

プラスチックと共存できる世界を目指して

東京大学大学院農学生命科学研究科 生物材料科学専攻 高分子材料学研究室 教授
岩田 忠久 さん



海洋に流出したプラスチックゴミが問題となっています。プラスチックには、原料としての石油資源に限りがある、自然界で長期間分解されず環境や生き物に様々な害を与えてしまう、という2つの課題があります。この課題解決に、新規のプラスチック素材の開発と機能付与という研究で取り組んでいるのが岩田忠久さんです。

新しいプラスチックに求められる「原料」と「機能」

新たなプラスチック素材として注目されているのが、生物由来の原料から製造する「バイオマスプラスチック」と、自然界で水と二酸化炭素にまで速やかに分解される「生分解性プラスチック」です。ここで注意するのは、バイオマスプラスチックであるからといって生分解性があるとは限らないこと、そして石油由来でも生分解性のプラスチックがあるという点です。「専門家でも混同していることがあります、『原料』と『機能』とを分けて考えなければいけません」と岩田さんは言います。

自然から生まれ、自然に還っていくプラスチックを創る

植物が合成する糖は、代表的なバイオマスです。岩田さんは、糖を出発原料として、高性能なフィルムや強い糸に加工できるバイオマスプラスチックの開発に成功しています。最近では、私たちの口の中にある虫歯菌の酵素を使った新しいプラスチックの開発に取り組んでおり、虫歯菌が持つ酵素を砂糖

水に加えるだけで α -1,3-グルカンを合成することに成功しました*。この α -1,3-グルカンは一部をエステル基にすることで、生分解性をもった熱可塑性プラスチックとして利用できます。この研究が進めば、石油はもちろん有機溶媒も使わない、環境への負荷が小さく、持続可能性の高いプラスチックが製造可能になるでしょう。

生分解性プラスチックにも課題があります。そのひとつは「分解の開始機能」を付与できていないことです。分解菌がいない環境では分解が始まらないという課題に、岩田さんは「プラスチック自身に分解酵素を持たせる」という新しいアプローチで取り組んでいます。閉じ込められた分解酵素は水がない状態では働きませんが、プラスチック表面に傷がついたり割れたりして水分と触れると「スイッチ」が入り、分解が始まります。実験の結果、酵素を内包させていないプラスチックは全く分解されないのに対し、酵素を内包させたプラスチックは「スイッチ」機能が働き、効率的に分解が始まることがわかりました。これにより、分解菌が少ない状況下で

も、スイッチを入れることで速やかに分解を始めさせることが可能になったのです。

*この研究は、木村聡特任准教授をチームリーダーとする岩田さんのグループで行われました。

プラスチックと人が共存する社会を目指して

岩田さんはこれまで、単離・精製した分解酵素を用いて、プラスチックの分解メカニズムを分子レベルで研究してきました。しかし、生分解性プラスチックが分解するかどうかが、分解する速度は環境で大きく異なります。そのため、これまでの分子レベルでの研究と、様々な要因が混ざった実際の自然環境下での実験結果を関連づける必要があるといえます。

『プラスチックは悪者』という風潮が最近ではありますが、20世紀の人類の発展はプラスチックなしには実現しなかったと思います。研究を通して、プラスチックと人の共存を目指していきたいのです」と岩田さんはよどみなく語ります。「共存」というコンセプトの研究が、より豊かな社会を創るでしょう。