

ウニ殻を使ったマイクロプラスチック評価サンプルの作成

田口俊太（静岡大・工）、*戸田三津夫（静岡大・工）

1. 緒言

マイクロプラスチック (MPs) は、大きさ 5 mm 以下のプラスチック粒子のことである。MPs は環境中に膨大に漏出しており、重量あたりの表面積が大きいことから、汚染物質を吸着しやすく、害が心配される。現在、環境水中の MPs の実態を掴むために、プランクトンネットでの採取 → 夾雑有機物除去 → 比重分離 → MPs をピックアップ → 素材分析といった手順で調査が行われている。しかし、0.3 mm 以下の MPs の調査において、現在の調査方法の妥当性は十分検証されていない。

本研究では、ウニ殻内側の微小空隙を鋳型として MPs を成型することで、ミクロンサイズの MPs 構造の標品を作った。

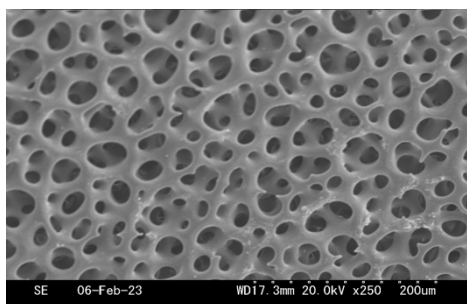


図1 キタサンショウウニの殻内側の構造

2. 実験方法

ウニ殻を用いてプラスチックを溶融成型するための装置を作成した。はんだごてに $\phi 4$ mm の Cu 棒を取り付け、温度調節器で温度制御し、プラスチック (ポリエチレン (PE)、ポリプロピレン (PP)、ポリスチレン (PS)) を溶融させてウニ殻に押し当て、成型した。その後 1 M HCl でウニ殻を溶解除去し、表面にミクロ突起構造を持つ MPs サンプルを得た。作成したサンプルを各種処理液 (KOH、 HNO_3 、 H_2O_2 、 KMnO_4) で処理し、その前

後でのサンプル表面の形状変化を電子顕微鏡 (SEM) 観察し比較することで損傷評価を行った。

3. 結果および考察

LDPE は、10 % KOH で 24、72 時間、60~61 % HNO_3 で 72 時間、30~35.5 % H_2O_2 で 48、96 時間、5 mmol/L KMnO_4 で 96 時間処理した際サンプルに損傷が確認された。PP は、60~61 % HNO_3 で 24 時間処理した際に損傷が確認された。PS は、30~35.5 % H_2O_2 で 24 時間処理した際に損傷が確認された。

以上の結果から、LDPE は PP、PS よりも損傷しやすいことが示された。これは LDPE の結晶度の低さや耐熱性の低さが関係しているのではないかと推測される。多くの先行研究で用いられている KOH と H_2O_2 の二つの処理液について、今回 MPs サンプルに損傷を与えることが確認された。これは、ミクロンレベル MPs サンプリングに問題がある可能性を示唆する。

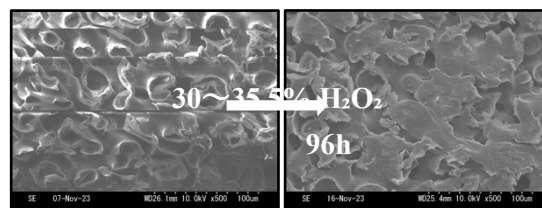


図2 PE サンプル表面の SEM 画像
(左:処理前 右:処理後)

4. 総括

現在捕捉出来ていないミクロンサイズの MPs の化学処理耐性を調べるため、ウニ殻内側の微小細孔を用いてミクロ突起部を持つ各種 MPs サンプルを作成し、化学処理条件を検討し、損傷評価を行った。