

## 【発表8】 海への害がないカゼインプラスチックの開発

兵庫県立姫路西高等学校2年 北野沙穂 谷野仁美 堀田梨乃 村尾美音

### 1 研究背景・目的

兵庫県赤穂市にある福浦海岸では漂着ゴミの9割がプラスチックごみを占めている。これを改善するため生分解性プラスチックであるカゼインプラスチックで漁具の一つであるバケツを作り、海洋中のプラスチックごみを減らす。

カゼインプラスチックはカゼイン(タンパク質)と酸を組み合わせで作られる。よって、バケツとして最適なタンパク質と酸の組み合わせを見つける。またカゼインプラスチックの問題点であるにおいて、強度、耐久性を改善し、生分解性プラスチックの実用化を目指す。

### 2 研究方法

牛乳、低脂肪乳、プロテインをタンパク質とし、塩酸、酢酸、レモン汁(クエン酸)、オレンジジュースを酸としこれらをそれぞれ組み合わせ、作製のしやすさ、において、カビの生えやすさ等の判断基準をもとに最適な組み合わせを見つける(実験1)。さらににおいて焦点をあて、最適だった組み合わせに一般的に消臭効果のあるといわれている炭やコーヒー、重曹を混ぜたり横に置いたりしたものを作製する。出来上がったすべてのカゼインプラスチックのにおいて確かめ、地上2.0mの地点から落下させ、また150℃に加熱したあとに同様に落下させ割れやすさ、そしてそれらを海水につけたときの分解のしやすさを、それぞれ質量の変化で測る。これらの判断基準で物理耐性、熱耐性、分解性のよいものを選ぶ(実験2)。また漁具として使うので水耐性向上のためワセリンと防水スプレーをつけたものも同様に海水に漬け、質量を量る(実験3)。

### 3 結果と考察

実験1ではレモン汁と牛乳の組み合わせが最もよかった。実験2ではクエン酸と牛乳と炭を横に置いたものが最もよかった。カゼイン自身において消すのは難しいため、匂いを吸着するものを合わせると匂いが抑えられる。また、炭などを混ぜると構造に穴が開くため物理耐性は低くなるが分解されやすくなる。そして実験3ではワセリンをつけたものも防水スプレーを使用したものも、使用していないものより形を保っていた。防水作用のある物質を組み合わせると水耐性が強くなる。

表1 実験1の結果

	形	におい	力
牛乳・塩酸	△	×	×
牛乳・レモン汁	○	△	△
牛乳・酢酸	○	△	△
牛乳・クエン酸	○	×	×
プロテイン・レモン汁	○	△	△
プロテイン・酢酸	○	△	△
低脂肪・塩酸	×	△	×
低脂肪・レモン汁	×	△	△
低脂肪・酢酸	×	△	△
スキムミルク・クエン酸	○	△	○
スキムミルク・酢酸	○	△	○
豆乳・クエン酸	○	△	○
豆乳・酢酸	○	△	○
牛乳・クエン酸	○	△	○

表2 実験2の結果

	におい	熱耐性	物理耐性
コーヒーを混ぜる	×	○	×
コーヒーを横に置く	×	○	○
重曹を混ぜる	×	○	×
炭を混ぜる	○	○	×
炭を横に置く	○	○	○

### 4 今後の展望

海洋に悪影響を及ぼさない匂いを吸着する物質を探す。より割れにくく分解されやすい組み合わせを探す。また、カゼインプラスチックが最後まで分解されるかを観察する。現段階ではおちょこサイズの円柱形しか作成できていないため、実際にバケツとして使える大きさのものを完成させることを目指す。

### 5 参考文献

島田秀昭、桑田泰平(2020)「生分解性プラスチックの合成及び分解に関する教材」

大阪教育大学付属天王寺中学校自由研究(2019)、79-84 「生分解性プラスチックの生成効率についての研究」

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」

栃木県立小山高等学校探究学習活動記録集(令和3年)「環境に良い生分解性プラスチックの実用化」