

目次

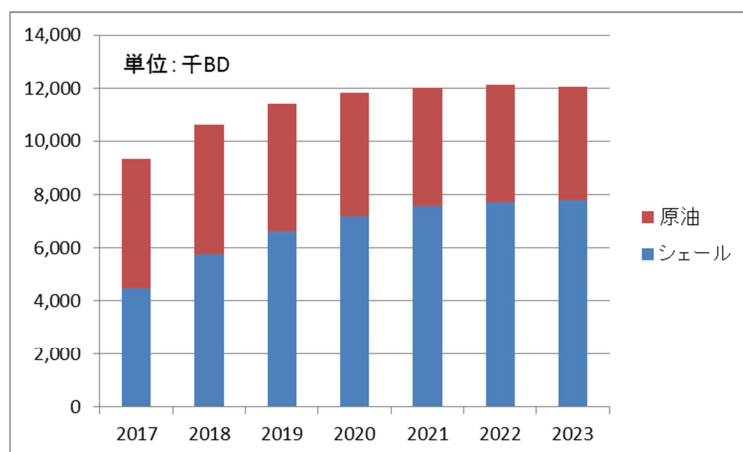
◎ 要旨

1. 米国が原油生産世界一に、原油はどこに向かうのか？
(長谷川 洋) …… 1
IEA 発表の 2023 年までの中期見通しによると、米国の原油生産は 2018 年にサウジアラビア、ロシアを上回り世界の原油生産国になる見込みだ。増加する原油に米国石油産業はどのように対処しているのか、直近の企業動向を中心に整理した。
2. サウジアラビアの財政収支改善について
(小竹 一彦) …… 4
サウジアラビアのムハンマド皇太子が米国を訪問した。トランプ大統領と面談したが内容は明らかになっていない。油価下落で大幅赤字となったサウジの国家財政を立て直すため様々な試みを実行している皇太子だが、果たして財政収支の改善は進んでいるのだろうか、足元の状況を報告する。
3. 「ESG 投資」とは何か
(乗田 広秋) …… 6
昨今、盛んに「ESG 投資」が話題にのぼっている。そもそも「ESG 投資」とは何か。その内容と発達してきた経緯をまとめてみた。
4. 船舶用燃料低硫黄化のインパクト
～石油需給にとって大事な「各論」～
(清水 太郎) …… 10
2020 年より、船舶で使用する燃料の硫黄分の上限が大幅に引き下げられる。海運業界への影響は言うまでもないが、実はこの問題を抜きに石油需給を語ることはできないほどインパクトの大きい事柄なのである。

1. 米国が原油生産世界一に、原油はどこに向かうのか？

国際エネルギー機関（IEA）が3月5日に発表した2023年までの中期見通しによると、米国の原油生産は2018年に前年比130万BD増加の1,061万BDに達し、サウジアラビア、ロシアを上回り世界一の原油生産国になる見通しだ*1（図表1参照）。

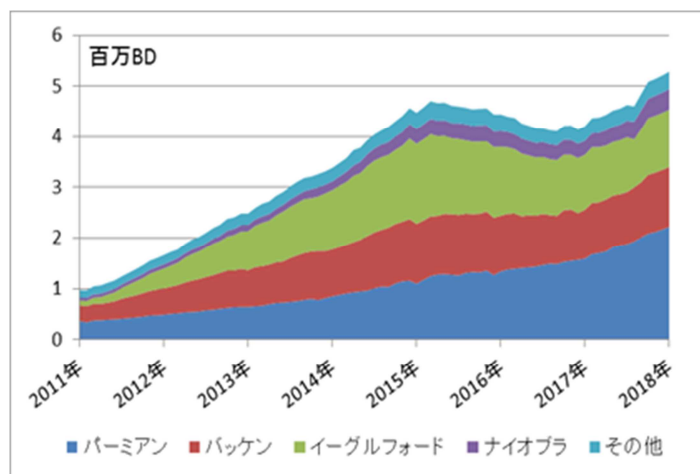
図表1 米国原油生産見通し



出所：IEA 中期見通し 2018年版

米国原油増産の主因は2010年以降のシェールオイルの大増産である。シェールオイルは地中の頁岩（シェール）層に含まれる石油であり、固い岩石の中に存在するため採取が困難だったが、採掘技術の確立と2000年代後半の原油価格上昇によって採算ラインを確保出来るようになり増産体制が整った。その後、2014年後半から2016年の原油価格下落局面では採算割れにより減産傾向となったが、原油価格回復と技術進展による効率性向上やコストダウンによる採算性向上によって採算確保が容易になり、再度増産傾向となった。米エネルギー情報局（EIA）によると、2017年10月以降シェールオイルは500万BDを上回る生産を継続している（図表2参照）。

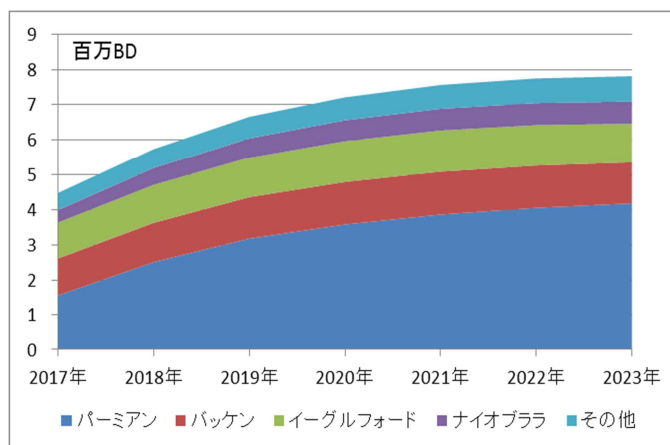
図表2 米国シェールオイル生産推移



出所：EIA データ

特に開発が進んでいるのは、米湾岸地区に近いパーミアン盆地だ。同地区は採算分岐点が低く低油価でも投資採算に見合うため、2018年に増産傾向がさらに加速する。IEAによると2018年は前年比125万BD増が見込まれ、23年対17年比では332万BDの増産が予想されている。パーミアン盆地の増産数量は17年→18年で95万BD増、17年→23年で262万BD増と予想されている(図表3参照)。

図表3 米国シェールオイル生産見通し



出所：IEA 中期見通し 2018年版

米国石油関連企業はこうした動きを自社戦略に積極的に取り込んでいる。石油メジャーのエクソンモービルは自社戦略で国内回帰を鮮明に打ち出した。同社は今後5年間に米国で500億ドルの投資を行うと投資家向けに発表*2。その中には増産されるパーミアン原油を活用するための湾岸地区製油所能力増強(36万BD)も含まれる*3。

また、米国からの原油輸出の動きも本格的に動き出した。米国湾岸地域で唯一VLCC船対応が可能なルイジアナ沖の海上ターミナルLOOP (Louisiana Offshore Oil Port)である。LOOPを運営するLOOP LLCは同社として初めてVLCC船への原油積み込みを2月に開始したと発表。同設備は従来輸入専用であったが、設備改修により原油積込を可能にし、米国の原油サプライチェーン最適化に貢献すると述べている*4。

図表4 LOOP (Louisiana Offshore Oil Port)



出所：LOOP LLC 社HP

シェールオイルの増産に伴い、米国の石油サプライチェーンに大きな変化が訪れている。増産された原油が他国へ向かうのか自国内で精製・消費、または製品輸出に向かうのか、様々な選択肢が生まれている。今後の各石油企業の戦略やインフラの整備状況によって世界の石油サプライチェーンに変革をもたらす可能性もある。

(文責：長谷川洋)

*1 IEA OIL2018 Analysis and forecast 2023

*2 EXXON MOBIL 2/2 ニュースリリース

<http://news.exxonmobil.com/press-release/exxonmobil-earns-197-billion-2017-84-billion-fourth-quarter>

*3 ロイター社 3月13日

<https://www.reuters.com/article/us-exxon-mobil-refining-gulf-coast/top-exxon-executive-confirms-gulf-coast-oil-refining-expansion-idUSKCN1GP0YP>

*4 LOOP LLC 社ニュースリリース

<https://www.loopllc.com/Announcements/Announcements/LOOP-LLC-has-successfully-completed-the-first-Very>

2. サウジアラビアの財政収支改善について

サウジアラビア（以下サウジ）のムハンマド・ビン・サルマン皇太子（以下ムハンマド皇太子）は2018年3月19日から米国を訪問し20日にトランプ大統領と会談した。サウジはかねてより米国に対し、巨額の米国製武器を購入する見返りに、原子力発電に使うウラン濃縮技術の導入を認めるよう働きかけてきた。今回の訪問時に直接トランプ大統領に要望を伝えたものとみられる。サウジは現在発電燃料として主に石油を使っているが、貴重な収入源である石油をより多く輸出に回すため、今後原子力発電や太陽光発電を増やす考えである。

サウジは、2014年以来の原油価格低迷により、15年には1,030億ドルに上る財政赤字を余儀なくされた。国の先行きに強い危機感を持ったムハンマド皇太子（当時副皇太子）は16年4月、脱石油依存の国への転換、若年層や女性の雇用創出、サウジアラムコのIPOを含む、効率的財政運営等を掲げた改革構想「ビジョン2030」を発表した。その後、サウジの財政収支の改善は進んでいるのだろうか。

サウジアラビアの財政収支の推移（単位：億ドル）

	2015	2016	2017(見込)	2016比	2018(予算)	2017比
歳入	1,640	1,380	1,730	350	2,020	290
石油関連	1,190	820	1,210	390	1,210	0
石油以外	450	560	520	▲40	810	290
歳出	2,670	2,490	2,370	▲120	2,490	120
収支	▲1,030	▲1,110	▲640	470	▲470	170

（出所：2017年10月 IMF 報告）

2016年のサウジ原油平均輸出価格（IMF 報告）は41.5ドル/Bと15年の平均50.4ドル/Bから大きく下落、石油関連収入が減少し、サウジの16年歳入は1,380億ドルにまで落ち込んだ。ムハンマド皇太子は、国民の痛みを伴う公務員給与手当の削減をはじめとした支出削減施策を実行に移し、16年の歳出を2,490億ドルにまで減らした。しかし最終財政収支は▲1,110億ドルと、15年と比較し赤字を増やす結果となった。

2017年の原油価格は、ムハンマド皇太子自身が先頭に立って進めた16年12月の「OPEC・非OPEC 協調減産合意」が奏功し次第に上昇し、17年のサウジ原油平均輸出価

格は 50.3 ドル/B まで値を戻した。17 年のサウジの原油生産量（996 万 BD、16 年比▲46 万 BD）と輸出量（697 万 BD、16 年比▲68 万 BD）はともに協調減産により減少したが、販売価格の上昇を受け石油関連収入が拡大、歳入額は 1,730 億ドルと 15 年を超える水準にまで回復した。石油関連収入増には政策的に石油製品の輸出事業に積極的に取り組んだことも寄与したようである。歳出は 16 年比▲120 億ドル減にとどまったが、財政収支は▲640 億ドルと 16 年比+470 億ドルの改善を示した。

2018 年の財政予算は、産油国協調減産が 18 年末まで継続されることが決まっているので、原油販売価格が 17 年比横ばいに推移することを前提に、石油関連収入を 17 年と同等の 1,210 億ドルと見込むとともに、増税（後述）などによる石油以外の収入の大幅増を見込んでいる。一方、改革への不満を和らげるために、歳出は 2,490 億ドルと増やす内容であるところから、ムハンマド皇太子は、当初目標としていた 20 年までの財政赤字解消をあきらめ、一部報道にある通り 23 年に先送りする方針に転換したものとみられる。

石油以外の収入増の一環として、サウジ政府は 18 年 1 月より日本の消費税に相当する付加価値税（VAT）を導入した。サウジにはこれまで所得税を含め税金を徴収する制度がなかったが、赤字財政収支を立て直すべく、新たな形で国民に負担を求める決断をした。一部の食品や医療、教育を除く商品、サービスに対し 5%の VAT がかかる。

この VAT 導入に併せ、サウジ政府は財政に重くのしかかる補助金支出の軽減を狙って、1 月よりガソリン小売価格の引き上げを行った。ハイオク（95RON）は\$0.24/L から\$0.54/L、レギュラー（91RON）は\$0.20/L から\$0.37/L となる。なお、ディーゼル（\$0.13/L）と灯油（\$0.17/L）の小売価格は据え置きとした。ただ今回の値上げの結果ハイオクとレギュラーの価格差が大きく開くため、大型 SUV の多いサウジではハイオクからレギュラーへの切り替えが起こるのではないかとされている。

ムハンマド皇太子は先のトランプ大統領との会談を終えた後、サウジ経済改革を進めるうえで重要な関係先と位置付けられるニューヨーク証券取引所（NYSE）をはじめ、ゼネラルエレクトリック（GE）、Amazon、Uber などの企業を訪問する予定である。

NYSE ではサウジアラムコの上場問題について協議するものとみられるが、ニューヨーク市がエクソンモービルや BP などの国際石油会社を「気候変動の原因を招いた」として提訴したこともあり、訴訟を巡るリスクが上場の新たな壁となることも懸念される。

（文責：小竹 一彦）

3. 「ESG投資」とは何か

1. ESG投資という概念

ESG投資とは、Environment(環境)、Social(社会)、Governance(企業統治)に対する企業の対応を考慮した投資のことである。

歴史的には2006年、まず国連が金融機関等の投資家が取べき行動としてPRI(責任投資原則 Principles for Responsible Investment)という概念を規定している。国連はこのPRIにより、金融機関などの投資家に対し、倫理的なしほりをかけ、それに反する投資を減らすよう意図していると考えられる。

そうした概念を遂行するため国連は6つの原則を挙げた(表1)。そのうち、主要部分である3番目までの原則が全てESGにかかわるものだ。

(表1) PRI 6つの原則

- 1 私たちは投資分析と意思決定のプロセスにESG課題を組み込みます。
- 2 私たちは活動的な所有者となり、所有方針と所有習慣にESG問題を組み込みます。
- 3 私たちは、投資対象の企業に対してESG課題についての適切な開示を求めます。
- 4 私たちは、資産運用業界において本原則が受け入れられ、実行に移されるよう働きかけを行います。
- 5 私たちは、本原則を実行に関する際の効果を高めるために、協働します。
- 6 私たちは、本原則の実行に関する活動状況や進捗状況に関して報告します。

(出所) 国際連合 HP より

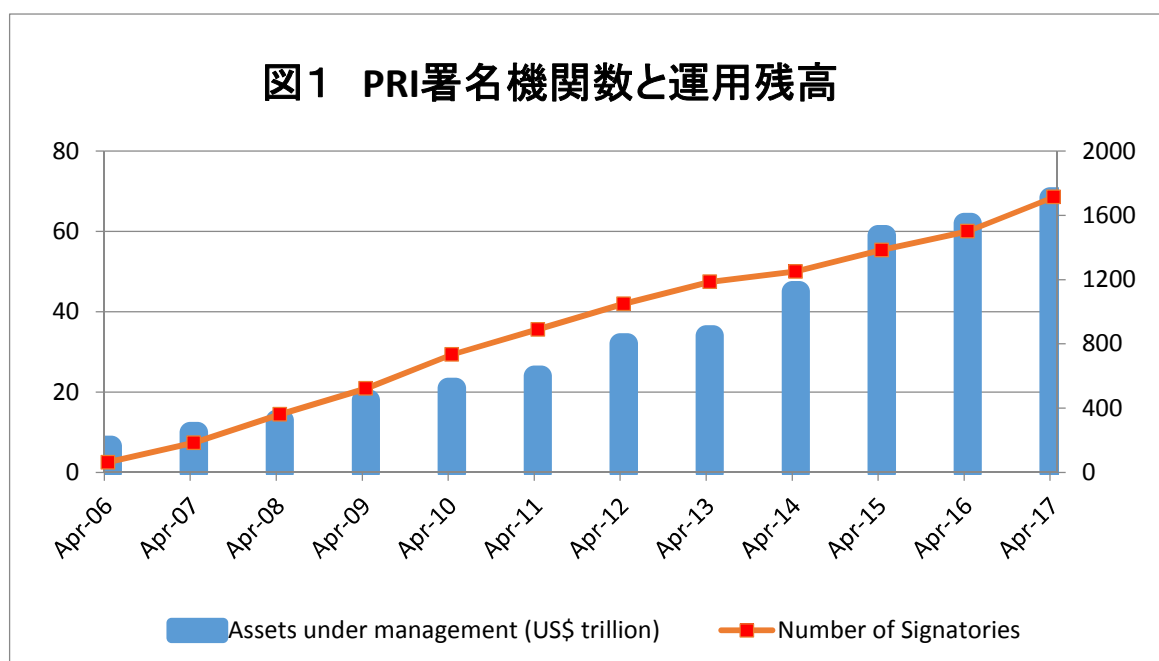
ESG投資は歴史的にはまず、国連でのPRIの方針が出た時に、それを具体化する6つの原則の中の一部として書かれたものである。

一方PRIをさらに遡ると、やはり国連が提唱したもので、SRI(Social Responsibility Investment)という概念がある。これは環境保護などを積極的に進める企業などに対し、投資家がそれを応援していこう、とする単に観念的なものだった。それに対しESGは環境、社会、企業統治を重視した企業への投資により、長期的には投資リターンが増加する方向性が指摘されており、投資をその方向に向けることで長期的により高いリターンをも追及して行くことが出来るとする考え方である。(但し、ESGを考慮した投資とリターンとの関係が、現在までのところ、明確に証明されているわけではない。)

2. ESG投資の拡大

それではESG投資の現状について見て行こう。図1はPRIに署名した年金スポンサー、運用会社、サービスプロバイダーなどの数、運用残高であり、年々増加している。これらの中にはノルウェー政府年金基金、日本のGPIF、米国のカリフォルニア州教職員年金等の公的大規模年金ファンドや、Black Rock、フィデリティ投信、アリアンツ、アクサ、UBS グローバル・アセット等の民間運用会社等が含まれており、今後も増加するであろう

ことが予想される。



(出所) GSIA Trends Report 2016 の数値より JX リサーチ作成

3. ESG 投資の実際

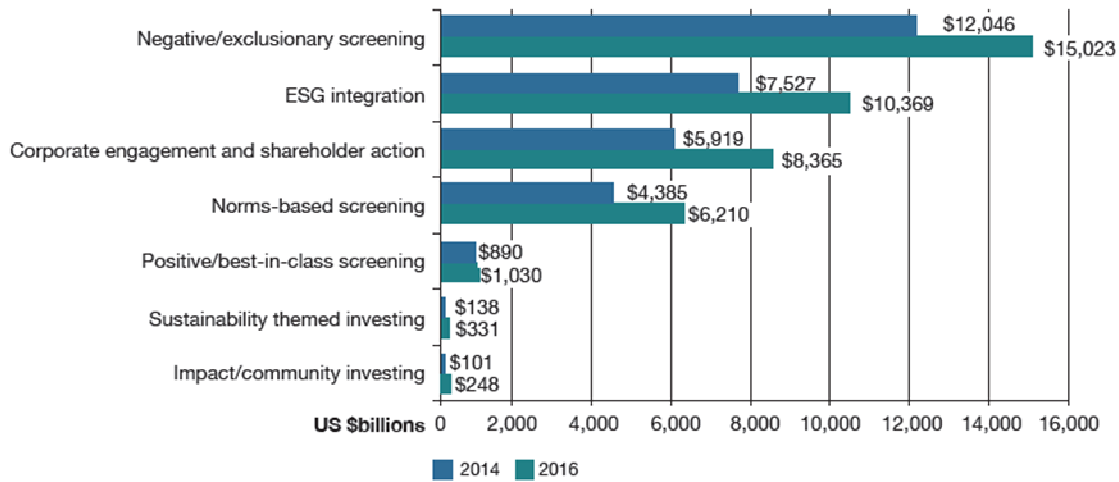
では、どのような方法で実際の ESG 投資が行われて行くのだろうか？

この ESG 投資の実際の様子に関しては、GSIA（世界責任投資ネットワーク Global Sustainable Investment Alliance）ホームページに詳細が載っている。この組織は ESG 投資を普及させるために設立された非営利の国際組織でベルギー、オランダ、英国、米国、カナダ、オーストラリアに拠点を置き、偶数年に詳細な Trends Report を作成している。2016 年の Trends Report によれば、ESG 投資には以下の 7 つの方法・戦略があり、署名団体・企業は ESG 投資にあたり、この 7 つの方法・戦略から一つを選択し実行する。

- ① ネガティブ・スクリーニング（ESG 的に問題のある案を排除して投資）
- ② ポジティブ・スクリーニング（同業種の中では ESG 評価が最も高いものに投資）
- ③ 基準に基づくスクリーニング（国際的な基準・規範を下回るものを排除して投資）
- ④ ESG 総合評価（ESG に関する分析評価に加え、財務指標等との総合的評価で判断して投資）
- ⑤ サステナビリティという主題に合致した投資（例：再エネ、グリーンボンド等）
- ⑥ コミュニティ投資（社会や環境等の問題を解決するための投資）
- ⑦ (投資により)企業への議決権や株主としての影響力を行使する

GSIA ではこれら 7 つそれぞれにつき、どのくらいの投資が行われたか、詳細な数値を挙げている(図 2)。それによると 2016 年では①のネガティブ・スクリーニングが最も多く、約 15 兆ドル、次いで④ESG 総合評価の 10 兆ドルとなっている。①のネガティブ・スクリーニングにより排除された案件には石炭による投資案件が多く含まれていること、また石油関連の投資案件もこのスクリーニングにより排除されつつある事に十分注意が必要である。

図2 Growth of Strategies 2014-2016



(出所) GSIA Trends Report 2016

また、地域的には①の「ネガティブ・スクリーニング」は欧州で主流であり、日本で多いのは⑦の「企業への議決権や株主としての影響力行使」である。

4. 企業側の対応

一方で（投融資される側の）一般の企業側が加入できるものには、SBTi という枠組みがある。Science Based Targets Initiative の略であり、WWF、CDP（旧カーボン・ディスクロージャー・プロジェクト）、世界資源研究所（WRI）、国連グローバル・コンパクトの4団体による共同発議案件で、2015年5月に発足している。

同HPでは意欲的な削減目標を設定することにコミットした企業が世界で300社を超えたとしている（2017年9月現在）。日本企業も以下のように14社がSBTiから認可を取得している（表2参照）。さらにもう少し緩やかな基準と思われる「科学と整合した目標を設定することにコミットしている企業」として、日本企業は37社記載されている（3/23現在）。

昨今の欧州紙（FTなど）には、こうした企業側の対応についてほぼ毎週のように掲載されており、それは一般企業、電力企業に留まらず、一部の石油メジャーにまで及んでいる。

その内容は、「（特に欧州の）石油メジャーが環境を重視した経営方針を策定」といったものが多いが中には（石油中心の経営から）多角的経営を進める

として「Statoilは社名変更を踏み切る（社名からOilをはずす）（2018.3.16付FT）」というところまで及んでいる。逆に投資する金融機関からの動きとしては「ノルウェー投資基金が環境派の影響で石油会社への投資を再検討（2017.12.17付FT）」など、化石燃料企業への投融資に対してかなり強い逆風が吹きつつある。

表2 SBTi認可取得済日本企業

1	ソニー	2015年10月
2	第一三共	2016年9月
3	川崎汽船	2017年2月
4	コニカミノルタ	2017年2月
5	麒麟HD	2017年3月
6	小松製作所	2017年4月
7	リコー	2017年7月
8	ナブテスコ	2017年7月
9	戸田建設	2017年8月
10	富士通	2017年8月
11	電通	2017年8月
12	パナソニック	2017年10月
13	富士フイルムHD	2017年11月
14	LIXILグループ	2017年11月

(出所) WWF HPより

以上のように ESG 投資は既に欧米先進国では投資判断の基準の一つとして市民権を持ちつつあり、企業側も「環境に配慮する」という精神を対外的に明らかにする一方法として SBTi に参加する企業もかなりの数、出てきている。

日本のエネルギー企業も、昨今の一部欧米石油メジャーのように、このような潮流に乗っていくことでしか、株価の上昇が望めず、その後の将来への展望が開けない時代になりつつあるのかもしれないことを認識し、今後ともこの ESG 投資や SBTi について注視していく必要がある。

(文責 乗田広秋)

(出所)

1. PRI ホームページ
2. GSIA ホームページ
3. WWF ホームページ
4. 環境省ホームページ

4. 船舶用燃料低硫黄化のインパクト

石油需給にとって大事な「各論」

IMOは、2016年10月の会合²で、船舶用燃料の硫黄分含有率の上限（現在3.5%）を、2020年1月1日以降、0.5%へと引き下げることを選定した。この規制強化は海運業界のみならず、船舶用燃料が高硫黄重油（以下HSFOという）の主要な市場であるため、世界の石油製品需給にも多大な影響を及ぼすことになる。

規制への対応策

新しい規制への対応策をまとめると表1のとおりである。設備投資は石油精製会社または船会社が行うことになるが、船舶燃料の低硫黄化によるコストアップは不可避である。

表1 IMOによる船舶用燃料油硫黄分規制への対応策

対応策	供給力・普及見通し等	設備投資の主体
① 規制適合油の使用 軽油(MGO) ³ 低硫黄重油(LSFO) ブレンド油	HSFO比で割高（実勢+\$200/MT） 供給力は東アジア・中東などに限定 軽油と重油基材等を混合したもの。	石油精製会社 【脱硫装置への投資額は多大。LS・軽質原油へのシフトも】
② スクラバー*搭載・ HSFO継続使用	新造船などで導入検討中。	船会社【大型船で数億円～10数億円】
③ LNG燃料船	新造船で導入検討中	船会社【数十億円以上】

* 船上設置の排ガス浄化装置。低硫黄燃料油使用の代替措置としてIMOが認めている。

このうち②と③は船会社側での投資判断が必要であり、ドックの確保などリードタイムが必要なため、2020年の規制開始時には、規制適合油の使用（①）が対策の大勢を占めるものと想定される。

また、適合油のうちLSFOの供給力は東アジア・中東など残渣油脱硫装置を持つ地域に限定され、全体としてはMGOによる対応が主流になるものと考えられている。一方、軽油基材と重油基材を混合した「ブレンド油」は、全世界で供給可能との試算⁴もある。ただし、供給地別にブレンド基材の種類、ブレンド比率に大きなばらつきが生ずることが予想され、船会社側は品質の安定性を懸念している。

①の規制適合油をどのように製造するかについては、石油精製会社側の判断となるが、脱硫装置への投資は高額になるため、処理原油を低硫黄原油や軽質原油にシフトすることも検討されている。

¹ International Maritime Organization（国際海事機関）。国連の専門機関の1つで1958年に設立（本部はロンドン）、2017年12月現在172カ国が加盟、香港等3地域が準加盟。

² MEPC70（第70回海洋環境保護委員会）。

³ 日本におけるA重油相当品を含む。MGOはMarine Diesel Oilの略称。

⁴ MEPC70に提出された専門家部会(Steering Committee)の報告書

いずれにしても、現在使用している HSFO と比べると高価格になることは間違いない。ちなみに、現下の MGO と HSFO の価格差は\$200/MT 程度であり、年間 2.5 万トン程度の燃料を消費する大型原油タンカー(VLCC)の場合、燃料費の差は年間 5 億円にも及ぶ。

スクラバー搭載 (②) は、安価な HSFO が継続使用できるので、燃料使用量の多い船舶への導入が有力視されている。しかし、投資額を運賃値上げで回収できる確実性がないことや、オープンループ方式⁵の場合の洗浄水排水に対する規制強化への懸念もあり、現状では、スクラバーを使用する意向の船会社は少数である。さらに、設置工事のためにドックを確保する問題もあり、現在世界を航行する約 10 万隻の船舶のうち、2020 年までにスクラバーの設置が可能なのは最大 3,000 隻程度と言われている。

ただし、荷主が特定している専航船や専用船など、投資額を実質的に荷主が負担し、かつ航路上にスクラバー洗浄水排水への厳しい規制をかける海域がない、等の条件のあるケース⁶では、スクラバーへの投資を決定した例もある。

LNG 燃料船 (③) は、低温燃料タンクの設置など、大型船で数十億円以上の追加投資が必要である。現状の原油と LNG の価格状況では、配給コストなどを含めた本船への LNG 燃料の販売価格は、アジアや欧州では MGO 価格を若干下回るくらいにしかならず、投資に見合うリターンが期待できないため、LNG 燃料導入の経済性は低い。また、LNG 燃料供給インフラも世界全体として未整備である。ただし、今後、硫黄分規制に加えて、CO₂ 排出規制などが強化された場合には有力な対応策となる。

石油製品需給への激震

IEA 統計⁷によれば、2015 年の全世界の石油製品年間消費量 38.5 億トンのうち、船舶用燃料は 2.5 億トン (国際船舶用 2.1 億トン、内航船舶用 0.4 億トン) で、油種別内訳は軽油 0.7 億トン、重油 (ほとんどが HSFO) 1.8 億トンである。2020 年に始まる新たな IMO 規制により、この 1.8 億トンが使用できなくなる (ただしスクラバー搭載船は使用可能)。石油製品全体から見れば 5%弱であるが、重油に限ってみれば、総需要 4.2 億トンのうち船舶用は 42%を占める一大市場 (他に発電用 28%、産業用等 30%) である。この需要が一夜にして消失するといえ、その激震ぶりが想像できよう。

⁵ 海水 (弱アルカリ性) で排ガスを洗浄し、洗浄水は浄化処理後、海洋に排水する方式。運転コスト安だが、洗浄水の排出規制のため使用不可能な港湾・海域もある (ドイツ、ベルギー、米国カリフォルニア州など)。

⁶ 専ら中東・東アジア間を往復する VLCC (30 万トン級原油タンカー) や、豪州・東アジア間を往復する鉄鉱石船 (15 万トン以上のケープサイズバルク船) など。

⁷ IEA “World Energy Statistics” 2017。石油精製業の自家燃料を除く。

表 2 全世界の軽油および重油の需要実績（2015 年）

単位：百万トン

	軽油	重油
船舶用	74	180
【総需要対比】	【5%】	【42%】
自動車用	829	-
発電・熱供給	79	117
産業用	132	65
民生用他	235	62
合計	1,349	424

出所：IEA World Energy Statistics

今のところ、規制開始時点でスクラバーを搭載して HSFO を継続して使用するのは 0.1 億トンと予測され、残り 1.7 億トンの HSFO の生産を MGO、LSFO または前述のブレンド油に転換する必要がある。この転換規模は石油製品総需要の 4%に相当する。MGO などの需要が急増し、HSFO 需要が激減するわけであるから、当然、MGO は値上がりし、HSFO 価格は下落する。様々な試算があるが、MGO と HSFO の価格差は現下の \$200/MT 程度から、\$300~400/MT にまで拡大するとみられている。

しかし、この価格差拡大はスクラバー導入へのインセンティブとなり、スクラバー設置が進むものと考えられる。そうすると、2020~2025 年くらいの間、再び HSFO の需要が回復し、MGO の需要は縮小することになる。そうであれば、一時的な脱硫装置の能力アップのために多額の設備投資をすることに対し、石油精製会社は慎重にならざるを得ない。

原油市場への波及

もし、HSFO の需要減が 5 年間程度の一時的なものであるならば、その間、石油精製会社としてはどのような対応をすべきであろうか。最も有力な対策は、処理原油を HS で重質な原油から、LS で軽質な原油にシフトすることである。

そもそも、重油の需要が石油製品全体に占める割合は 11%でしかない（ちなみにガソリン 25%、軽油 35%）。一方、原油中に含まれる各留分⁸の比率は、原油の種類により異なるが、代表的な高硫黄原油であるアラビアンライト（AL）原油の場合、ナフサ留分⁹20%、灯油留分 19%、軽油留分 16%、残渣油¹⁰45%であり、製品の需要構成とは大きなミスマッチがある。そこで、各製油所では各種の残渣油分解装置を装備して、ガソリンや軽油を製造し、重油の生産を縮小させている。つまり、最終製品としての重油というのは、分解装置で分解しきれずに残ったいわば「絞りかす」なのであるが、それが船舶用をはじめ、発電用、工業用等で一定の市場を確保しているため、原油の蒸留装置をはじめ各種の石油精製設備を一定のバランスの下に運転することが可能なのである。もし、重油市場が縮小す

⁸ 留分とは石油精製において原油中の各成分を沸点の違い（蒸留）により振り分けたもの。

⁹ LPG を含む、ガソリンのほか各種石油化学製品の原料になる留分。

¹⁰ 原油を常圧蒸留装置で蒸留した時、最後に蒸留塔の底に残る成分のこと。

ると、重油市場の規模に合わせて原油の処理量を減らさざるを得ない（これを「重油ネック」という）。

また、AL原油の残渣油は3.3%の硫黄分を含んでおり、この硫黄分は脱硫装置により除去されてから上記の分解装置に送り込まれる。この場合、もともとの硫黄分含有率が相対的に低い軽油留分（硫黄分 1.3%）は比較的脱硫が容易であるが、残渣油の脱硫は水素を大量に使用するなどより過酷なプロセスが要求されるので精製コストがその分上昇する。

一方、原油価格の指標の1つになっている北海のブレント原油の場合、各留分の比率はナフサ 26%、灯油 18%、軽油 18%、残渣油 38%であり、AL原油と比べて全体に軽質で残渣油の比率が低く、かつ、硫黄分は軽油留分 0.13%、残渣油 0.7%である。このため脱硫プロセスにかかるコスト負担は極めて小さくなる。

市場においては、軽質留分を多く含む軽質原油は、残渣油比率の高い重質原油よりも高く評価される。また、脱硫コスト差を反映して、LS原油の価格はHS原油の価格を上回ることになる。2020年からのIMOによる船舶燃料の硫黄分規制強化により、MGO価格が上昇し、HSFO価格が下落することになれば、そうした製品価格の差が原油価格の差に波及することになる。

さらに、精製会社はスクラバーの普及によるHSFOの需要回復の可能性もあるので、中長期的な脱硫設備への投資には慎重にならざるを得ない。すると、LS軽質原油の処理を増やすことで当面の需給対策を行うことになる。こうしてLS軽質原油の取り合いになる可能性が生じる。LS軽質原油の主な産地は、前述のブレント原油を含む北海、アフリカ、東南アジア（インドネシア、ベトナム、マレーシアなど）等であるが、いずれも中東原油と比べると埋蔵量・生産量が小さいため、供給力に不安があり、価格の高騰を招く可能性が大きい。

ところが、ここで1つ注目すべきなのが、近年、米国で生産量が急増してきたシェールオイルである。シェールオイルは低硫黄でかつ残渣油の成分がほとんどない。したがってこれをHS重質原油と混合すれば、全体としてLS軽質原油相当のものになる。したがって、シェールオイルを含む原油の多様な組み合わせを、各石油精製会社は模索していくことになるだろう。

米国は、国内製油所の分解装置能力が大きいので、シェールオイルを高値で輸出する一方、より安値になると予想される中東原油などの処理を増やすなど、フレキシブルな対応をすることになるだろう。我が国においても、原油調達戦略の見直しが必要になるかもしれない。

（文責 清水太郎）