

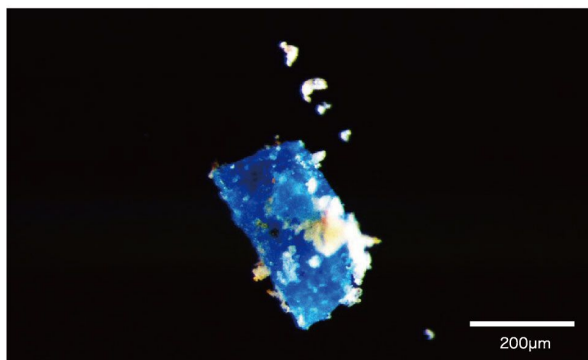


写真-1 マイクロプラスチック (ポリプロピレン)

1. “環境”プラスチック問題とは

2016年に開催された世界経済フォーラムでの「2050年には海洋に流出するプラスチックごみが魚介類の重量を超える」という衝撃的な報告¹⁾はそのセンセーショナルさゆえに、各種メディアにおいてクローズアップされ、広く国民、市民の知るところとなった。この問題は主として海洋に流出するプラスチックごみが引き起こす様々な問題の総称であり、また、それに付随する「マイクロプラスチック (写真-1) 問題」のことである。海洋に流出したプラスチックごみは海洋生物に絡みつくと等して死に至らしめる物理的影響や誤食により死に至らしめる生理学的影響が懸念されている。マイクロプラスチックはプラスチックごみが海岸等で紫外線や波浪によって微細化 (図-1) されたプラスチックであり、5mm以下のサイズのものを指す。マイクロプラスチックは有害無害を問わず化学物質を吸着し、海洋において低次の捕食者が誤食することにより、食物連鎖によって高次の捕食者にマイクロプラスチックに

吸着した化学物質が移行する「生物濃縮」(図-2)が生じている可能性が指摘されている。ただ、こうした問題は「海洋」だけで生じているものではなく、陸域 (道路上など) でも様々なプラスチックが微細化しており、また、それらはプラスチックに含まれる可塑剤や難燃剤を含むことから、本問題は決して「海洋」だけの問題ではなく「環境」プラスチック問題」とすべきであると筆者は主張している²⁾。

2. 大阪湾における研究事例

大阪湾におけるプラスチックごみ問題、特にマイクロプラスチックの研究は2015年頃から京都大学の研究グループが琵琶湖との比較といった観点で開始したのが始まりであると思われる。その後、筆者らの研究グループが大阪湾圏内の干潟 (図-3) におけるマイクロプラスチックの存在実態と生物の汚染状況を調査した。また、大阪湾表層のマイクロプラスチック濃度の調査が大阪府によりなされている。最近では、関西広域連合による大阪湾底のプラス



図-1 マイクロプラスチックの発生機構

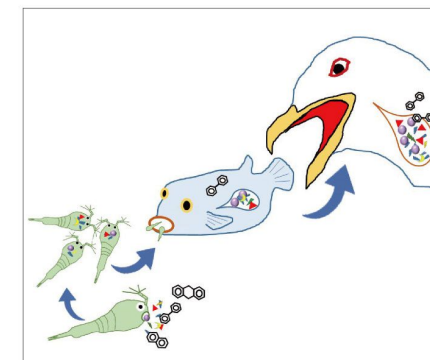


図-2 食物連鎖による化学物質の生物濃縮

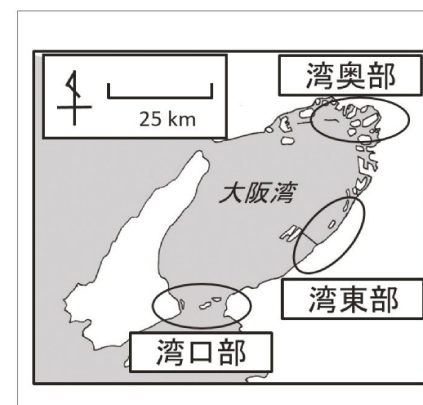


図-3 調査地点

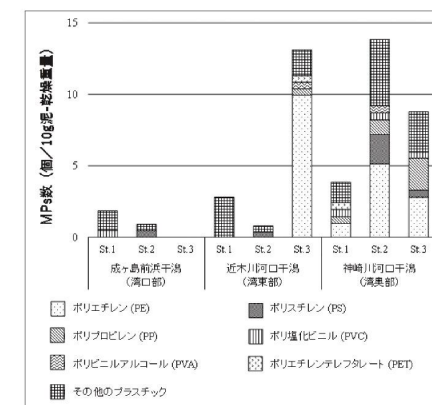


図-4 大阪湾口、湾東、湾奥部の干潟泥中のマイクロプラスチック数

チックごみ調査もおこなわれている。こうした調査・研究結果により徐々に大阪湾のプラスチックごみおよびマイクロプラスチックによる汚染実態が明らかになりつつある。

詳説すると、大阪湾におけるマイクロプラスチックの生物汚染の程度はカタクチイワシを例にとると大阪湾では30匹中14匹 (47%)、東京湾では34匹中27匹 (79%) の検体からマイクロプラスチックが検出さ

れた³⁾。筆者らの研究では人口が多い地域に近い干潟ほどマイクロプラスチックに汚染されていることがわかっており (図-4)、また、3種の生物 (貝、カニ、カモ) からマイクロプラスチックが検出された。この3種の生物間でのマイクロプラスチックの食物連鎖は確認できなかったが、日本においても多様な生物がマイクロプラスチックに汚染されている状況が明らかとなった⁴⁾。大阪府

の調査 (2019年9月5日実施) によると「大阪湾北部1立方メートルあたり4.1個、大阪湾南部1立方メートルあたり0.05個」(350μm以上のマイクロプラスチック) が検出されており、人口密度の高い大阪湾北部と近い海域ほどマイクロプラスチックの濃度が高い結果となった⁵⁾。これは筆者らの干潟での研究結果と一致する (ただし「大阪湾北部の調査結果は、環境省による2019年度



図-5 2030アジェンダ (SDGs) のフレーム

の大阪湾や瀬戸内海6地点の平均に比べて高い値であったが、これは前日夕刻の大阪府北東部における激しい降雨により、河川から海へマイクロプラスチックが流入したことが一因と考えられる。」とあることに留意する必要がある。関西広域連合が調査をおこなった結果、大阪湾底に沈んでいるレジ袋の枚数は300万枚以上とされた。また、定点調査の結果、湾底には食品の包装類、ペットボトル、レジ袋の順に多いとされた⁶⁾。

3. SDGsからみた環境プラスチック問題

海洋におけるプラスチックごみやマイクロプラスチックの問題はSDGs (Sustainable Development Goals: 持続可能な開発目標) の14番目の課題として定められており、喫緊の問題であるという認識が国際的に広まった。いうまでもなく、SDGsは

「2015年9月の国連サミットで採択された『持続可能な開発のための2030アジェンダ』にて記載された2016年から2030年までの国際目標で」⁷⁾ある。法的拘束力はないが「各国は17の目標(図-5)の達成に当事者意識を持って取り組むとともに、そのための国内枠組を確立することが期待されています」⁸⁾とされている。

「ESG」という単語を聞いたことはないだろうか？(株)ニューラルサステナビリティ研究所の説明⁹⁾によると以下ようになる。「ESGとは、環境 (Environment)、社会 (Social)、ガバナンス (Governance) の頭文字を取ったものです。今日、企業の長期的な成長のためには、ESGが示す3つの観点が必要だ」という考え方が世界的に広まってきています。一方、ESGの観点が薄い企業は、大きなリスクを抱えた企業であり、長期的な成長ができない企業だということを意味します。

ESGの観点は、企業の株主である機関投資家の間で急速に広がってきています」とあるように、ガバナンス(企業統治)はともあれ、環境と社会に無関心な企業は今後、欧米を中心とした機関投資家から相手にされなくなる可能性がある。こうした動きに敏感な経営者ほど「ESG」についての取組みを推進することになり、同様に「SDGs」を意識せざるを得ない。

上記のようにSDGsとESGがキーワードとなり、国際的には否が応でも政府、企業を巻き込んで環境問題を意識せざるを得ず、環境プラスチック問題といった事柄についても各々の立場で行動することが求められている。

4. 市民レベルでできること

筆者は技術者・工学者として現在は下水処理場におけるマイクロプラスチック除去率向上についての研



写真-2 スマートフォン用アプリ「ごみマップ」

究をおこなっている¹⁰⁾。こうしたプラスチックの「排出抑制」の工学的アプローチだけではなくソフトウェア的なアプローチも有効であると考え

る。特に京都府亀岡市の事例¹¹⁾は有名である。大阪商業大学の准教授であり「NPO法人プロジェクト保津川」の原田代表はスマートフォンに「ごみマップ」というアプリ(写真-2)を開発し、観光資源である保津川保全のため、プラごみを含むごみの発生源や種類を「見える化」し、街中で発生するごみの削減に役立てた。こうした取組は行政のプラごみ対策施策を後押しし、亀岡市は2018年に「かめおかプラスチックごみゼロ宣言」をおこない、現在は全国初の「レジ袋禁止条例」の制定を目指している。本事例は市民レベルの活動が行政の施策を後押ししたという点で特筆に値する。アプリ等の開発は専門家の力が必要であるが、こういったツールを上手く

活用し、市民レベルで「ごみ発生源の見える化」に取り組み、行政を動かした事例は非常に参考になるのではないだろうか。

5. まとめ

外務省によると2019年6月に開催された「G20大阪サミットにて共有された、海洋プラスチックごみによる新たな汚染を2050年までにゼロにすることを目指す『大阪ブルー・オーシャン・ビジョン』の実現に向け、安倍総理は同サミットにおいて、日本は途上国の廃棄物管理に関する能力構築及びインフラ整備等を支援していく旨を表明した。そのため、日本政府は、(1) 廃棄物管理 (Management of Wastes)、(2) 海洋ごみの回収 (Recovery)、(3) イノベーション (Innovation)、及び (4) 能力強化 (Empowerment) に焦点を当てた、世界全体の実効的な海洋プラスチックごみ対策を後押しすべく、『マリーン (MARINE) ・イニシアティブ』を立ち上げる」¹²⁾とある。

本ビジョンにおいて、日本がとるべき「海洋プラスチックごみ問題」対策について具体的の方策が示された。ただ、国民、市民の環境プラスチック問題についての意識向上が伴わなければ本ビジョンは「絵に描いた餅」になる。今、我々ができることは、各々の立場で無理せずできることを実践することだろう。筆者は「脱プラスチック」といったドラスティック(徹底的な)な方法も必要ではあると思うが、そのためには国民、市民の合意が必要である。まずは、本稿を読んで頂いた方が、今日コンビニで購入するちょっとした商品レジ袋に入れてもらうのを断ることから始めてはどうだろうか。「千里の道も一歩から」である。

参考文献

- World Economic Forum, The New Plastics Economy Rethinking the Future of Plastics, Industry Agenda, 7, 2016
- 中尾賢志: マイクロプラスチック問題の本質と課題。用水と廃水, 61(6), 54-61, 2019
- 牛島大志, 田中周平, 鈴木裕識, 雪岡聖, 王夢澤, 鍋谷佳希, 藤井滋穂, 高田秀重: 日本内湾および琵琶湖における摂食方法別にみた魚類消化管中のマイクロプラスチックの存在実態, 水環境学会誌, 41(4), 107~113, 2018
- Nakao, S., Ozaki, A., Masumoto, K., Yamazaki, K., Nakatani, T., Sakiyama, T.; Microplastics contamination in tidelands of the Osaka bay area in western Japan, Water and Environment Journal (DOI:10.1111/wej.12541), 2019
- 大阪府: 大阪湾におけるマイクロプラスチック調査結果について, <http://www.pref.osaka.lg.jp/hodo/index.php?site=fumin&pagelid=35901> (2019.11.26閲覧)
- 毎日新聞(少刊: 大阪本社): 大阪湾底レジ袋300万枚, 2019年5月31日付, 2019
- 外務省: SDGsとは?, <https://www.mofa.go.jp/mofaj/gaiko/oda/sdgs/about/index.html> (2019.11.26閲覧)
- 国際連合広報センター: SDGs — よくある質問, https://www.un.org/news_press/features_baackgrounders/17471/ (2019.11.26閲覧)
- 株式会社ニューラル サステナビリティ研究所: ESG (環境・社会・ガバナンス) ・ESG投資, <https://sustainablejapan.jp/2016/05/14/esg/18157> (2019.11.26閲覧)
- Nakao, S., Ozaki, A., Masumoto, K., Fate of Microplastics in a Japanese Wastewater Treatment Plant and Optimization of Microplastics Treatment, 8th IWA-ASPIRE Conference and Exhibition, Smart Solution for Water Resilience 31 October to 2 November 2019, Hong Kong, E-proceedings, 412-414, 2019
- 原田慎夫: プラスチックごみゼロ宣言にみる自治体の政策形成の展望と課題, 環境経済・政策研究, 12(2), 2019
- 外務省: 大阪ブルー・オーシャン・ビジョン実現のための日本の「マリーン (MARINE) ・イニシアティブ」, https://www.mofa.go.jp/mofaj/ic/ge/page25_001919.html (2019.11.26閲覧)

筆者紹介 中尾賢志

(大阪市立環境科学研究所・研究員)
博士(工学), 技術士(上下水道部門)
(財)兵庫県下水道公社(現: 公財)兵庫県まちづくり技術センター)勤務の後、大阪市立環境科学研究所(現: 大阪市立環境科学研究所)入所。専門は、環境工学、下水および下水汚泥処理、水環境、廃棄物処理、資源リサイクル。最近ではマイクロプラスチック、大気環境、アスベスト等。