促し成果をあげてきたといえよう。原油の備蓄制度の整備や資源外交などを通じてエネルギー安全保障も重視しつつ、国内製品供給においては経済性に比重を置いた政策誘導が果たされてきた。しかし前述の通り、事業環境は変化し、安定供給や経済性ととともに、気候変動問題対応が大きく焦点化している。この環境変化をいわば機会に変換し、経済性を保ちつつ気候変動問題対応と製品別に異なる需給調整という産業のあるべき姿を官民で描き、政策は製油所のグリーン化などその転換を支援し、またその中で顕在化する課題、例えば製油所老朽化、SS 過疎地化など経済の外部性をも見極め、配慮していくことが政策には求められる。

まず気候変動問題対応の観点から供給から需要に至るまでのバリューチェーン全体での脱炭素シナリオを現実的に検討する必要がある。2023 年 2 月に示された GX ビジョン 2040 実現に向けた基本方針、いわゆるロードマップの丁寧な具体化が重要である。その際には、ガソリンやジェット燃料を輸送用途、軽油や重油を中心とした産業用途とともに需要側の

負担感を軽減する観点が必要であり、同時並行的に非化石燃料の環境価値の訴求や化石燃料との価格競争力を担保していく仕組みや方法論の議論が欠かせない。今後 GX ETS 等炭素負荷に合わせ非化石燃料も競争力を持つ可能性があるが、原料や製造、社会実装費等のコスト低減化、利用側の需要喚起と共に環境価値の転嫁が大きな課題である。

かかるバリューチェーンにおいては、非化石燃料は大きくバイオ燃料から合成燃料への移行が期待される。輸送燃料の脱炭素化オプションは、電化→水素→合成燃料が本来合理的なものである一方、転換期に、それ以降も特に Hard to Abate セクターでバイオ燃料の果たす役割は大きい。ただし、それぞれ原料調達、運搬や貯蔵方法、製造施設の新設、増設、場合により流通基盤や末端供給インフラの整備や移動体対応が必要になり、コスト低減も必要である。現状エタノールのガソリン混合比率は 1.7%程度までに高まってきており、E10 への方針も第 7 次エネルギー基本計画で示された。エタノール(ETBE)は揮発油税等の非課税措置が取られた上で、現状ガソリンと価格競争力を持つ。このことは相応の政策インセンティブがないと非化石燃料の導入が進まないことも示唆している。非可食原料として第二、第三世代の一部商用化や研究開発も進むが、将来的な供給可能性については不確実性が大きい。

加えて製造設備について、例えば SAF は既に国内各社が 2030 年まで国内 190 万 KL 程度の製造装置の建設検討を発表しているが、こうした新規の装置建設はジェット燃料を目的生産物とする新規の CAPEX 負担を生じさせる。また何より、非化石燃料を導入するに際して、製品ごとの生産得率が異なることにより、設計された製油所の最適生産モードから外れていくことも懸念される。結果的に残存生産物のコスト上昇もあり得る。

輸送についても仮に合成燃料を国内生産する場合、その原料となる水素は海外からの調達が現実的と考えられ、水素キャリアに対する社会実装が課題となる。同様に CO₂ をキャリアと見做し、合成燃料(合成原油)を再エネの安価な海外から輸入するオプションも考えられる。またエタノール需要が高まった場合、新たなエタノール船舶が必要ともなってくるであろう。

国内流通についてもバイオ燃料はその腐食性などの特性を踏まえ一定の品質保全の社会的手当が必要となる。SS の過疎化が進む地域でこうした追加の CAPEX、財政的負担を中小事業者に求めることの是非も議論のポイントではないだろうか。

移動体の動向も大きな関心ごとになる。踊り場を迎えているとされる自動車の電動化の進展、大型並びに幹線輸送を担う貨物車需要の動向、大きくは LNG や eメタンといった気体系とメタノールやアンモニアも視野に入るとされる船舶などその供給地点のインフラ整備状況は共にバリューチェーン全体の経済性や GHG 排出量等に大きく影響を及ぼす。総

じて気候変動問題対応はこうしたバリューチェーンを分解し、製品ごとに技術開発や国際規制動向に目配せしながら、一方で全体的かつコスト最小化に向けた脱炭素パスを描くことが肝要である。その際には価格上昇に対する国民的合意、需要側の産業競争力を担保する観点が欠かせない。

こうした難しい舵取りの中で安定供給、である。その供給側の中心にいる元売を中心とした石油産業に液体燃料の安定供給を期待するのはいわば当然である。大きな課題は気候変動問題対応という新しい仕組みに、できうる限りコストのかからない既存インフラを活用しながら安定供給を担保していくか、特に製油所をどのように活用するのが重要な観点となる。石油産業には様々な人材や技術、インフラの蓄積があり、それらを活用したイノベーションの機会も存在する。ただ一方でこれらを失うのは日本経済にとって損失であり、元売各社に人材と投資体力が残されているうちに、適切な政策支援のもとで石油産業の国際競争力を強化しつつこれらを最大限に活かすことが必要である。

まず政府においては中長期液体燃料需給見通しを算定しつつ、その蓋然性をバリューチェーン各方面の事業者と議論を深めながら高めていくことが求められよう。議論を時間軸で整理し、政府はエネルギー安全保障の観点から政府支援を考え、環境価値の保全の仕組みや品質規制や税制や直接支援などのインセンティブの在り方などを議論、補完すべきである。

石油業界においてはこうした議論や事業環境を見極めつつ、積極的な新しい仕組みづくりへの関与が求められる。製油所能力の削減は一度行ってしまうと元へは戻らない。特にガソリン需要減少の環境下、製油所能力の縮小均衡は経済合理性を持つものの、代替燃料の供給力をよく担保しつつ、液体燃料供給リスクに備える慎重さが求められる。こうした点も踏まえつつ、政府と一体となって需要減少の中、非化石対応における新規投資は緒についたところである。次世代燃料やその製品に至る中間品との親和性の高い石油産業は、その転換期において、既存燃料と相互補完的な観点からも重要な役割を果たす。設備トラブルを防ぐ取組を強化することで製油所稼働率を維持し、各社がコスト配分を最適化することで製油所を次世代燃料の供給拠点と転換することが基本的方向性と考えられる。

次世代燃料を巡っては、合成燃料や先進的バイオの技術開発が行われているが、イノベーションは大きな果実を生む可能性を秘めており、その重要性は論を待たない。ただ、その長期的パスの選択においてはエネルギー安全保障や企業競争力強化も含め様々な観点から検討に慎重さが要される。オプションの選択には原料調達、新規のみならず既存設備を使った国内生産や輸入さらには CCS やクレジットも含め様々な選択肢があり、経済合理性と社会受容性の調和が重要である。特に最初の段階では証書の導入も現実的であり、重要であろう。今後様々な実証、動向や相場観を探りながら、官民の議論を深めながら新しいサプライチェーンの構築を着実に進めることが肝要である。

