

生分解性プラスチックは海洋分解性対応へ

◆ 海洋マイクロプラスチック対応などで、海洋生分解性へのニーズが高まる

2024年7月、三菱ケミカルは植物由来の生分解性樹脂コンパウンド「Forzeas」の海洋生分解性グレードが、中備化工のストローに採用されたと発表した。

生分解性プラスチックは微生物によって水と二酸化炭素にまで分解される。現状の主な用途は、コンポスト（家庭などから出る生ごみを堆肥化）用の袋であるが、近年、海洋マイクロプラスチック問題などを背景に、環境へ流出しやすい、シングルスユースプラスチックや、農業用マルチフィルム、釣り糸・漁網などの漁具などの用途で、土壌や海洋での生分解性に対するニーズが高まっている。

「Forzeas」は三菱ケミカルが生分解性ポリマー「BioPBS」をベースとしている。「BioPBS」は、同社とタイの化学企業PTTGCと合弁で設立したPTT MCC Biochemで17年から生産しており、カトラリーやコーヒーカプセル、食品包装材のほか、農業用マルチフィルムや育苗ポットなど幅広く展開されている。PBS（ポリブチレンサクシネート）は海洋環境では分解されにくい素材とされてきたが、「BioPBS」は、23年11月に一部のグレードについて、日本バイオプラスチック協会の海洋生分解性認証を取得している。

Plastics Europe発表の「[BIOPLASTICS MARKET DEVELOPMENT UPDATE 2023](#)」によると、2022年の生分解性プラスチックの世界の生産能力は113万トンであったが、28年は22年の3.4倍になる予測である。22年の材質別構成は、高温多湿なコンポスト環境で分解しやすいPLA（ポリ乳酸）が60%を占める。一方で、PLAは、土中、さらに微生物が少ない海洋環境では分解しにくく、土中や海洋で比較的分解されやすいPHA（ポリヒドロキシアルカン酸）などの素材が注目されている。28年予測でもPLAが70%と依然として主流であるが、PHAが22年比の10倍の生産能力になり、構成比も9%から22%になると予測している。

◆ 日本ではPHA系素材はカネカの海洋生分解性ポリマー「Green Planet」が牽引

カネカが世界で初めて商業規模でのPHBH（PHAの一種）の微生物による発酵生産方法確立し、11年5月に生産能力1,000トン／年の設備を立ち上げて、「Green

Planet」の販売を開始した。19年に5,000トン／年に能力を増強し、現在15,000トン／年の能力増強工事を行っている。「Green Planet」は100%バイオマス原料由来であり、海洋分解性が高いのが特徴で、シングルユースのストローやカトラリー、ホテルのアメニティなどの用途での採用が多い。今後は農業用マルチフィルムや育苗ポットなどの用途での展開も増やすとしている。

◆他の素材の海洋生分解性プラスチックの認証や開発も進む

24年1月に日本触媒が、NEDO委託事業で理化学研究所と共同で新規海洋生分解性プラスチックの開発に成功したと発表した。土中や河川では生分解するが海洋での分解が難しいPES（ポリエチレンサクシネート）にアミノ酸ユニットを導入した新ポリマーで、今後は量産体制の確立を進める。

24年4月に東レが海洋生分解性を持つ真球状のポリアミド4微粒子を開発したと発表している。ファンデーションやアイシャドウなどの化粧品には真球状のポリアミド微粒子が利用されているが、生活排水の処理・ろ過システムを通過し、海洋に流出するマイクロプラスチックとして問題視されている。EUの化学物質規制法であるREACH規制では、意図的に添加された5mm以下の合成ポリマー微粒子の使用は段階的に制限され、35年には全面的に禁止される。ポリアミド4微粒子はその対応製品で、24年度末発売を目標としている。

◆生分解性と耐久性のトレードオフを克服する研究開発も実施

国のムーンショット型研究開発プロジェクトで、生分解が開始されるために、熱、酸素、水、酵素、微生物、触媒などの複数の刺激を同時に必要とする「マルチロック機構」を持つバイオポリマーの材料設計についての研究が行われている。現状の生分解性プラスチックは、生分解性と耐久性・強靱性はトレードオフの関係にあるが、マルチロック型ポリマーは、使用時には強靱性を保って劣化を防ぎ、環境中に拡散した際には高速なオンデマンド分解が実現可能になる。

IUCN（国際自然保護連合）が17年に公表した[Primary Microplastics in the Oceans](#)によると、海洋に流出するマイクロプラスチックの約3割がタイヤ由来であった。タイヤのような耐久性や強靱性を必要とする用途にも適した海洋生分解性プラスチックが実現できるのか、注目したい。

【石井由紀】