

シンガポールの脱炭素化対応とグリーンエコノミーの推進 ～化学産業への影響とビジネス機会～

MIZUHO BANK, LTD.
Director
加古 惇也



はじめに～脱炭素化対応とグリーンエコノミーの 推進の両立を目指すシンガポール

シンガポール政府は、2020年3月に「2050年以降できる限り早期に温室効果ガス（GHG）排出量ネットゼロを目指す」という目標をASEAN主要国に先駆けて発表しました。その後、2022年11月には「2050年までに排出量ネットゼロを目指す」と目標達成時期を前倒しにして、脱炭素化への取り組みを一層加速させています。

また、環境政策の包括的計画として「シンガポール・グリーンプラン2030」を策定しており、この計画における取り組みの柱として①都市の自然環境整備、②持続可能な生活の推進、③クリーンエネルギーの活用、④グリーンエコノミーの推進、⑤未来の気候変動への対応の5つを挙げています。シンガポール政府は④グリーンエコノミーの推進を通じて、エネルギー・化学産業等が持続可能な成長を実現できるようトランスフォーメーションを促していく方針であり、注目されます。合わせて、アジアのカーボンサービスハブを目指すという目標も政府により掲げられています。シンガポールがルールメイキングも含めて、アジアの脱炭素化対応のイニシアティブを取り、今後も他のASEAN諸国に先駆けて脱炭素化を推進していくことが期待されます。本稿では、シンガポールにおける脱炭素化対応と関連するグリーンエコノミーにおける政策動向を整理し、今後の日系化学関連企業の戦略方向性について考察します。

| 国名 | 脱炭素宣言内容 |
|--------|-----------------------------------------------------------------------------|
| シンガポール | 2050年までにネットゼロを目指す (2020年3月国連に長期低炭素開発戦略を提出、 2022年11月に更新) |
| タイ | 2050年カーボンニュートラル、2065年ネットゼロ を目指す(2021年10月国連に長期低炭素開発戦 略を提出、2022年11月に更新) |
| インドネシア | 2060年までにネットゼロを目指す (2021年7月国連に長期低炭素開発戦略を提出) |
| マレーシア | 2050年までにネットゼロを目指す (2021年9月に首相が表明) |
| ベトナム | 2050年までにネットゼロを目指す (2021年11月に首相が表明) |
| フィリピン | — |

ASEAN主要国の脱炭素宣言内容¹

シンガポールのグリーンエコノミーに関する2030年目標

- ・ジュロン島を持続可能なエネルギー・化学拠点に
- ・持続可能な観光地
- ・アジアのグリーンファイナンスとサービスのリーディングセンター
- ・アジアのカーボンサービスハブ
- ・新しいソリューションを開発するための主要な地域拠点
- ・ビジネス機会を捉えるための現地企業の育成

「シンガポール・グリーンプラン2030」における
グリーンエコノミーに関する2030年目標²

**脱炭素化の潮流下で持続可能な成長を目指す
シンガポール・ジュロン島**

ジュロン島では、1960年代以降に米大手石油企業 Exxon Mobil や英大手石油企業 Shell をはじめ多くの日系企業が進出し、現在は石油化学工業の一大集積地となっています。エネルギー・化学関連製品の製造はシンガポール全体のGDPの約3%を構成し、製造業の中ではエレクトロニクスに次いで高い水準です。シンガポール政府は環境政策を推進する中、ジュロン島を持続可能なエネルギー・化学産業拠点へと転換するための政策に取り組んでいます。

政策について、シンガポール政府は2022年に「エネルギー・化学産業変革マップ」(2017年公表)を改訂し、グリーンエコノミーや中間層拡大に伴い成長が見込まれるアジア化学品需要の獲得、成長分野として特殊化学品強化を目標として掲げています。具体的な注力分野として①栄養と農業、②衛生と健康、③スマート材料とモビリティ、④サステナビリティを挙げ、エネルギー転換やグリーン成長機会を捉え、産業の付加価値額向上を目指していきます。

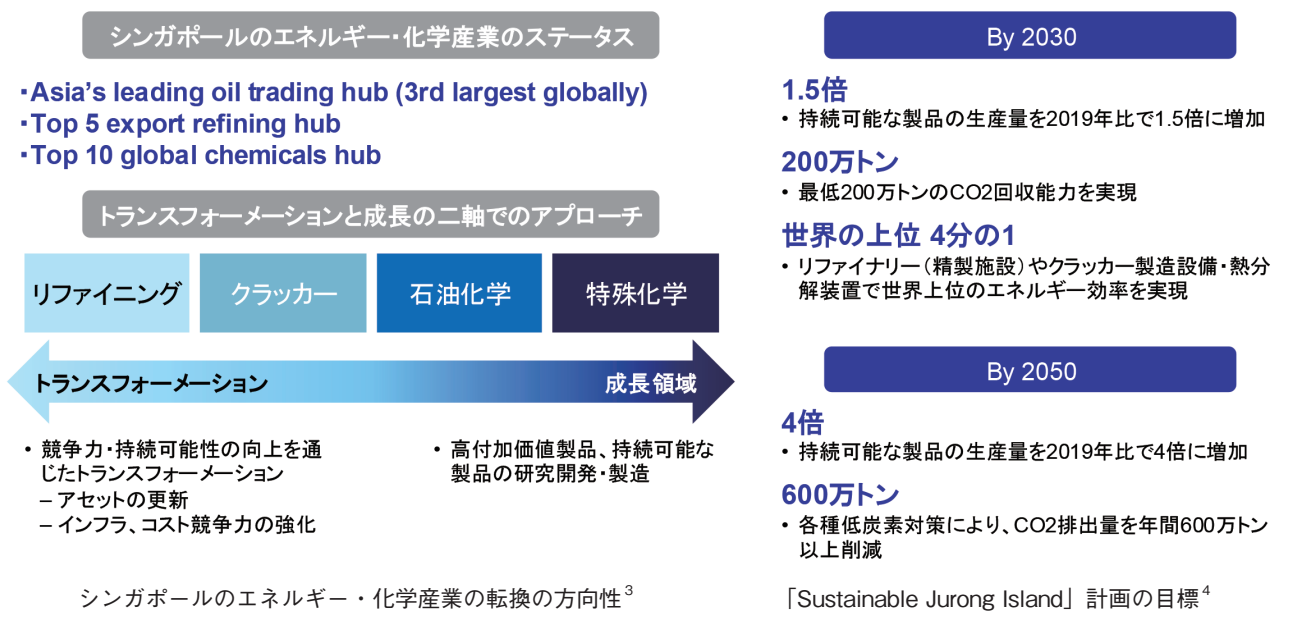
また、シンガポール経済開発庁 (EDB) は2021年に「Sustainable Jurong Island」計画を発表しました。ジュロン島のエネルギー・化学産業での1) CO2排出量の大幅な削減や、2) 持続可能な製品の生産量増加の目標が明記されています。持続可能な

製品はリサイクル材やバイオベース等の再生可能な原材料を使用することで、GHG排出削減に貢献する製品等が想定されます。目標実現に向けて、シンガポール政府とジュロン島進出企業が連携し、研究開発やインフラの構築を進めていく方針です。

サーキュラーエコノミーに向けた取り組みの推進

シンガポールでは、サステナビリティの実現に向けて廃棄物を価値ある資源に変えるサーキュラーエコノミーの取組強化が進められつつあります。シンガポール国家環境庁 (NEA) は2019年に「Zero Waste Masterplan」を公表し、①2030年までに埋立て処分される廃棄物30%削減、②国全体のリサイクル率70%達成を目指す方針です。シンガポールでは、2023年に固形廃棄物が6,859千トン発生し、リサイクルは3,553千トンとリサイクル率は52%にとどまっています。目標達成に向けて、特に家庭から出るPlastics (包装プラスチック廃棄物) のリサイクル率が5%と低いため、これを改善することが急務とされています。

このような状況下、NEAは2025年にリサイクル促進を目的とした「Beverage Container Return Scheme (飲料容器返却制度)」を導入予定です。具体的な制度について、消費者が購入する全てのペットボトル等の飲料容器に少額のデポジットを適用



| '000 tonnes | Total Generated | Total Recycled | Recycling Rate | Total Disposed |
|---------------------------|-----------------|----------------|----------------|----------------|
| Ferrous metal | 1,296 | 1,289 | 99% | 7 |
| Paper/Cardboard | 1,251 | 387 | 31% | 863 |
| Construction & Demolition | 832 | 828 | 99% | 5 |
| Plastics | 957 | 48 | 5% | 909 |
| Food | 755 | 132 | 18% | 623 |
| Horticultural | 256 | 218 | 85% | 38 |
| Wood | 447 | 299 | 67% | 149 |
| Ash & Sludge | 231 | 32 | 14% | 199 |
| Textile/Leather | 211 | 5 | 2% | 206 |
| Used slag | 176 | 173 | 98% | 3 |
| Others | 446 | 143 | n.a. | 303 |
| Total | 6,859 | 3,553 | 52% | 3,306 |

2023年のシンガポールのリサイクル状況⁵

| 項目 | 内容 |
|---------|-------------------------------------------------------------------------------------------|
| 対象 | ペットボトル及び金属缶飲料容器(150ml-3L) (ペットボトルと金属缶は、市場投入される飲料容器の約70%) |
| デポジット額 | 返金可能デポジットとして10セント各飲料料に加算 |
| 導入時期 | 2025年4月1日-6月30日: 制度導入。業界がデポジットマーク等の非表示商品を販売終了する移行期間 2025年7月1日: 完全施行 |
| 制度対応業者 | ペットボトル及び金属缶飲料の製造業者及び輸入業者 |
| 表示方法 | 制度対象となる全飲料容器に、デポジットマークとバーコードを表示。 (デポジットマークは消費者による対象商品の判別、バーコードは容器の回収利便性向上や詐欺防止手段として機能) |
| 回収場所 | 大型スーパーマーケット(床面積200㎡超)にリサイクルポイントの設置を義務付け |
| リサイクル目標 | 制度導入後3年目までに回収率80%が目標 (1年目60%、2年目70%) 年間推定8億本のペットボトル及び金属缶がリサイクルの見込み |

シンガポール政府による飲料容器返却制度⁶

し、容器返却時に消費者へデポジットを返金する仕組みとなっています。シンガポールの廃棄物埋立地であるセマカウ島が2035年までに限界に達すると予想される中、消費者にインセンティブを付与しリサイクル意識を高めることで、リサイクル率の向上を目指す方針です。

カーボンサービスハブを目指すシンガポールのカーボンプライシング強化

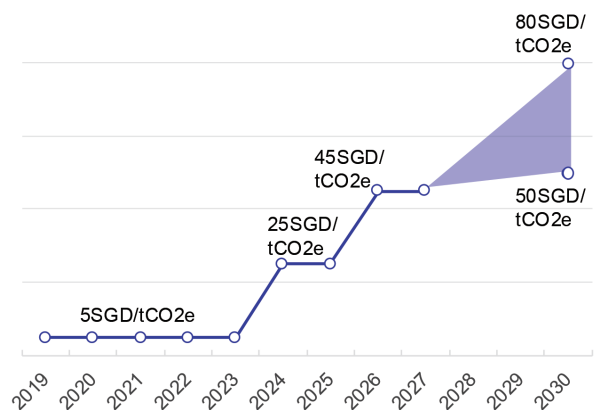
前述のとおり、シンガポールでは2030年までに「アジアのカーボンサービスハブ」になるという目標を掲げています。カーボンプライシングについては、企業等から排出される「炭素」に価格付けをする温暖化対策の仕組みとして、導入がグローバルで

進みつつあります。欧州が制度で先行する中、ASEANではシンガポールが①炭素税導入・②排出権取引所設立を他のASEAN諸国に先駆けて実現しました。

まず、①シンガポールの炭素税は2019年に、GHGを年間25,000トン以上排出する施設に対して5SGD/tCO₂eが適用される形で導入され、現在は25 SGD/tCO₂eまで引き上げられています。今後も税率は段階的に引上げられ、2030年には50-80 SGD/tCO₂eとなる見通しです。課税対象はシンガポールの全排出量の80%に相当する石油精製所・発電所や大規模産業施設等の約50社とされ、日系企業も対象です。徴収した税収は、企業のエネルギー効率改善等に活用される予定であり、脱炭素社会への移行促進が期待されます。

| 項目 | 内容 |
|------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 導入年 | ・2019年(納税は2019年排出量に基づき2020年実施) |
| 課税対象 | ・温室効果ガス(CO ₂ 、CH ₄ 、N ₂ O、HFCs、PFCs、SF ₆)を年間合計25,000トン以上排出する企業の排出量に対して課税 ・課税対象はシンガポールの全排出量の80%に相当。石油精製所、発電所や大規模産業施設など約50社が対象 |
| 税収用途 | ・当初5年間で10億SGD程度の増収を見込む ・企業のエネルギー効率改善等のための資金として活用予定 |
| その他 | ・排出量が多い事業者は2024年以降排出量の5%までをカーボンクレジットの購入により相殺することが可能に |

シンガポールの炭素税の概要⁷



シンガポールの炭素税率の見通し⁸

次に、②排出権取引所として、2021年にClimate Impact X (CIX) と呼ばれる国際的なカーボンクレジット取引市場の設立が、シンガポール金融大手DBS・シンガポール証券取引所・英スタンダードチャータード銀行およびシンガポール政府系投資会社Temasekにより発表され、2023年にみずほフィナンシャルグループも参画しています。

CIXは、森林・湿地帯・マングローブ等の生態系の保護・復元プロジェクトを対象に衛星監視・ブロックチェーン等の最新技術を活用し、透明性・整合性・高品質を担保したグローバルなクレジット取引市場になることを目指しています。クレジット取引にあたり、①取引所、②プロジェクト市場、③オークションの3つのプラットフォームが設けられ、様々なニーズを有する取引参加者に対応しています。

足下では、他のASEAN諸国でも排出権取引に関する検討・制度導入が進みつつあります。このような状況下、フロントランナーであるシンガポールにおいて、取引市場の活性化やカーボン取引ハブとしてASEAN諸国との連携に向けた取り組みが注目されます。なお、炭素税の適用対象となる多排出企業は排出量の5%までクレジット購入により相殺することが可能になる等、将来的にCIXを通じてカーボン・オフセットに向けたクレジットの取引・活用の活性化が期待されます。

事業投資と売却が進むシンガポール

これまで述べたように、シンガポールでは脱炭素化とグリーンエコノミーの両立が目指されている中、化学関連企業各社は収益力強化とともに次世代・低炭素事業へのトランスフォーメーションに舵を切り始めています。具体的には、旭化成や三井化学ではバイオマスや廃プラスチック由来の製品の製造を発表し、フィンランド製油企業Nesteは廃食油等から持続可能な航空燃料(SAF)の製造体制を構築しました。

また、段階的に引き上げられる炭素税の影響も背景にあると推察されるものの、一部企業は事業の見直しも進めています。Shellは2023年6月にシンガポール拠点における資産の戦略的見直しを発表し、売却先の選定と交渉を進めてきました。その後、2024年5月に同社の石油精製施設(日産23.7万バレル)やエチレン施設(年産110万トン)等をインドネシア石油化学企業Chandra Asri Group連合へ売却することが発表されました。Chandra Asri Groupは、インドネシアに加えてシンガポールでの石油精製からエチレン・誘導品の供給体制を獲得することで、更なるASEAN市場獲得を目指す方針です。引き続き、シンガポールでエチレン等の供給体制が維持される見込みであるため、同施設から調達

| 公表日 | 企業名 | 内容 |
|----------|--------|-----------------------------------------------------|
| 2022年10月 | 三井化学 | シンガポール・傘下フェノール事業会社の英Ineos向けに株式譲渡～2023年3月完了 |
| 2022年10月 | 旭化成 | バイオマスPPE生産へ～2023年以降 |
| 2022年10月 | 三井化学 | 廃プラ由来のケミカルリサイクルPE生産へ～Shellから原料調達 |
| 2023年5月 | Neste | シンガポール・精油所拡張プロジェクト完了～持続可能な航空燃料(SAF)年100万t体制に |
| 2023年5月 | 住友化学 | シンガポール・S-SBR設備を恒久停止～2024年央 |
| 2023年8月 | 三井化学 | 高機能エラストマーの新プラントの起工式開催～2024年度中完工予定 |
| 2024年3月 | TOPPAN | 高密度半導体パッケージのFC-BGA基板生産拠点建設～2026年末稼働予定 |
| 2024年3月 | クラレ | 高いガスバリア性を有する機能性樹脂EVOH生産拠点建設～2026年末稼働予定 |
| 2024年5月 | Shell | シンガポール・精製石化拠点をインドネシアChandra Asri Group等へ売却～2024年末まで |

シンガポールにおける化学関連企業の主な事業投資や売却⁹

する日系化学関連企業にとって大きな影響は生じないと考えられるものの、中長期的な需給動向や炭素税の水準、Chandra Asri Groupの戦略が注目されます。

また、ASEANにおける大手化学企業も脱炭素の推進に向けた取り組みを強化しています。具体的に

は、タイのPTT Global ChemicalやSiam Cement Group (SCG) は2050年までにGHG排出量のネットゼロ達成を掲げています。両社は達成に向けた長期的な施策として、エネルギー効率改善や再生可能エネルギーの利活用・燃料転換を中心に、他社との

| 企業名 | GHG削減目標 | 内容 |
|-----------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| PTT Global Chemical (タイ) | <ul style="list-style-type: none"> 2030年:2020年比で20%削減 (Scope1+2) 2050年:ネットゼロ達成 (Scope1+2)、50%削減 (Scope3) | <ul style="list-style-type: none"> エネルギー効率改善、クリーンエネルギー利活用、燃料転換 CCUSの活用、バリューチェーン管理(バイオベースのフィードストック、サステナブルな調達、グリーン製品開発等) 新技術獲得に向けたCVC投資やオープンイノベーション、カーボンクレジット管理 |
| Siam Cement Group (タイ) | <ul style="list-style-type: none"> 2030年:2020年比で25%削減 (Scope1+2) 2050年:ネットゼロ達成 (Scope1+2) | <ul style="list-style-type: none"> エネルギー効率改善、クリーンエネルギー利活用(エネルギー転換) 協業を通じたCCUSの商業化・活用 CEや低炭素技術を活用したグリーン製品開発 植林や森林再生を通じたCO2吸収源の強化 |

ASEAN大手化学企業の脱炭素に向けた取り組み¹⁰

協業を含めたCCUS等の活用、新たにグリーン製品の開発に注力していく方針です。既に、PTT Global Chemicalは三菱ケミカルと協業し植物由来の生分解性樹脂の製造・販売、SCGは日鉄エンジニアリングと工場からの排出ガスを対象とするCO2分離回収・利用技術(CCU)の導入に向けた協業を発表しています。このように、脱炭素化・サステナビリティの推進という目標達成に向けて、現地企業と技術を有する日系企業の協業余地は十分存在すると考えられます。

おわりに ～日系化学関連企業のリスクとビジネス機会

これまで述べてきた通り、シンガポールは今後もASEAN諸国に先駆けて脱炭素化を推進していくことが想定され、炭素税の引き上げを始めとする環境規制の強化は、日系企業のオペレーションにも影響を与えられと考えられます。一方、シンガポールやASEAN諸国が脱炭素化への取り組みを進める中で、日系企業にとっても新たなビジネスチャンスが生まれる可能性があります。このような政策方向性

「脱炭素」・「資源循環」等の環境課題対応

化学企業自らの排出削減
(技術開発、実用化)

製品・サービスを通じた
排出削減貢献

- ①熱源転換、②原料転換、③炭素循環等によるCN対応
- エンドユーザーのニーズや社会的課題へのソリューション提供
 - 軽量化、長寿命化、高効率化を実現する製品の提供
 - グリーンエネルギー創出に必要な素材、その安定活用技術

CN実現

日系化学関連企業の「脱炭素」に向けた戦略方向性¹¹

は、高付加価値分野に強みを有する日系企業にとっては追い風になると考えられます。日本で研究開発・実証実験を進めている脱炭素や資源循環等に資する技術を活用しつつ、トランスフォーメーションを通じて、グリーンで持続可能な製造体制の構築、製品の展開が日系企業の成長機会として期待されます。シンガポール政府が進めるサステナブルな化学産業への構造転換を図りつつ、脱炭素ビジネスからの収益拡大の実現を通じて、引き続きプレゼンス発揮が期待されます。

<訳注>

- 1 各国公表資料より、みずほ銀行産業調査部作成
- 2 シンガポール政府公表資料より、みずほ銀行産業調査部作成
- 3 シンガポール政府公表資料より、みずほ銀行産業調査部作成
- 4 シンガポール政府公表資料より、みずほ銀行産業調査部作成
- 5 シンガポール政府公表資料より、みずほ銀行産業調査部作成
- 6 シンガポール政府公表資料より、みずほ銀行産業調査部作成
- 7 シンガポール政府公表資料より、みずほ銀行産業調査部作成
- 8 シンガポール政府公表資料より、みずほ銀行産業調査部作成
- 9 各社公表資料より、みずほ銀行産業調査部作成
- 10 各社公表資料より、みずほ銀行産業調査部作成
- 11 みずほ銀行産業調査部作成

執筆者氏名

加古 惇也 (かこ じゅんや)

経歴

2007年名古屋大学経済学部卒業後、みずほ銀行入社。主に国内法人営業、本部業務に携わり、2016年産業調査部素材チームに配属。2022年から渡星し、現在の産業調査部アジア室（シンガポール）で業務開始。ASEANやインド等を対象国として、素材産業やカーボンクレジット、持続可能な航空燃料（SAF）について調査し、その知見に基づきディスカッションや調査アドバイザリーサービスの提供等、様々な形でお客様の事業戦略立案や事業展開のサポートに従事。愛知県出身で、シンガポール愛知県人会に所属。

junya.kako@mizuho-cb.com