



## 新たな国際規格発行で普及に向けて進展する 海洋分解性プラスチック

2020/7

三井物産戦略研究所  
技術・イノベーション情報部 コンシューマーイノベーション室  
小川玲奈

### Summary

- 海洋汚染への影響が大きいプラスチック袋による環境負荷を低減するものとして、海洋分解性を有するバイオマス由来のプラスチックが注目されつつある。
- 従来の生分解性プラスチックはコンポストや土壌での分解を想定していたため、海洋では分解されないものが多い。海洋プラスチック汚染に対する懸念の高まりを受け、新しい規格が制定・発行された。
- バイオマス由来の海洋分解性プラスチック製品開発では、海洋分解性を有するプラスチックの低価格化とともにEUや中国を中心とした採用が進む見通しだが、コスト、各国の規制、消費動向による商流の変化を注視する必要がある。

### プラスチックの海洋分解性評価のための新たな国際規格発行の背景

#### プラスチック袋と海洋汚染問題

プラスチック袋は世界で年間5,000億枚が使用されている（2018年世界環境デーの声明より）。ECの普及によるデリバリー市場拡大に加え、コロナウイルス感染拡大防止の観点から、マイバックよりは使い捨てのプラスチック袋を使用するほうが安全である、と考える風潮も相まってプラスチック袋の利用は増加しており、その消費抑制は難しい状況にある。代替品として紙製の袋がしばしば取り上げられるが、プラスチック製の袋よりも炭素排出量が多く、再利用も難しい（（英）グリーンアライアンスの報告書より<sup>1</sup>）という指摘もある。

プラスチック袋をはじめとするプラスチック製品によって海洋が汚染されている、という事実が広く社会的に認知されることになったのは2014年、国際自然保護連合から海洋に流出したプラスチックの分析に関する報告書が公表されたことによる。この報告書では、ロープやネットといった漁業資材や容器包装として使用されているポリプロピレン（PP）が海洋に流出したプラスチックの24%を占めるほか、プラスチック袋やストローとして使用されているポリエチレン（PE）が21%も含まれるというデータが示された。また、Ellen MacArthur財団は2016年に世界の容器包装ごみについて調査を行い、1年間にごみとして排出さ

<sup>1</sup> 北アイルランド議会のための調査では2011年に紙袋の製造で消費されたエネルギーは同量のプラスチック袋の4倍に上ったと報告。また、2018年にデンマークから出された調査報告によると、オゾン層への影響、人体や生物への毒性、水および大気の汚染といった要因の合計で比較すると、紙袋が環境にかかる負荷は一般的なプラスチック袋の43倍に上るという。

れる容器包装プラスチックの量7,800万トンのうちの32%（2,496万トン）が森林、海洋などの自然環境に流出しているというデータを報告している。

### 海洋分解性プラスチックと他の環境対応プラスチック

このようななか、海洋分解性を有する、バイオマス由来のプラスチックが注目されつつある。非分解性プラスチックから海洋分解性プラスチックへの転換は現在、都市ごみにおけるプラスチック回収システムの拡充、海洋に流出したプラスチックの回収技術と並んで海洋汚染問題解決のための重要な開発アイテムとなっている。海洋分解性プラスチックは、以下のように定義された。

「原料の石油由来、生物由来を問わず、海洋環境での分解性を有するプラスチックのことであり、ここでの分解とは海洋環境に存在する微生物、熱、光等の働きによって二酸化炭素、水にまで分解されることを指す。」

環境負荷の低いプラスチックについてはこれまで、異なる背景からさまざまな定義が作られてきた。プラスチックの環境対策ではしばしばこれらの定義が混用されるため、ここで整理しておく。

- ① グリーンプラスチック：サーキュラーエコノミーの要請に基づき定義された、コンポスト（高温の土壌）環境で生分解するプラスチック
- ② 土壌生分解性プラスチック：常温の土壌での生分解性を有するプラスチック
- ③ バイオマスプラスチック：温暖化防止の要求に基づき開発された、生物由来の素材を原料の全部または一部に使用したプラスチック
- ④ バイオプラスチック：サーキュラーエコノミーと温暖化防止の両方の要求を満たす、生物由来の生分解プラスチック

プラスチックはさまざまな製品等に利用されているが、本稿では、容器包装に用いられるプラスチックのうち、海洋分解性プラスチックに関する新規格が評価対象として最重要視しており、海洋汚染への影響が指摘されるPE、PPから海洋分解性プラスチックへの置き換えで最も注目されているプラスチック袋（最近日本で有料化された“レジ袋”には限っていない）について主に取り上げる。

図表1は現在生産されているプラスチック袋について、主剤となるポリマーの素材（石油由来、バイオマス由来）と分解性（コンポスト、土壌、海洋）から分類したものであるが、そこに、上記の定義に従って対応するプラスチックの種類を色別により記した。

なお、海洋での分解性は、コンポストや土壌よりも分解されにくい傾向があることが知られている。

図表1 プラスチック袋に用いられるポリマーの分類

| 主原料  |         | 分解性   |    |    | ポリマー<br>(プラスチック袋用途)                                  | 商品例 (企業名)                                                       |
|------|---------|-------|----|----|------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|
| 石油由来 | バイオマス由来 | コンポスト | 土壌 | 海洋 |                                                      |                                                                 |
| ○    | ×       | ×     | ×  | ×  | ポリエチレン (PE)<br>ポリプロピレン (PP)                          | T.U.X (三井化学東セロ)、<br>サンテック-LD (旭化成)、<br>ノーブレン (住友化学)             |
| ×    | ○       | ×     | ×  | ×  | バイオポリエチレン (Bio-PE)<br>バイオポリプロピレン (Bio-PP)            | GreenPolyethylene (Braskem)、<br>バイオPP (三井化学)                    |
| ×    | ○       | ○     | ×  | ×  | ポリ乳酸 (PLA)                                           | テラマック (ユニチカ)、<br>Ingeo (NatureWorks)、<br>Luminy (Total Corbion) |
| ×    | ○       | ○     | ○  | ×  | ポリブチレンサクシネート (PBS)                                   | バイオPBS (三菱ケミカル)                                                 |
| ×    | ○       | ○     | ○  | ○  | ポリヒドロキシアルカン酸エステル<br>(PHA)、PHA+PLA、<br>熱可塑性デンプン (TPS) | PHBH (カネカ)、Mirel<br>(Yield10 Bioscience)、<br>バイオポリマー (MHG)      |
| ○    | ○       | ○     | ○  | ○  | ポリブチレンアジペートテレフタレート<br>(PBAT) + TPS                   | Mater-Bi (Novamont)                                             |
| ○    | ×       | ○     | ○  | ○  | PPまたはPE+添加剤                                          | デグラノボン (Novon) *                                                |

|                  |                |
|------------------|----------------|
| 青枠：海洋分解性プラスチック** | 橙枠：バイオマスプラスチック |
| 緑枠：グリーンプラスチック    | 紫枠：バイオプラスチック   |
| 黄枠：土壌生分解性プラスチック  |                |

注：\*デグラノボンは添加剤の名称（グリーンプラスチックの添加剤使用に関して議論がある点については後述）

\*\*海洋分解性プラスチックには認証未取得の製品が含まれる

出所：各社ウェブサイトに基づき三井物産戦略研究所作成

## プラスチック製品における国際規格と国際認証

海洋プラスチック汚染に対する懸念の高まりを受け、2020年に入り、海洋分解性を正しく評価するための新規格ISO 22766（2020年3月）、22403（2020年4月）が相次いで制定・発行された。

プラスチック製品の性能に関しては、ISOやASTM<sup>2</sup>といった国際規格によって標準化がなされている。国際認証は、ISO 17025（試験所認定）を有する第三者試験機関が国際規格に基づいて試験を行い、合格した製品に対して付与する、という関係になっている。前項の①から④のプラスチックについても、いずれも国際規格で定められた評価法に基づいて認証を与えられることで認知度の向上と品質の確立が進められてきた。

今回、新規格制定によって海洋分解性プラスチックの評価方法と要求性能が定められたことは、土壌分解性プラスチックよりもさらに環境流出時の影響を低減することが可能なプラスチックの選択肢が現れたことを意味する。

## 海洋分解性評価法の規格化の経緯

海洋プラスチックごみに対する問題意識の高まりに対応する形で、2018年6月にカナダで開催されたG7（主要7カ国首脳会議）で海洋プラスチック憲章が採択された。これはプラスチックごみによる海洋汚染

<sup>2</sup> 旧称：米国試験材料協会（American Society for Testing and Materials）が策定した規格。世界最大・民間・非営利の国際標準化・規格設定機関であり、2001年に実情に合わせる形で国際規格となり、同時に機関名もASTM Internationalに変更した。

問題への各国の具体的な対策を促す文書で、カナダ、フランス、ドイツ、イタリア、英国が署名したが、日本と米国は署名しなかった<sup>3</sup>。

一方、プラスチックの海洋分解性評価技術の検証実験は、Open-BIO（Opening bio-based markets via standards, labelling and procurement）のもとで2013年から2016年にかけて実施され、この結果をもとに新規格策定のための指針が作られた。Open-BIOはプロジェクト名称のとおり、バイオプラスチックの市場拡大のための差別化戦略策定プロジェクトであり、この検討を主導したのはドイツの海洋研究機関HYDRA Institute for Marine Sciences（HYDRA）と、バイオプラスチックメーカーである（伊）Novamont、（独）BASFである。

類似の国際認証には“海洋生分解性プラスチック”の認証であり、ASTM D7081、D6691に基づいた“OK biodegradation MARINE label”が存在するが、その根拠となっていた両ASTM規格は、Open-BIOでの検証結果から、海洋分解性プラスチックの評価方法としては不十分として2015年に取り下げられた。

以上の背景から、海洋分解性プラスチックに関する評価法の国際規格化については、データ取得から規格制定までEU主導で行われることとなった。なお、日本は過去に、バイオプラスチック、バイオマスプラスチックのコンポスト分解性や土壌分解性について主導して標準化を推し進めることで市場での日本製品の存在感を高めてきたという経緯がある。しかし海洋分解性については、日本は国内のリサイクルシステム構築が先行していたためにその意義が見いだせなかったことから、EUが進める規格制定に対しては静観する姿勢をとっていた。

## 海洋分解性プラスチックの新規格ISO 22403、22766の詳細

### プラスチックの海洋分解性と新規格の位置付け

海洋環境におけるプラスチックの分解は、複数の要因が複合的に影響し合って起きる。そのため、海洋環境に暴露されたプラスチックの環境への影響については、大きく分けて3つの側面での評価をもって総合的に判断すべき、とされている。3つの側面とは、

- ① 実際に廃棄されたプラスチックが暴露される環境（海水の成分、水深、（微）生物の生息密度、季節による水温、日照の変化等）に即したフィールド評価
- ② 実験室（人為的に同じ条件にコントロールされた）環境での生分解性評価
- ③ 化学物質としての安全性評価

である。このうち①のフィールド試験の方法を規定しているのが ISO 22766であり、②の実験室環境での試験方法と、海洋での生分解性を有するかどうかの判断基準（実験室環境で得られたデータからの判断）を規定しているのがISO 22403である。③の安全性評価は既存の生態毒性評価法OECD TG202<sup>4</sup>の適用が推奨されている。

<sup>3</sup> 日本政府関係者は署名しなかった理由として「プラスチックごみを減らしていく趣旨には当然、賛成しているが、国内法が整備されておらず、社会にどの程度影響を与えるかが現段階では分からないので署名できなかった」と発言している。

<sup>4</sup> プラスチックを3カ月浸漬した培養液に、ミジンコ（水中の食物連鎖で最初に捕食される生物）を48時間投入し、その泳ぎの減退（遊泳障害）で評価するものであり、投入したミジンコの半数以上に影響がなければ毒性なし、と評価される。



## ISO 22766: 2020の概要

ISO22766の規格がカバーしている評価方法は、廃棄されたプラスチックが最も多く堆積する領域真沿岸体（海岸線周辺）と亜潮間帯（海岸線から水深200mまで）を試験地に想定したフィールド評価で、生分解性評価と区別する意味で“崩壊性”試験と呼ぶ。試験崩壊性に優れたリファレンス（例えばカネカ社製 PHBH）、崩壊性に乏しいリファレンス（低密度PE）、および評価したいプラスチックフィルムの3種類のフィルムを試験地に設置（図表2）し、残っているフィルムの面積から崩壊率を測定する。試験期間は最長3年だが、崩壊率が90%以上、つまり残ったフィルムの面積が元のフィルムの10%未満になった場合には試験終了とする。

図表2 HYDRAのフィールド試験の様子



出所：HYDRAのYouTube動画“Plastic in the Sea - Research Project OPEN-BIO”より抜粋

## ISO 22403: 2020の概要

ISO 22766が海洋“崩壊性”の評価方法を規定したのに対し、ISO 22403では海洋での“生分解性”の評価方法を規定している。ここでの生分解とは、海洋微生物等によってプラスチックが二酸化炭素、水にまで分解されることを意味する。そのため、海水、および堆積物と共に粉末状サンプルを密封し、生分解によって生じる二酸化炭素発生量を測定することで生分解性を評価する。

海洋生分解性プラスチックへの要求性能としては、2年以内にサンプルに含まれる炭素のうち90%以上が二酸化炭素に分解されるか、植物繊維の主成分であるセルロースよりも良好な分解性を有することが規定された。

### 両規格が海洋分解性プラスチック開発に与える影響

前述のとおり、規格に基づいた評価の可否判定には2～3年程度の長い試験期間が必要となるが、現時点ではこの期間の短縮を可能にする有効な試験が開発されていない。そのため、既に海洋分解性の規格検討時に基準として使われたプラスチックは現時点で海洋分解性の要求のある市場への参入が可能だが、今後開発されるプラスチックに同様の検証が求められるとなると、この規格は参入障壁となることが予想される。新規開発を模索する場合には、より分解速度が速く、試験期間が短く済むプラスチックが優先されることになると予想される。

## 各国の新規格への反応

現時点では規格に対する反対はないが、その反応は国によってさまざまである。規格を活用した海洋分解性プラスチックの製造、供給の推進と、さらに分解の予測が難しい海洋環境（深海）での評価法検討といった動きがある。なお、米国は各国の動向を静観している。

### 日本の反応

日本は海洋プラスチック憲章への署名は見送ったものの、2019年国会の総理施政方針演説で、「新たな汚染を生み出さない世界の実現を目指し、ごみの適切な回収・処分、海で分解される新素材の開発など、世界の国々と共に、海洋プラスチックごみ対策に取り組んでまいります」と表明。以降、海洋分解性プラスチックの研究開発支援と並行して、その標準化における存在感を高めるための施策が産官学連携のもとで進められている。2020年3月より内閣府・戦略的イノベーションプログラムの下、国立研究開発法人海洋研究開発機構、日本バイオプラスチック協会、東京大学、国立研究開発法人産業技術総合研究所が共同で、水深5,000mの深海に開発品を含む各種プラスチックを暴露する試験を開始した。深海底での水温は年間を通して4℃程度と低く、生息する微生物も現在規格化されているどの環境とも異なる。深海での分解性を有するプラスチックが見つければ、その製品あるいは開発品には深海での分解性、という付加価値がつくことになる。

### EUの反応

EUは規格制定を主導したものの、ビジネス上の優位性では明暗が分かれた。欧州バイオプラスチック協会は、Open-Bioプロジェクトで得られた海洋分解性評価試験から、海洋生分解性を有し100%バイオマス由来のポリヒドロキシアルカン酸エステル（PHA）系プラスチックを最も有望なバイオプラスチックと評価、グローバルでの製造能力は向こう5年で3倍になると推定している。しかし、PHA系ポリマー製造のリーディングカンパニー6社の顔ぶれは（加）BioMatera、（伊）Bio-on、（米）Danimer Scientific、（中）TianAn Biopolymer、（中）Tianjin GreenBio Materials、（米）Yield10 Bioscienceと北米・中国企業が大勢を占めており、EUとしてのPHA需要増加への対応には中国との連携も模索されている。PHA系以外のプラスチック開発に重点を置きつつ規格策定に関わっていた（伊）Novamontと（独）BASFにとって、欧州バイオプラスチック協会が下した評価は想定外だった。彼らは、別種のバイオプラスチックの開発への投資を進めてしまっていたため、PHA系の開発へ転換することはできなかった。NovamontはPHA系以外の海洋分解性プラスチックの拡販を進め、BASFはプラスチックを環境に流出させない強固なクローズドリサイクルシステムを構築しながら、海洋分解性のないバイオプラスチックを市場投入する、という戦略転向がなされた。

## 中国の反応

中国は国際規格策定には前向きかつ積極的に関与するという立ち位置を保っており、プラスチックの海洋流出に関しては中国政府の予算により調査が行われた。そこでは廃プラ輸入禁止やワンウェイプラスチック製品制限を課しても2020年には30万トン程度の海洋流出が見込まれると試算されており、回収強化に加えて流出時の環境負荷低減策も検討する必要に迫られている。中国は、ヨーロッパとの連携に加え、日本とも、海洋分解性プラスチックに関する学術交流から連携を深める方針に合意している（2019年第3回日中環境ハイレベル円卓対話）。石油由来、バイオ由来ともにプラスチックの最大の生産国であり、第13回5カ年計画で生分解性プラスチックの推進を掲げる中国の動向は、海洋分解性プラスチックの市場浸透にも大きな影響を与えると予想され、留意が必要である。

## 各国のプラスチック袋に関する施策

各国のプラスチック袋に関する施策を図表3に示す。カナダ、英国など、リストにないが現在影響を評価中という国は多く、環境負荷低減を後押しする施策策定の流れは世界共通である。そして、公共調達や、例外的に使用可とされる低環境負荷のプラスチックを規定しているのは国際規格であるという点は、プラスチックにおける規格の重要性を示す一つの証左であろう。

図表3 プラスチック袋に関する各国・地域の施策

| 国・地域    | プラスチック袋に関する施策                                                                                                                                                                    |
|---------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| フランス    | 使い捨て容器は原則禁止。例外は家庭用コンポストで堆肥化できる生物由来の素材を50%使用するプラスチック容器で、2025年までにはこの割合を60%に引き上げる。                                                                                                  |
| オランダ    | 2019年にオランダ政府・産業界・市民団体の間で、プラスチック容器包装・プラスチック製品への企業の自主的な取組を進めるための協定が成立。合計75団体が署名。2025年に向けた目標の1つでは、可能な限り持続可能に製造されたバイオマスプラスチックを使用することを掲げている。                                          |
| 米国      | 州によって異なるが、ニューヨーク州ではシングルユースのプラスチック製レジ袋の使用を禁止予定。米国農務省はバイオマス由来製品の市場の発展と拡大の支援を目的として、バイオプリファードプログラムを運用している。本プログラムは、①政府機関を対象とした義務的なバイオマス製品調達制度と、②民間企業を対象とした自主的な認証・ラベリング制度の2本柱で構成されている。 |
| コスタリカ   | 2021年までに再生可能かつ180日以内に水中で分解可能な製品に置き換えることを宣言。                                                                                                                                      |
| 中国      | 2022年末までに、主要地域の小包（や、その包装）での利用禁止。厚さが0.025mm未満のプラスチック袋の製造と販売を禁止とする検討も。例外は生分解性プラスチック。                                                                                               |
| 台湾      | 小売店での無料プラスチック製レジ袋の提供は禁止。2025年には使用するのに追加で手数料を支払うことが義務付けられる。                                                                                                                       |
| サウジアラビア | プラスチック製品において、政府承認の酸化型生分解性材料の使用を義務付け。                                                                                                                                             |
| 韓国      | グリーン公共調達制度において、バイオプラスチックフィルムが対象に指定されている。                                                                                                                                         |
| 日本      | 環境省で2030年までにバイオマスプラスチック（袋に限定されない）200万トン導入のためのロードマップを策定中。政府調達や可燃ごみ指定袋等の施策が検討されている。                                                                                                |
| インドネシア  | プラスチック海洋排出量世界2位。2018年、2025年までに海洋でのプラスチックごみを70%削減するという目標を掲げた。4都市がプラスチックでできた使い捨てレジ袋の使用禁止し、環境に優しい代替品を利用するよう条例で定めた。                                                                  |
| マレーシア   | 2018年、使い捨てプラスチック製品の使用を2030年までに全面的に禁止し、使い捨てプラスチック袋には課税する方針を発表。                                                                                                                    |

出所：各種報告資料を基に三井物産戦略研究所作成

## 海洋分解性プラスチックをとりまく市場環境

市場規模については海洋分解性プラスチックとグリーンプラスチックを分けて扱った統計がないため、グリーンプラスチックの市場規模について示しておく。パリ協定のもとで進むCO<sub>2</sub>排出削減の動きはプラスチック原料の脱化石化、つまりバイオマス化を推進しており、グリーンプラスチックの生産量は、2019年の117万トンから2024年には133万トンに増加が見込まれている（欧州バイオプラスチック協会マーケット



データより）。これは2015年のPE、PPの需要の合計である1億4,800万トン（Plastics Europe報告書より）の100分の1以下であり、まだ量的には小さいが、置き換えが進んだ場合のポテンシャルは大きい。

## 普及に向けた技術的課題と研究開発動向

### 既存製品の課題

海洋分解性を有する既存のプラスチック製品の詳細について図表4に示す。

**図表4 海洋分解性プラスチック製品の利点と欠点の比較**

| プラスチック製品                                 | 主原料                  |         | 利点                                            | 欠点                                          |
|------------------------------------------|----------------------|---------|-----------------------------------------------|---------------------------------------------|
|                                          | 石油由来                 | バイオマス由来 |                                               |                                             |
| PPまたはPE + 添加剤                            | プロピレンまたはエチレン分解促進剤    | -       | バイオPP、バイオPEの普及が進めば100%バイオマス由来化の技術的なハードルは低くなる。 | 分散不十分の場合マイクロプラスチックとして海洋に残留する恐れが指摘されている。     |
| Mater-Bi (Novamont)                      | 1,4-ブタンジオール高純度テレフタル酸 | デンプン    | PHA系よりも安価。原料の一部がバイオマス由来なのでバイオマスプラスチックと表示可能。   | PBATの原料である高純度テレフタル酸（PTA）のバイオマス化は工業化の難易度が高い。 |
| PHBH（カネカ）<br>Mirel（Yield10 Bioscience）など | -                    | 植物油など   | 100%バイオマス由来かつ加工性、強度、分解性のバランスが良好。              | 価格が高い。                                      |

出所：各社ウェブサイト等を基に三井物産戦略研究所作成

プラスチック袋用で主剤となるポリマーに限ると、石油由来ポリマーで袋への加工性、耐久性と海洋分解性を兼ね備えたものは存在しない。分解性を持たないPP、PEに分解促進剤（添加剤）を添加することで分解性を付与する製品が一部の国では採用されているが、添加剤の分散が不十分な場合に均一に分解せず、マイクロプラスチックとして海洋中に残る可能性も指摘されている。2017年には分解促進剤を添加したプラスチックの使用廃止を求める共同宣言「Oxo statement」に欧州大手企業やNGOを中心に150社／団体以上が署名している。海洋分解性を有するバイオマスプラスチックとしてプラスチック袋での採用が進行中のMater-Biは、生物由来のTPSと石油由来のPBATを混ぜる（コンパウンドする）ことで加工性、耐久性、海洋分解性、価格のバランスを実現したプラスチック製品である。原料の一部に石油由来で生物由来代替が難しいポリマーを使用しているため、完全脱石油化が進むとやや不利であるが、コンパウンド技術による価格と性能の調整は一つの方向性になり得るだろう。

一方、100%バイオマス由来のPHA系プラスチックの価格は、従来のPPやPEと比較すると2倍程度と高価なことが普及への足かせとなっている。

### 研究開発動向

100%生物由来の安価な海洋分解性プラスチック開発のために、デンプン由来のポリマーの生分解性を保ったまま高強度化する技術や、PHA系ポリマーの価格を下げるための新しい合成プロセスの検討が進められている。これらに加え、環境を選ばず流出した時点で分解が始まる、生分解性開始機能を持った究極の生分解性プラスチックの開発も、東京大学の岩田忠久教授によって進められている。生分解性開始機能については、ポリ乳酸（PLA）の溶媒溶液にPLA分解能力を有する酵素を混ぜ込むことで、水中に投入された時



点から分解が始まるプラスチックの作製に成功しており、この技術を発展させる形で検討が進んでいると推測される。

## おわりに

今回策定された海洋分解性プラスチックの規格は、既存のリサイクル強化の動きや環境回復の施策を補完する位置付けにある。そのため、製品化に際して製品使用後までを考慮した製品デザインが求められる潮流は既存のプラスチックと同じである。脱プラスチック化、プラスチックリサイクル100%化、海洋への流出ゼロの達成にはしばらく時間がかかるものと考えられる。しかしながら、政府による規制強化や公共調達制度の改正、“海洋分解性プラスチックはグリーンプラスチックよりも環境流出による環境負荷が低減される、より上位の選択肢だ”という認識の広がりによっては、プラスチック袋の海洋分解性プラスチック化が急速に進展する可能性があり、関連企業には商流の変化への迅速かつ柔軟な対応が求められるだろう。今後も関連する各国、認証機関、企業の対応動向は注視に値する。

## 参考文献

1. United Nations Environment Programme “World Environment Day 2018: Overview”  
<https://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/25398/WED%20Messaging%20Two-Page%2027April.pdf?sequence=12&isAllowed=y>
2. Libby Peake “Plastic promises/ What the grocery sector is really doing about packaging” Green Alliance (2020)  
[https://www.green-alliance.org.uk/resources/Plastic\\_promises.pdf](https://www.green-alliance.org.uk/resources/Plastic_promises.pdf)
3. Florian Thevenonら “Plastic Debris in the Ocean (The Characterization of Marine Plastics and their Environmental Impacts, Situation Analysis Report)” IUCN (2014)
4. Ellen MacArthurら “The New Plastics Economy - Rethinking the future of plastics” World Economic Forum (2016)
5. Miriam Weberら “Assessing Marine Biodegradability of Plastic - Towards an Environmentally Relevant International Standard Test Scheme” Proceedings of the International Conference on Microplastic Pollution in the Mediterranean Sea (2018)
6. ISO 22403: 2020 Plastics- Assessment of the intrinsic biodegradability of materials exposed to marine inocula under mesophilic aerobic laboratory conditions - Test methods and requirements (First Edition)
7. HYDRA Institute for Marine Sciences “Plastic in the Sea - Research Project OPEN-BIO”  
<https://www.youtube.com/watch?v=Dl6w6wzB3aQ>
8. ISO 22766: 2020 Plastics- Determination of the degree of disintegration of plastic materials in marine habitats under real field conditions (First Edition)
9. 環境省「海洋プラスチックごみに関する状況」(2019)
10. 環境省「プラスチックを取り巻く国内外の状況 <参考資料集>」(2018)
11. 環境省「バイオプラスチックを取り巻く国内外の状況～バイオプラスチック導入ロードマップ検討会参考資料～」

- 
12. Anadolu Agency “Indonesia to reduce marine plastic waste 70% by 2025” (2019)  
<https://www.aa.com.tr/en/asia-pacific/indonesia-to-reduce-marine-plastic-waste-70-by-2025/1672349>
13. Sustainable Japan 「【マレーシア】政府、2030年までの使い捨てプラスチック製品禁止方針発表。2019年から大都市でストロー使用禁止」 (2018)  
<https://sustainablejapan.jp/2018/09/29/malaysia-plastic-ban/34673>
14. European Bioplastics “Bioplastics market data”  
<https://www.european-bioplastics.org/market/>
15. ISO “World Plastic Production 1950-2015” (2015)  
<https://committee.iso.org/files/live/sites/tc61/files/The%20Plastic%20Industry%20Berlin%20Aug%202016%20-%20Copy.pdf>
16. METI Journal 「生分解性機能をON OFF、速度も制御 夢の生分解性プラスチック開発に挑む 東京大学岩田忠久教授【前編】」 (2020)  
<https://meti-journal.jp/p/10871/>
17. KAKEN 「非食系バイオマスからの生分解性開始システムを有する高性能バイオプラスチックの開発」 (2010)  
<https://kaken.nii.ac.jp/ja/grant/KAKENHI-PROJECT-21655055/>
18. Northern Ireland Assembly “Research and library service briefing note: Comparison of environmental impact of plastic, paper and cloth bags” (2011)
19. Ministry of Environment and Food of Denmark “Life cycle assessment of grocery carrier bags” Environmental Protection Agency (2018)

---

当レポートに掲載されているあらゆる内容は無断転載・複製を禁じます。当レポートは信頼できると思われる情報ソースから入手した情報・データに基づき作成していますが、当社はその正確性、完全性、信頼性等を保証するものではありません。当レポートは執筆者の見解に基づき作成されたものであり、当社及び三井物産グループの統一した見解を示すものではありません。また、当レポートのご利用により、直接的あるいは間接的な不利益・損害が発生したとしても、当社及び三井物産グループは一切責任を負いません。レポートに掲載された内容は予告なしに変更することがあります。

