

## 演題「マイクロプラスチック問題に対する下水道の役割」

講師：大阪市立環境科学研究センター 中尾賢志氏 技術士(上下水道)、博士(工学)

### 1. マイクロプラスチック(以下、MPs)とは

MPs は 5 mm 未満の微細なプラスチックである。その発生要因により「一次的 MPs」と「二次的 MPs」に分類される。「一次的 MPs」はかつて洗顔料や歯磨き粉に封入され、現在でも工業用途で使用される、生産された当初から 5 mm 未満の MPs を指す。下水道や浄化槽に流入し、大部分は除去された後、残りが最終的に海洋に流出していると思われる。

「二次的 MPs」は沿岸域や陸域でプラスチックごみが紫外線や波浪、風雨といった物理的作用により微細化したものである。

環境中特に海洋には我々が排出した化学物質が低濃度であれ存在している。MPs はそれらを吸着・吸収し、濃縮する。MPs は POPs (残留性有機汚染化学物質) といった水環境中において残留性の高い化学物質を吸着・吸収することから人体や生物に何らかの悪影響をおよぼす可能性がある、とされている。なお、MPs 自体にも可塑剤や難燃剤が含まれており、環境中に流出していない MPs も人体や生物に有害であるという指摘がある。

### 2. プラスチックごみ問題

2016 年 1 月の世界経済フォーラムで、2025 年までに海洋のすべての魚介類の 3 分の 1 に当たる量 (重量ベース) のプラスチックが海洋に流出し、2050 年に流出プラスチックの量が魚介類の量を超えると報告された。

近年急速に進んだ MPs 研究により、MPs 研究者の共通認識として「地球上に MPs が存在しない環境はない」、「MPs が検出されない生物はない」という考えが定着しつつある。海洋表層環境をはじめ、深海底、南極海、陸水域、大気中、土壌、海鳥や魚類など様々な生物から次々と MPs が検出されている。しかしながら、MPs 由来の POPs が生体内に蓄積しているとして、それが生体にどのような影響を与えているかは未だ判然としない。

近年環境中の MPs のなかで最もその割合が高い「マイクロファイバー」と呼ばれる合成繊維由来の MPs である。例えば、洗濯機で合成繊維製のフリース 1 枚を洗濯すると 1,900 個のマイクロファイバーが発生するといった報告がある。それらは下水処理場や浄化槽に流入する。よって、下水処理場や浄化槽といった施設・設備での MPs 除去率の向上が課題となる。

### 3. 下水処理工程における MPs の挙動

中尾氏は下水処理場での MPs の挙動を明らかにするために、下水処理場の各処理工程にて、浮遊物質 (SS) と活性汚泥浮遊物質 (MLSS) を採取し、単位 SS, MLSS 当たりの MPs の数(検出 MPs 下限サイズ 90 $\mu$ m)を測定した。

その結果、各処理工程の MPs 除去率は、最初沈殿池 78.9%、反応タンク+最終沈殿池 97.8%、急速ろ過設備 58.9%であり、全体で 99.6%であった。

MPs の下水処理場流入負荷量と最初沈殿池入口負荷量を比較すると後者が突出して多い結果となった。これは、最初沈殿池に流入する汚泥処理工程からの返流水の MPs 負荷量、すなわち汚泥濃縮工程からの分離液中に MPs が多いからと考えられ、汚泥濃縮工程の分離液中の MPs 負荷量を減少させることが重要と結論づけた。

このあと、数多くの質疑があり、活発な討議がなされた。

(要約：小宮 洋行)