

【ポイント】

- ◆ 代替燃料とのコスト差を埋める役割を MBM に期待
- ◆ 予見可能性を付与する課金は投資リスク低減に寄与
- ◆ グローバルな MBM 導入には国際協調が不可欠

1. はじめに

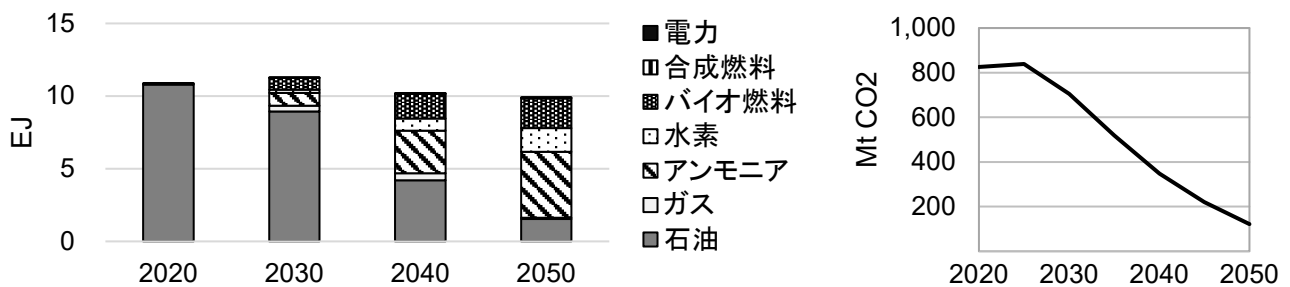
パリ協定の 1.5℃目標達成には温室効果ガス（GHG）排出量を 2050 年までにネットゼロにする必要があり、これを実現する政策として経済的手法（MBM: market based measures）に期待する声がある。国際海事機関（IMO）では 50 年までに GHG 排出量を 08 年比で半減する目標を達成する政策の一つとして MBM が検討されているが、欧州連合（EU）では EU 排出量取引制度（EU ETS）を海運に適用する法案パッケージが検討されており、MBM の対象範囲（グローバル又は地域）を含め議論の見通しは不透明な状況にある。ロシアのウクライナ侵攻による国際社会の分断や物価上昇による景気後退への懸念もこうした状況に拍車をかけている。

本稿では、こうした流動的な情勢を念頭におきつつも、国際海運における MBM に関する議論の動向を紹介し、グローバルな MBM 導入に向けた課題について考察する。

2. 経済的手法に関する動向

国際海運で 50 年までにネットゼロ GHG 排出を実現する場合、船舶のエネルギー効率改善に加え、ゼロ炭素燃料を含む代替燃料への転換が必要となる。国際エネルギー機関（IEA）が昨年 5 月に公表した 50 年ネットゼロ排出シナリオ（NZE: Net Zero Emissions by 2050 Scenario）によれば、海運分野では短期的には減速などによるエネルギー効率改善、中長期的にはアンモニアや水素、バイオ燃料、合成燃料などゼロ炭素燃料への転換が必要となる（図参照）。ただし、海運分野は他の長距離輸送モードと同様、燃料転換に必要な技術は開発途上にあり、今後 10 年間で大幅な進捗が見込めないこと、また、船舶の耐用年数は 25-35 年と長くリプレースに時間を要することから、NZE でも 50 年時点でゼロ排出は見込まれず、1 億 2000 万トン分の二酸化炭素（CO2）排出量が残るとされる。

図 IEA NZE に基づく海運分野のエネルギー需要と CO2 排出量



(出所) IEA

海運業界は大手を中心に代替燃料の導入に取り組むが、現状では 1.5℃目標に沿った排出経路に至らない可能性が高い。英調査会社クラークソン・リサーチによれば、本年 1 月時点で代替燃料船の導入は総トン数ベースで世界船腹量の 4.3%、新造発注量の 34.8%を占め、アンモニアレディ船や水素レディ船の発注も確認されているが、代替燃料の大半は LNG 燃料であり、そこから更にゼロ炭素燃料に移行する道筋を描く必要がある。主要エンジンメーカーは 20 年代半ばの市場投入を目指してアンモニアや水素炊きエンジンの開発を進めているが、ゼロ炭素燃料への移行においては技術的及び経済的な障壁が依然大きい。特に従来燃料と代替燃料のコスト差が大きく投資インセンティブが低い点、代替燃料のサプライチェーンが十分整備されていない点が課題であり、移行に向けたインセンティブを付与する政策として MBM に期待する声がある。

例えば、欧州トレーダー大手トラフィグラは 20 年 9 月に公表したレポートの中で、国際海運の脱炭素化に向けて化石燃料と低・ゼロ炭素燃料の競争上のギャップを埋めるため、IMO で CO₂ トン当たり 250-300 ドルの炭素課金を導入すべきと提案する。海運大手マースクらの提唱で設立された研究機関「マースク・マッキニー・モラー・センター・フォー・ゼロ・カーボン・ SHIPPING」が昨年 11 月に公表したレポートでは、炭素課金を導入することで化石燃料と代替燃料のコスト差を埋め、50 年ゼロ排出に向けた移行を促すことが出来ると指摘する。海運の脱炭素化を目指す企業連合「ゲッティング・ツー・ゼロ・コーリション」(GTZ) が本年 2 月に公表 (英国の海運コンサル UMAS が作成) したレポートでも、MBM によって化石燃料とゼロ炭素燃料の競争上のギャップを埋めることが出来ると指摘する。このように、MBM に対しては代替燃料と従来燃料のコスト差を埋める役割を期待する声がある。

MBM の選択肢としては炭素課金と排出量取引 (ETS) があり、マースクらの研究機関や GTZ が公表したレポートでは必ずしも ETS が否定されている訳ではないが、国際的には課金を支持する声が多い。IMO での過去の MBM 提案を比較評価したデンマーク工科大学の研究においても課金の優位性が指摘されており、国際海運会議所 (ICS) など国際海運団体も課金を志向する。排出権価格が変動する ETS とは異なり、価格が固定される課金はコストの予見可能性を付与し、代替燃料を含む GHG 削減技術への投資リスク低減に寄与する点が評価されているものといえる。

炭素課金を導入する場合、課金額 (炭素価格) を如何なるレベルに設定するかが問題となる。単純に代替燃料との価格差に相当する課金額を化石燃料に上乗せした場合、現存船への追加負担が大きくなり、国際合意が難しくなる可能性がある。燃料の価格差を考慮しつつも、他セクターの炭素価格とのバランスを踏まえ、低額課金から開始すべきとの考え方もある。

この点、先述のいずれのレポートも課金収入の一部を代替燃料の導入に先行的に取り組むプレイヤーへの補助に充てる考え方が示されている点が注目される。トラフィグラのレポートでは、ライフサイクル GHG 排出量 (燃料の生産・貯蔵・輸送・消費等のライフサイクルで発生する GHG 排出量) の多い燃料を課金対象とし、同排出量の少ないクリーンな燃料を還付対象とする課金・還付制度を提案する。マースクらの研究機関が出したレポートでは、代替燃料とのコスト差を化石燃料に上乗せした場合、課金額は 230 ドルとなるが、課金収入を還付する形でコスト差を埋めると 50-150 ドルで済むと指摘する。GTZ のレポートでも、2050 年までの脱炭素化に必要な炭素価格は平均 191 ドルであるところ、MBM の収入をゼロ炭素燃料への補助に充てれば半額程度まで抑えられるとする。

財源を排出削減に活用し、支払い負担を抑える発想は日本の地球温暖化対策税とも共通する部分があ

り、政治的な受容性を高める選択肢となり得るが、シンプルな課金と比べて補助の対象や還付額の設定など制度設計上のハードルが高くなるという課題がある。

3. ゼロ炭素燃料の価格

代替燃料とのコスト差がどの程度になるかは化石燃料とゼロ炭素燃料の価格動向に大きく依存する。クリーンな水素及びアンモニアの将来価格に関する既存研究を見てみると、英国船級ロイド・レジスター（LR）と UMAS が 20 年 3 月に公表した予測によれば、2030 年時点で再エネ電力由来のグリーン水素の価格はギガジュール（GJ）当たり 44-79 ドル、グリーンアンモニアは 47-82 ドル、化石燃料由来で CO2 回収・貯留（CCS）を伴うブルー水素は 23-40 ドル、ブルーアンモニアは 26-43 ドルとされる。また、日本エネルギー経済研究所が昨年 10 月に公表した輸入水素キャリアの供給費用に関する予測によれば、2030 年時点でグリーン水素は GJ 当たり 38-51 ドル、グリーンアンモニアは同 29-43 ドル、ブルー水素は 38-45 ドル、ブルーアンモニアは 21-38 ドルとされる（公表されている 1 キログラム当たり費用を筆者が熱量当たり費用に換算）。

いずれも燃料の生産・貯蔵・輸送等のサプライチェーンに係る費用の算出条件が異なるため単純比較は出来ず、また、不確実性を考慮して複数のシナリオが設定されているため、予測値に一定の開きはあるが、従来燃料（LR と UMAS の予測では低硫黄重油トン当たり 446 ドル=GJ 当たり 11 ドル）と比べて概ね 2 倍以上の価格が予想されている。また、30 年時点でグリーン燃料よりブルー燃料の方が価格優位性は見込まれるが、長期的にはライフサイクル排出量の少ないグリーン燃料の方が水電解装置など費用の低減余地は大きい点が示唆される。

これらゼロ炭素燃料の価格は水素製造費用や CCS 費用などに左右され、エネルギー関連産業の取り組み状況に大きく依存するが、IEA によれば、グリーン水素又はブルー水素の生産に向けた投資計画は NZE で必要となるレベルに満たない。MBM は国際海運セクターでの需要喚起に一定の役割を果たすが、より広範な産業セクターに対応した供給体制の確保や費用低減に向けた投資を促すためには燃料生産・供給国での支援が重要となる。

4. 経済的手法による影響

MBM に合意するためには、その影響に関する各国の懸念に対処する方策の検討が必要となる。IMO の GHG 削減戦略では、削減対策の導入前にその影響を評価し、当該影響と各国のニーズを考慮しつつ、過重な負の影響（disproportionately negative impacts）に対処すべきであることが謳われている。MBM は海上輸送コストを引き上げ、各国の貿易に影響を及ぼすことが懸念されるどころ、一部の国は途上国に先進国と同等の負担を課すのは「共通だが差異ある責任」原則に反するとの考えを有しており、過去の MBM の議論も当該原則を巡る対立で中断している。

問題の根っこは気候変動枠組条約にある。同条約では「衡平の原則」と「共通だが差異ある責任」に従い、先進国が率先して気候変動及びその悪影響に対処すること（3 条 1 項）、途上国及び過重な負担を負う国のニーズを考慮すること（3 条 2 項）、気候変動や対策実施による影響に起因する途上国のニーズ及び懸念に対処するためにとるべき措置を考慮すること（4 条 8 項）が規定されている。

国際海運では非締約国の船舶を有利に扱わない（no more favourable treatment）原則の下、条約基準を旗国に依らず一律に適用する前提があり、国際航空で採用された航路別アプローチ（MBM 不参加国間

の航路を適用除外とする方式)も複雑な業態を有する国際海運には馴染まず、適用段階での差別化は出来ない。先述のように支払い負担を抑える方法を探ると共に、「衡平の原則」に基づき、IMOにおける技術協力の枠組みを活かしつつ MBM の収入を気候変動の影響に脆弱な島嶼国等の支援に充てるといった方策が必要になる。

5. おわりに

EU で地域規制の検討が進められる中、IMO においてグローバルな MBM に合意するためには、課金と ETS の是非、課金を選択する場合の課金額レベル、競争条件を歪めない執行体制の構築、衡平な移行に向けた支援のあり方など多くの検討課題がある。気候変動に対処する努力は関心を有する締約国の協力によって行われ得る（気候変動枠組条約 3 条 3 項）とされる如く、国際海運においても MBM の影響を許容し得る範囲に抑えるべく制度設計を行い、かつ、衡平な移行を実現する方策を模索するためには国際協調が不可欠となる。今般のウクライナ危機は各国の協調機運に水を差し、脱炭素政策を後退させる要因ともなり得るが、自他の長期的利益を探る努力こそが気候変動問題に限らず課題克服に必要な叡智そのものといえる。