2026 年 11 月 25 日　全 6 頁

持続可能な社会におけるプラスチックとの付き合い方

資源の循環に必要なのは、生分解性だけではない

マネジメントコンサルティング部　主任コンサルタント　天間　崇文

身の回りのプラスチック製品や包装で、「環境にやさしい」といううたい文句とともに「生分解性」といった表示を目にする機会が増えている。環境に配慮した素材という印象を受けるが、「生分解性」とは具体的に何を意味するのだろうか。また、生分解性をもつプラスチック素材を採用すれば、プラスチックを巡る環境問題は解決するのだろうか。

本稿では、「崩壊」と「生分解」の違いや、生分解が進む条件を確認したうえで、企業や消費者がプラスチックを製造・利用する際の留意点と、資源循環に必要な取り組みを考える。

暮らしを支えるプラスチックと、その負の側面

プラスチックとは、石油などを原料に、主に炭素と水素からなる小さな分子が鎖状または網目状に大量につながった材料（高分子）の総称である。軽量で成形しやすく、製造過程で丈夫さや水・薬品への耐性を調節でき、（少なくとも現状では）比較的安価に大量生産できる。こうした長所から、食品容器や包装、衣類、家電、自動車部品、医療器具に至るまで、生活のあらゆる面で利用されている。

一方で、その「丈夫さ」「安価さ」こそが短所にもなる。大量のプラスチックが自然環境中へ不用意に流出すると、長期間にわたって残り続け、生態系に害を及ぼすおそれがあるからである。また、多くのプラスチックの原料は化石燃料であり、焼却した場合は二酸化炭素を排出することになる。

環境に流出したプラスチックはどうなるか

自然環境中に放置されたプラスチックは、ずっとその形を保ち続けるわけではない。紫外線や熱にさらされると、分子の鎖が徐々に切れてもろくなる。砂浜に打ち上げられた古いプラスチックを触るとぼろぼろと崩れるのを、経験したことのある人も多いだろう。そこへ風や砂との摩擦などが加わると、どんどん細かく砕けていく。そしてついには私たちの目には見えなくなり、あたかもプラスチックが「消えた」「自然に還った」ように感じられる。しかし、細かく砕けて見えなくなることと、分子レベルまで分解されて自然界の物質循環に戻ることは同じではない。

大和証券グループ　株式会社大和総研　〒135-8460 東京都江東区冬木 15 番 6 号
このレポートは投資勧誘を意図して提供するものではありません。このレポートの掲載情報は信頼できると考えられる情報源から作成しておりますが、その正確性、完全性を保証するものではありません。また、記載された意見や予測等は作成時点のものであり今後予告なく変更されることがあります。㈱大和総研と大和証券㈱は、㈱大和証券グループ本社を親会社とする大和証券グループの会社です。内容に関する一切の権利は㈱大和総研にあります。無断での複製・転載・転送等はご遠慮ください。

「崩壊」はするが「生き物による分解」はしない？

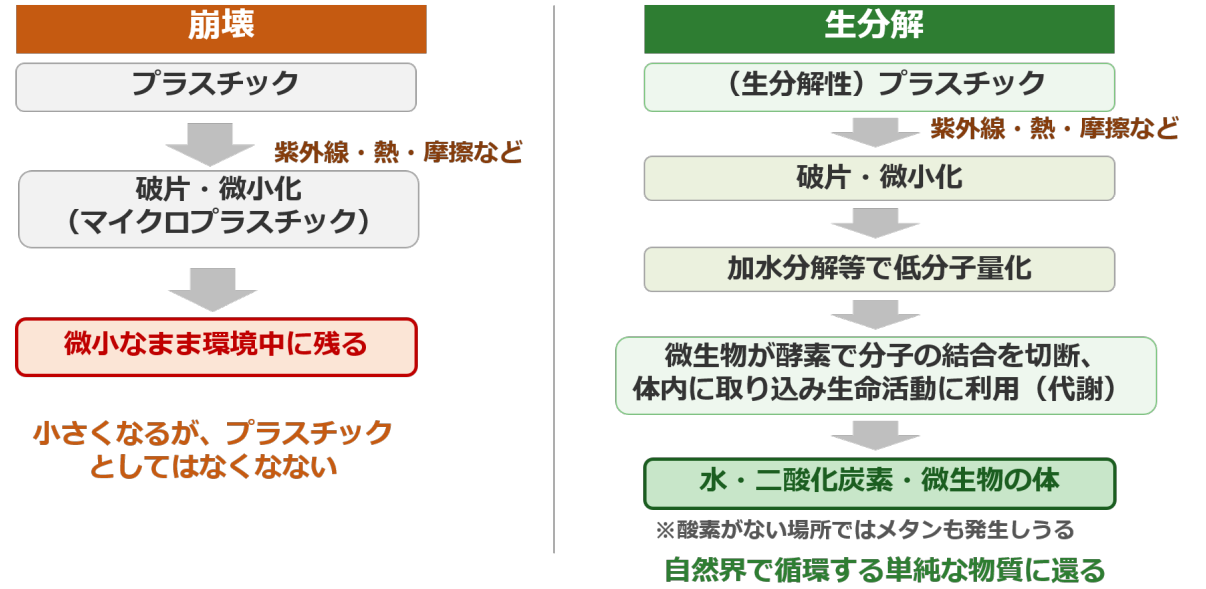
ここで重要なのは、「崩壊」と「生分解」という、人間の目で見ると似て非なる現象の区別である。

一般的に、プラスチックは安定な化学構造をもつうえに分子が巨大すぎて、微生物にとっては非常に「食べにくい」。たとえ人の目に見えないほど細かく砕けても（崩壊）、微生物にとってはまだ安定で巨大な分子のままで「食べにくい」ことに変わりはなく、化学的にはプラスチックとしての性質を失わないまま環境に残り続ける。その代表例が、破砕されたプラスチックの微粒子が海洋を漂うことで、魚や貝を通じた食物連鎖への影響が懸念されるマイクロプラスチックである。

それに対して、「生分解」とは、微生物が分泌する酵素の作用や加水分解[1]等の化学変化により物質が分子レベルでも細かくなり（低分子量化）、その断片が微生物に取り込まれることで、最終的には、水や二酸化炭素、環境条件によってはメタン等、自然界に存在する単純な物質にまで分解されることを意味する（図表 1）。

国内外の標準規格では、想定する環境や条件に応じて、二酸化炭素やメタンの発生量、酸素消費量などを測定し、その物質が微生物の働きによって分解されているかを評価している。では、微生物に分解されるプラスチックとはどのようなものか、次に見ていこう。

（図表 1）「崩壊」と「生分解」の違い



出所：“技術者が語る③　「生分解性プラスチックとは」”
https://division.nagase.co.jp/plaplat/sustainable_solution/material/kanetaka3/（2026 年 11 月 17 日閲覧）等より大和総研作成

[1] 水との反応により、分子の結合が切れること。唾液や胃液による食べ物の消化作用が代表例。

「生分解」するプラスチックに求められる条件

生分解は、素材が同じであればどこでも同じように進むわけではなく、あくまで環境との組み合わせで進み方が決まる。加水分解の進行や微生物の活動は温度に大きく左右され、高温の堆肥化施設では分解が進んでも、冷たい海水中では分解が進みにくい場合がある。また、水分や、素材を分解できる微生物が少ない環境でも分解は進みにくい。国際規格や欧州規格では、「一定条件下で、一定期間内に、一定割合以上が二酸化炭素などに変わること」として生分解性を評価する。例えば、包装材の堆肥化への適合性を評価する欧州規格 EN 13432 では、指定の条件下で 6 か月以内に 90%以上が生分解することに加え、得られた堆肥の品質に悪影響を与えないことなどが求められる[2]。

図表 2 に、代表的な生分解性プラスチックであるポリ乳酸の、周辺環境による生分解の進行度合いの差を示す。ポリ乳酸は、その名の通り、おなじみの発酵食品や乳酸菌飲料に含まれる乳酸を構成単位としている。ならば、ポリ乳酸は自然環境中で容易に生分解されそうに思えるのだが、その前提となる加水分解、そしてそれに続く生分解にも適した環境は、実際にはかなり限られる。特に、河川や海洋中では、水に囲まれているにもかかわらず生分解の完了までに年単位の時間がかかることを、意外に思う読者も多いだろう。

（図表 2）ポリ乳酸フィルムの環境に依存した生分解の進行の違い

ポリ乳酸が生分解する条件	生分解完了までの時間目安		
	コンポスト（高温多湿）	常温土壌	河川･海洋
加水分解（約 60℃以上の多湿環境で促進）による低分子量化	数週間～数か月	1～数年	数年以上

出所：安藤義人、王若竹「バイオマスから作られるポリ乳酸の基礎知識」；化学と教育 70 巻 10 号 492-495（2022）、“バイオプラスチック各論⑤「ポリ乳酸（PLA）」vol.4” https://division.nagase.co.jp/plaplat/sustainable_solution/material/kanetaka-pla-4/ （2026 年 11 月 17 日閲覧）等より大和総研作成

また、「生分解」といっても、求められる分解速度は用途によって大きく異なる（図表 3）。食品残渣の回収袋やコンポスト袋は、生ごみと一緒に数週間～数か月で分解されるのが望ましく、農業用マルチフィルムは、栽培期間の数か月は形を保ち、収穫後の休耕期間に土中で分解されると都合がよい。一方、家電や自動車部品、建材等に利用するならば、数年以上の耐久性が欠かせない。

このように、単純に「生分解されればそれでよい」とは限らず、求められる製品の用途に応じて「いつまで機能し、その後どこで、どのように、どれだけの期間で生分解されるか」を考えた素材の選択・設計・利用が必要となる。想定される利用期間に対して生分解が速すぎれば用をなさないし、一方で遅すぎれば、生分解しない素材とほぼ同様に環境中に残り続けて環境汚染の原

[2] 環境省「令和 2 年度バイオマスプラスチック利活用検討業務 報告書」（三菱 UFJ リサーチ&コンサルティング、2021 年 3 月）p49 https://www.env.go.jp/content/900536109.pdf

因になりうる。加えて、廃棄後の生分解の過程で生じる中間物質の環境安全性も検証しなくてはいけない。また、たとえ生分解性を有していても、製造に過剰なエネルギーを要し、温室効果ガスを多く排出するならば、持続可能性が重視される今後の社会で広く採用されるとは考えにくい。

（図表 3）生分解の速度に応じた製品の用途例とその利用環境、及び素材に必要な機能

生分解に要する期間	製品用途例	想定する利用環境	素材に必要な機能
数週間～数か月	**食品残渣回収袋 コンポスト袋**	堆肥化施設（高温・多湿）で生ごみと一緒に数週間～数か月で分解	使用中は破れない強度を保ち、堆肥化条件で速やかに分解する
数か月～1 年程度	**農業用マルチフィルム**	収穫後、次の作付けまでに畑で分解（回収・廃棄の省力化）	使用中は劣化しにくく、使用後は土壌中で生分解する
数年以上	**家電 自動車部品 建材**	使用中はほぼ生分解しないのが前提。使用後は回収・再生・適正処理が原則	耐久性・安全性を重視し、再生利用しやすいよう機能・素材を設計する。環境への流出が懸念される場合は、使用期間中の機能・安全性を損なわない範囲での生分解性の付与を検討する

出所：農林水産省「生分解性プラスチック製の生ごみ袋を用いた堆肥の生産に係るガイダンス」（令和 6 年 7 月策定）、生分解性マルチ専門サイト（https://bd-mulch.jp/use_multi/multi_app/）（2026 年 11 月 17 日閲覧）等より大和総研作成

国内に流通する代表的な生分解性プラスチック素材については日本バイオプラスチック協会がわかりやすくまとめている[3]。一般にはなじみが薄いものが多いが、企業はそれらの配合比率を変えたり、他の素材を添加したりして、強度や生分解の速度を様々に調整している。例えば、農業用の生分解性マルチフィルムには、PLA（ポリ乳酸）、PBS（ポリブチレンサクシネート）、PBAT（ポリブチレンアジペートテレフタレート）等の原料が使用され、各社は独自の配合比率や加工技術で差別化を図っている。

なお、PBS や PBAT は化石資源由来のものであっても生分解性をもつが、一方で、バイオマス原料由来のプラスチック（バイオマスプラスチックと称される）の中にも生分解されないもの（例：バイオポリエチレン）があることには注意が必要である。これらの特性の違いを消費者にわかりやすく示すため、それぞれの識別表示制度が設けられている[4]。

[3] 一般社団法人日本バイオプラスチック協会「生分解性プラスチック入門」https://www.jbpaweb.net/gp/（2026 年 11 月 17 日閲覧）
[4] 一般社団法人日本バイオプラスチック協会「識別表示制度」https://www.jbpaweb.net/identification/（2026 年 11 月 17 日閲覧）

ライフサイクル全体への配慮に必要な複数の視点

ここまで見てきたように、プラスチックに求められる機能と環境特性は、その用途や使用後の処理・廃棄方法によって大きく異なる。製品の環境への流出が避けにくい場合などは、生分解性は環境負荷を低減する有効な選択肢の一つとなりうる。しかし、用途や回収・廃棄の実態次第では、環境負荷を低減するうえで必ずしも最適とは限らない。たとえ生分解性を有しても「製造時の温室効果ガス排出が多く、十分な回収・再生が行われない」製品であれば、「少ない環境負荷で製造でき、再生利用する仕組みが整っている」非生分解性の製品のほうが、状況次第では「環境にやさしい」といえるかもしれない。

したがって、社会や企業がプラスチックによる環境への影響を考慮する際は、「生分解性の有無」という単一の尺度に頼るのではなく、例えば次のような複数の視点から製品のライフサイクル全体に配慮することが欠かせないだろう。

① 用途・機能：想定される用途に必要な強度、安全性、耐久性と、廃棄環境に適した環境特性をそなえること。

② 製造の環境負荷：必要以上の原料使用を避けること、かつ、原料調達や製造工程でのエネルギー消費、温室効果ガス排出が抑えられること。

③ 回収・再利用・再生：利用者に負担をかけずに回収・再利用・再生できる仕組みを社会に実装できること。

④ 最終処理：回収しきれず廃棄が想定される環境において、自然界への悪影響を可能な限り抑えること。生分解性をうたう場合は、想定環境下で適切な期間内に実際に生分解され、環境への悪影響が小さいこと。

企業と消費者に求められる取り組み

気候や生態系の大きな変化が世界各地で報告される中、政策上の紆余曲折はあっても、社会や環境の持続可能性への関心は今後もますます高まるだろう。その潮流の中で、企業や消費者個々人のプラスチックとの付き合い方は、どのようにあるべきだろうか。

プラスチック製品を開発・販売する企業であれば、前述の視点を事業活動に取り入れ「資源循環を実践して化石資源依存と環境負荷を低減する」企業としての価値を社会に訴えることが考えられる。製品の販売実績に加えて、回収・再生量を消費者への訴求力とする、発想の転換である。その際には、消費者が素材の特性や適切な処理方法を理解したうえで、無理なく分別・回収できるような情報提供も欠かせない。例えば、通常の表示に加えて、回収拠点や処理方法、再生後の商品を確認できる二次元コード等を付記することも一案である。実際に、使用済み容器の回

収拠点を公開し、自治体や他企業と連携して回収・再生の実証を進める企業もある[5]。

では、サービス業等の企業や筆者を含む個々の消費者など、主にプラスチックを利用・消費する側には、どのような役割が期待されるだろうか。実は、従来求められてきたことと本質的には変わらない。「生分解性」などの言葉だけに安心せず、過剰な利用を避け、説明表記に従って適切な分別・回収・廃棄を行うことが、製造側の企業や行政が構築する資源循環の仕組みを実効性あるものにする。その取り組みの指標としては、調達するプラスチック製品の再生原料の利用率、適正な分別・回収率、それらの取り組みによる温室効果ガス排出の削減量等が考えられる。こうした実績を対外的に可視化することは、消費する側の適切な行動を支えるだけでなく、企業の資源循環への積極的な姿勢をその顧客や投資家に示すことにもつながる。

これからも「環境へのやさしさ」をうたう便利なプラスチック製品が続々と発表されるだろう。だが結局、その「やさしさ」を本当に環境価値として発現させるのは、「生分解性」のような単一の機能ではない。製造する側は、プラスチックの使用量を抑え、回収・再利用・再生しやすい素材・製品と仕組みを設計する。利用・消費する側は、過剰な利用を避け、表示に従って適切な分別・回収に参加する。さらに、環境への流出が避けにくい用途では、流出先の環境に応じた生分解性をもつ素材の採用も選択肢とし、環境への負の影響を最小化する。このように、製造する側と利用・消費する側がそれぞれの役割を果たし、資源の循環を社会全体で実現することこそが、持続可能な社会を目指すこれからの時代のプラスチックとの付き合い方ではないだろうか。

－以上－

[5] 花王株式会社「リサイクリエーションの取り組み」
https://www.kao.com/jp/sustainability/nature/environment/waste-disposal/recycreation/ （2026 年 11 月 17 日閲覧）