

Ocean Newsletter

585

NO.

20 December 2024

海で分解されるプラ素材： 海洋プラスチック汚染問題の解決に向けた研究

宇山 浩 ● UYAMA Hiroshi

私たちの日常生活に欠かせないプラスチックは丈夫で腐らないという特徴から幅広い分野で利用されているが、自然環境中で分解されにくいために流出したプラスチックごみが海洋汚染を引き起こしている。その解決に向けて、私たちはデンブンを配合した海洋生分解性プラスチックの開発に取り組んできた。デンブンによりプラスチックの分解性を向上させる設計に基づき、企業と連携してカトラリー等を試作した。

北極海における海洋プラスチック循環の解明を目指して

池上隆仁 ● IKENOUE Takahito

北極海の浮遊マイクロプラスチック (MPs) 観測により、海水中の粒径0.3mm以上のMPs量が明らかになってきた。しかし、粒形0.3mm未満も含めたMPsの海水、海水、海底堆積物中の貯蔵量とそれらの間の移動量、大気、河川、海流を通じた北極海と外部の間の移動量は分かっていない。これらを研究者間で共通化した手法で定量することが海洋プラスチック循環解明のために不可欠である。

プラスチック汚染に関するデータ整備と利活用の促進 ～「Atlas of Ocean Microplastic (AOMI)」の公表～

藤岡勝之 ● FUJIOKA Masayuki

海洋等の環境中に流出したプラスチックごみは世界的な課題となっており、地球規模でプラスチックごみを削減していくためには、分布状況などの科学的な知見を世界各国で共有することが必要である。本稿では、より効果的なプラスチック汚染対策の推進に向けたデータの利活用を促進するために環境省が構築した海洋表層に漂流するマイクロプラスチックに関する国際的なデータベース「Atlas of Ocean Microplastic (通称:AOMI)」について紹介する。

市街地の水路と海ごみ問題

磯部 作 ● ISOBE Tsukuru

海ごみの約80%は陸域から海に流出している。河川流域全体でごみの流出防止対策が必要だが、とりわけ、人口が多く、ごみの発生が多い市街地を流れる河川や用水路などの水路のごみについては、水路の管理者の責任が問われる。SDGsのうち海ごみなど海洋汚染の大幅削減に特化したターゲットは2025年目標であり、早急に取り組まなければならない。

『Ocean Newsletter』とは……

人と海洋の共生をめざして

海洋の重要性を広く認識していただくため、日本財団の支援を受けて、海洋に関する総合的な議論の場を皆様提供いたしております。

海で分解されるプラ素材： 海洋プラスチック汚染問題の解決に向けた研究

[KEYWORDS] デンプン／海洋生分解性プラスチック／マイクロプラスチック

宇山 浩 ●大阪大学大学院工学研究科教授

プラスチックの特徴

最近のテレビや新聞、インターネットの報道を見るとプラスチックは悪いもの、という印象が定着しつつあるのかもしれませんが。加えて、日々の生活におけるごみの分別や最近ではレジ袋の有料化を通じて、無意識にプラスチックへの接し方が変わってきたかもしれません。

プラスチックは、どこが優れているのでしょうか？プラスチックの最大の特徴は軽さでしょう。鉄の比重はポリエチレン(PE)やポリプロピレン(PP)の約8倍、軽いアルミですら約3倍です。ペット(PET)ボトルはプラスチックの軽さを実感できる製品で、保温できる魔法瓶との重さの違いは一目瞭然です。日常生活の中で必要に応じ、軽さと保温といった機能を選択しています。透明な製品を作れることもプラスチックの重要な特徴です*。

例えば、ガラスも透明ですが、重く、割れると危険である一方、プラスチック素材からなるアクリル板は軽く、透明性に優れ、落としても割れにくいといった特性からコロナ禍では大活躍しました。アモルファスプラスチックは透明ですが、プラスチックの成形加工技術により、結晶性プラスチックであっても結晶(球晶)サイズを光の波長以下にすることで透明になります。結晶性プラスチックであるポリエチレンは、延伸により透明なフィルム製品が作られます。柔らかさ、しなやかさもプラスチックが幅広く用いられる上で重要な特性であり、食品包材に多く用いられている軟質プラスチックフィルムが最たる例です。PE製ビニール袋は柔らかく、野菜などの生鮮食品をはじめ、多様な食品の包材として重宝されます。一方で卵パックではPETやポリスチレンの硬質を活かして中身が守られます。

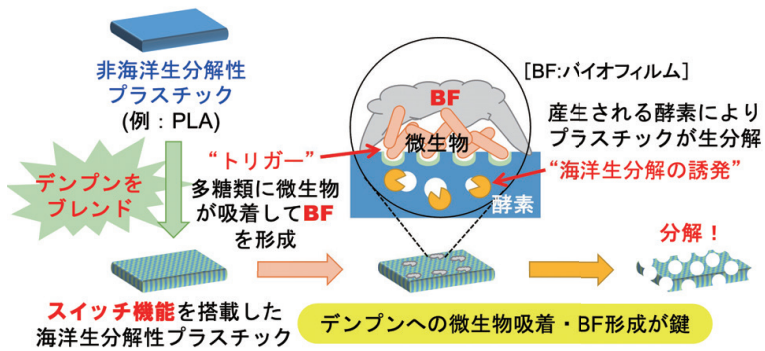
100円ショップはプラスチック製品の宝庫です。日常生活にプラスチックが不可欠なことを改めて認識させてくれます。プラスチック製品が安価に供給されるのは、プラスチックの大量製造のみならず、高速成形技術による部分も大きいとされます。Tダイキャスト法やインフレーション成形ではプラスチックフィルムが100m/分以上の速度で生産されます。さらにフィルムを貼り合わせるラミネート技術の発展もプラスチックの用途を大きく拡張しました。代表例はレトルトカレー、ポテトチップなどの食品包材であり、食の安全に不可欠です。射出成形においても小型製品の成形サイクルは数十秒であり、大量に安価なプラスチック製品が生産できます。

このようにプラスチック製品の生産に関わる多様な技術がここ数十年に急速に発展することで、私たちは意識することなくプラスチックの恩恵を享受しています。一方で、この間の急速な技術革新の中で廃プラスチックに関する課題がなおざりにされてきました。プラスチックの安定性が製品として重要である一方、プラスチックの多くは環境中で分解しません。不注意に捨てられたプラスチックが海洋に流出し、海洋プラスチックごみとして社会問題化しています。マイクロプラスチックは海洋のみならず、大気中にも多く、健康に対する懸念が高まっています。

デンプン配合プラスチック

デンプン(炭水化物の一種)は脂質やタンパク質と並ぶ三大栄養素で、エネルギーの素となります。デンプンは自然界に豊富に存在し、精製度の高いデンプンを大量かつ安価に入手できます。デンプンや加工デンプンは食品素材として幅広く用いられてきました。安全性が担保されているうえ、価

■図 多糖類をトリガーとするスイッチ機能を有する海洋生分解性プラスチックの設計指針



格は数十～百数十円/kgと汎用プラスチックと同程度以下と安いと安いため、多くの非食用途もあり、糊化デンブンを加工デンブンを繊維業界や製紙業界で利用されています。しかし、デンブンは熱可塑性を示さないため、単独ではプラスチックとして用いられません。

デンブんにグリセリンを混合すると熱可塑性を示すために溶融成形が可能となり、プラスチックとして利用できます。一方でデンブンは汎用プラスチックとの混和性、耐久性、耐水性が低いため、プラスチック製品への利用(配合)は限定されていました。筆者らは2020年9月に、海洋生分解性バイオマスプラスチック(MBBP = Marine Biodegradable Biomass Plastics)開発プラットフォームを立ち上げました。このプラットフォームでは、熱可塑性デンブン(TPS)に生分解性プラスチックをブレンドして自在な成形を可能とする MBBPの開発を目指しています。現在、40数社の企業が参画し、MBBPに対する押出成形、射出成形、ブロー成形の技術開発を行い、カトラリー(スプーンなどの食器類)やボトル、歯ブラシ等の試作品を作っています。

デンブンは海洋微生物にとっては格好の栄養源であり、デンブン配合プラスチック上に微生物が容易に繁殖することでバイオフィームを形成し、PLAのような難海洋生分解性プラスチックであってもバイオフィーム中の微生物が産生する酵素により分解が進行することが推測されます。筆者らの海洋生分解性プラスチックの材料設計の重要な特徴として、海洋生分解を誘発するトリガーとしてデンブンを用いる点が挙げられます。通常使用では分解せず、海洋中に浸漬されることで分解が開始するスイッチ機能をプラスチックに搭載できます。

東京海洋大学石田真巳教授の協力で品川キャンパス繋船場にて MBBPフィルムを浸漬したところ、半年後にはサンプル重量が顕著に減少し、サンプルに多



MBBP試作品

数の大きな空孔が見られ、生分解の進行が示唆されました。また、サンプル表面に付着した微生物を調べ、バイオフィーム中の菌種を同定したところ、アミラーゼやエステラーゼ、リパーゼなどの分解酵素を産生する海洋細菌が見られました。

このプラットフォームで開発・実用化を目指す MBBPは①生分解性、②汎用プラスチック並みの物性、③価格面での競争力、④広範なプラスチック成形を可能とする熱可塑性を有し、次世代プラスチックとして有望です。MBBPの社会普及により、バイオマスの積極的な利用による資源循環・サーキュラーエコノミーへの貢献、プラスチック製品への海洋生分解機能の搭載による海洋プラスチックごみ問題の解決が期待されます。(了)

※ さまざまな種類のあるプラスチックについて説明しているものとして、例えば、日本プラスチック工業連盟「暮らしの中のいろいろなプラスチック」があります。
https://www.jpif.gr.jp/learn/pamphlet/doc/pamphlet_plastic-in-life.pdf

北極海における 海洋プラスチック循環の解明を目指して

[KEYWORDS] 北極／海洋汚染／物質循環

池上隆仁 ● (国研)海洋研究開発機構海洋生物環境影響研究センター副主任研究員

海洋地球研究船「みらい」による浮遊MPs観測

北極海におけるマイクロプラスチック(MPs)汚染の拡大は、地球温暖化と海水融解により打撃を受けている海洋生態系への環境ストレスをさらに増大させる可能性があり、MPs汚染の現状を定量的に明らかにすることが急務である。北極海は海流、河川、大気を通じて低緯度からMPsが輸送される^{*1}。太平洋側北極海(チュクチ海、ボーフォート海、東シベリア海)は、ベーリング海峡を通じて太平洋起源の海水が流入するため、MPsの潜在的な集積地の1つである(図1)。しかし、北極海のこれまでのMPs観測は大西洋側に偏っており、太平洋側はデータの空白域であった。そこで、(国研)海洋研究開発機構では、海洋地球研究船「みらい」を用いて、太平洋側北極海における浮遊MPs観測を2020年から毎年実施してきた。具体的には、ニューストーンと呼ばれる、浮きを付けた目合い0.3mmの大きな網を用いて、海面付近を曳網することで、繊維を除く海洋表層の粒径0.3mm以上のMPs(以下、Large MPsの意味でLMPsと記載)を捕集し(図2)、その濃度を観測した。さらに、LMPsのほとんどが表層に分布し、水深が深くなるほど急激に減少していく鉛直分布を仮定することで、表層のLMPs濃度を1km²当たりの水柱中のLMPsの質量(以下、存在量と記載する)に換算した。本稿では、2020年から2022年までの観測により得られた知見^{*23}を紹介し、今後の課題について述べる。

太平洋側北極海に流入したMPsの行方

チュクチ海の海水中のLMPs存在量は平均で124g/km²、ボーフォート海南部では179g/km²であり(図1)、全球平均の1,498g/km²(LMPs存在量63,320個^{*4}から計算)と比較すると1/8以下で比較的汚染が少ない。また、LMPs存在量と各海域の面積から、チュクチ海の海水中のLMPsの総量は77t、ボーフォート海南部は約20tと推定された。東シベリア海では、既往研究の4観測点のLMPs存在量^{*5}の平均値から総量を暫定的に推定したところ、276tであった。つまり、太平洋側北極海の海水中には現在、合計約373tのLMPsが浮遊していることになる。一方、ベーリング海峡のLMPs濃度と流量から計算したチュクチ海へのLMPsの年間流入量は420t/年であった。これは、太平洋側北極海の海水中のLMPs総量よりも流入量が上回ることを示唆している。では、流入したLMPsの大部分は、どこに移動し、貯蔵されているのだろうか？

北極海に流入したLMPsは海水、海底堆積物、海水、海洋生物に分配されるが、この中で貯蔵地として有力なのは、1)海底堆積物(特に海水縁下)、2)中央北極海の海水、3)大西洋側北極海の3カ所だと筆者は考えた。また、LMPsの一部は移動の過程で破碎・劣化により0.3mm未満のサイズのMPs(以下、Small MPsの意味で、SMPsと記載)に細粒化し、貯蔵される可能性がある。以下に、LMPsとそれらが細粒化したSMPsがそれぞれの貯蔵地に蓄積される仕組みを述べる。

太平洋起源の海水は、チュクチ海を北上後、東西に分岐し、63%は北西の中央北極海や東シベリア海へ^{*6}、16%は東方のボーフォート海沿岸を流れる^{*7}。中央北極海は1年の大半は海水に覆われており、表層海流で輸送されたMPsの一部は、海水縁で捕捉される。海水縁では、アイ

スアルジー(海水の底部に付着する珪藻など藻類)とそれらが形成する粘着性の細胞外高分子の凝集体が豊富に形成されるため、MPsは凝集体に取り込まれ、海底への沈降が促進される^{*8}。一説には、流入したMPsのうち質量比で90%が海底堆積物に貯蔵されたと試算されている^{*9}。そのため、海底堆積物は、太平洋側北極海に流入したMPsの最大の貯蔵庫となっている可能性がある。

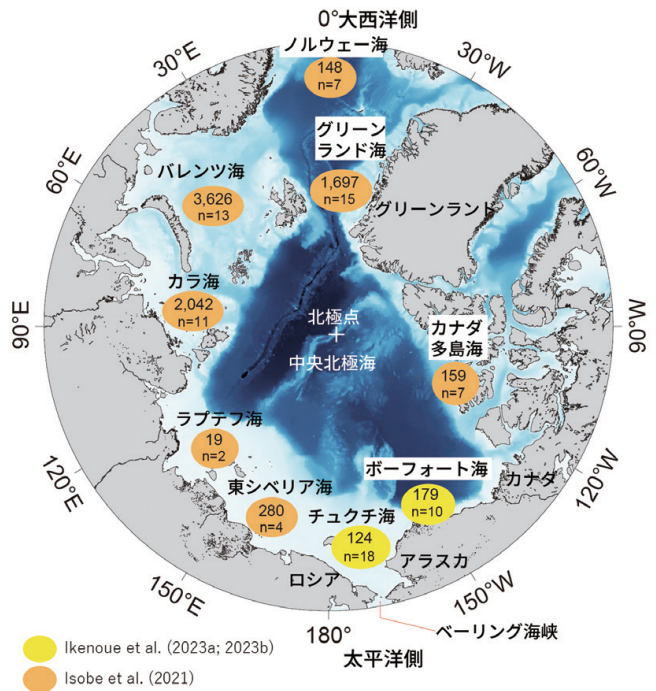
海水は形成時に周囲の海水中の物質を濃縮して取り込むため、海水よりも高濃度のMPsが観測されている^{*10,11}。太平洋側北極海のMPsは、ポーフォート循環と呼ばれるポーフォート海の時計回りの海流によってカナダ海盆や中央北極海内部に輸送されるほか、トランスポーラードリフトと呼ばれるフラム海峡まで至る海水や海水の流れによって中央北極海内部に輸送される可能性がある。そのため、多年氷は、長期にわたって大量のMPsを貯蔵し得る。

大西洋側北極海は複数の海域から構成されるが、なかでもグリーンランド海、バレンツ海、カラ海は、LMPs存在量が太平洋側北極海に比べて6~30倍高く(1,697~3,626g/km²) (図1)、この3海域だけで海水中のMPs総量は9,013tにもなる。これは、大西洋側が太平洋側に比べて沿岸の人口が多く、MPs排出量も多いこと、南(北大西洋海流)と北(トランスポーラードリフト)の両方からMPsが輸送されることが、主な要因と考えられる。太平洋側から大西洋側へのMPsの移動量は現時点では不明だが、海水減少が進むことで水柱や海底堆積物への移動量が増加する可能性がある。

海洋プラスチック循環の解明に向けて

海水、海氷、海底堆積物中のSMPsは、粒子数ではLMPsよりも数桁多いことが分かっているが、LMPsに比べて極めてデータが限られる。その上、試料採取方法、サイズ分画、分析方法が研究者間で共通化されておらず、公表されている既存のデータを統合・比較することが困難である。北極海に限らず、共通化された手法でSMPsを定量することが、MPs汚染の全容を明らかにするうえで欠かせない。SMPsは、粒子数では深海底堆積物中のMPsの大部分を占める。しかし、質量ベースではLMPsが高い割合を占める可能性があり、LMPsのモニタリングは依然として重要である。MPsの海水、海氷、海底堆積物中の貯蔵量とそれらの間のMPs移動量、大気、河川、海流を通じた北極海と外部(太平洋、大西洋、陸域)の間の移動量を明らかにすることは、海洋プラスチック循環の解明に不可欠である。その中でも、海氷、海水、堆積物の間のMPs輸送を担う沈降粒子凝集体(いわゆるマリンスノー)によるMPsの沈降量を明らかにすることは喫緊の課題である。(了)

■図1 北極海の海水中のLMPs存在量の平均値(g/km²)と観測点数(n)



■図2 2022年にポーフォート海で採取したマイクロプラスチックの一部



*1 Bergmann et al. 2022. *Nat. Rev. Earth Environ.* 3:323-337 *2 Ikenoue et al. 2023a. *Sci. Total Environ.* 855:159564
 *3 Ikenoue et al. 2023b. *Front. Mar. Sci.* 10:1288301 *4 Isobe et al. 2015. *Mar. Pollut. Bull.* 101:618-623
 *5 Isobe et al. 2021. *Micropl. Nanopl.* 1:16 *6 Corlett and Pickart, 2017. *Prog. Oceanogr.* 153:50-65
 *7 Nikolopoulos et al. 2009. *Deep Sea Res. Part II Top. Stud. Oceanogr.* 56:1164-1181
 *8 Bergmann et al. 2023. *Environ. Sci. Technol.* 57:6799-6807 *9 Kim et al. 2023. *Sci. Adv.* 9:eadd2348
 *10 Peeken et al. 2018. *Nat. Commun.* 9:1-12 *11 Kim et al. 2021. *J. Hazard. Mater.* 418:125971

プラスチック汚染に関するデータ整備と利活用 ～「Atlas of Ocean Microplastic(AOMI)」の公表～

[KEYWORDS] プラスチックモニタリング／オープンデータベース／海洋ごみ

藤岡勝之 ●前 環境省水大気局海洋環境課海洋プラスチック汚染対策室主査

モニタリング手法調和とデータ整備について

海洋等の環境中に流出したプラスチックごみは世界的な課題となっています。ドイツ・エルマウで開催された G7 サミット 2015 や、2016 年の世界経済フォーラムでも重要なテーマとして議論され、以降各国でも国内法整備が進み、日本がホストした G20 大阪サミット 2019 では、2050 年までに海洋プラスチックごみによる追加的な汚染をゼロにまで削減することを目指す「大阪ブルー・オーシャン・ビジョン」が共有され、G7 広島サミット 2023 では、さらに 10 年前倒しの 2040 年までに追加的なプラスチック汚染をゼロにする野心を持って、プラスチック汚染を終わらせることにコミットしました。

対策が議論される一方で、こうしたプラスチックがどれくらい環境中に流出してしまっているかについては、国際的に合意された数値はありません。地球規模でプラスチックごみを削減していくためには、対策の基盤となる分布状況などの科学的な知見を世界各国で共有することが必要です。こうした中、G7 サミット 2015 では、モニタリング手法の調和と標準化が優先的な施策として挙げられ、サミットのフォローアップとして開催された国際ワークショップでは、日本が漂流マイクロプラスチックのモニタリング手法の調和等を主導することを提案し、合意されました。また、2019 年の G20 持続可能な成長のためのエネルギー転換と地球環境に関する関係閣僚会合において採択された「G20 海洋プラスチックごみ対策実施枠組」では、調和したモニタリング手法の促進が挙げられ、その後開催された実施枠組のフォローアップ会合において、日本がモニタリング手法の調和とデータ整備を主導することを提案し、合意されました*1。

モニタリング手法の調和ガイドラインの策定

前述の通り、効果的な対策の実施に向けては、比較可能なデータを蓄積することが重要です。一方で、これまで海洋表層マイクロプラスチックの調査は、その目的に応じて異なる手法が取られていたため、データの比較が困難でした。

そこで、環境省では採取と分析の手法を比較する実証事業を実施し、国内外の専門家による議論を経て、2019 年 5 月に『Guidelines for Harmonizing Ocean Surface Microplastic Monitoring Methods (漂流マイクロプラスチックのモニタリング手法調和ガイドライン)』*2 の初版を公開しました。同ガイドラインは、2020 年と 2023 年に改訂しています。

海洋プラスチックごみのマッピングデータベース(AOMI)の構築

前述のガイドラインにより、比較可能な海洋表層マイクロプラスチックの調査データを収集することが可能になりましたが、世界中のモニタリングデータは、未だ比較可能な状態では整理されていません。これに対して、環境省では、専門家の意見を踏まえながら、海洋表層プラスチックごみのマッピングデータベース「Atlas of Ocean Microplastic (通称: AOMI=青海)」*3 を構築し、2024 年 5 月に公表しました。

AOMI は、世界中の研究者や機関、政府から海洋表層マイクロプラスチックのモニタリングデータを収集するとともに、粒子密度分布や調査地点等の 2 次元地図を提供します。研究者等から提

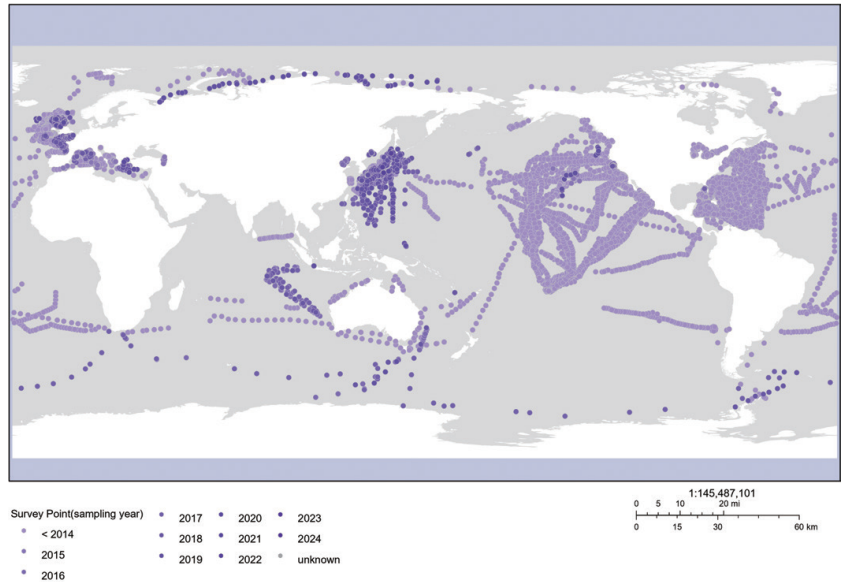
■図 AOMIで提供される2次元マップの例。
上)調査地点分布図:モニタリングが行われた地点。

供されたデータは、エラーチェック等のクオリティコントロールが行われた後、環境省が公表した前述のガイドラインにのっとり比較可能なデータとして格納されます。格納されたデータは、データを元に作成された2次元マップとともに、ダウンロード可能なオープンデータとして提供されます(図)。

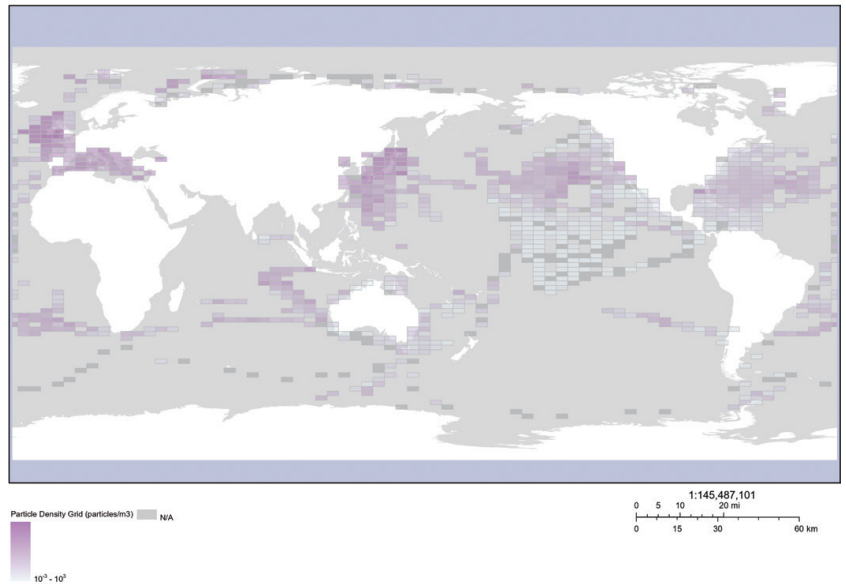
AOMIにより世界中のモニタリングデータが公表されることで、データが不足している地域が明確になり、今後、データ不足地域を中心としたモニタリングの実施促進が期待されます。また、AOMIでは、海域におけるマイクロプラスチック存在量の経年データを蓄積しているため、プラスチック汚染対策による効果の確認ツールとしての活用が期待されるとともに、こうした環境中のプラスチック濃度に関するデータは、例えば生物に対する曝露評価

など、プラスチックに関するリスク評価等の基礎データとして、将来的な研究や評価への活用も期待されます。さらに、環境中のプラスチック分布について分かりやすい情報として広く提供することにより、海洋プラスチック汚染問題の認知度や問題に対する理解の向上にも貢献します。

AOMIにおいては2024年12月現在、特に東南アジアやアフリカ、南米付近の海域におけるデータが不足しています。AOMIの普及のためには、こうした地域におけるデータの蓄積と同時に、蓄積されたデータの利用促進を図っていくことが重要です。また、UNEP GPML(Global Partnership on Plastic Pollution and Marine Litter)が構築しているデータベースの他、欧州のEuropean Marine Observation and Data Network(EMODnet)や米のNOAA National Centers for Environmental Information(NCEI)等、他国や他地域で構築されたデータベースとの連携も必要です。環境省では、これまでにも前述の機関をはじめとした関係機関と連携しており、東南アジア等においてもモニタリングの実施支援等を行ってきたところですが、引き続き、さまざまな機会を捉えてAOMIの周知、利用拡大を図っていく予定です。(了)



下)粒子密度分布図:一定の区域におけるマイクロプラスチック粒子密度。ほかに、粒子密度変化図(一定の区域におけるマイクロプラスチック粒子密度の変化)や調査密度分布図(モニタリングの頻度)、調査数変化図なども表示できる。



※1 環境省「海洋プラスチックごみのモニタリング手法調和とデータ整備」 https://www.env.go.jp/water/post_76.html

※2 Guidelines for Harmonizing Ocean Surface Microplastic Monitoring Methods, 2023 <https://www.env.go.jp/content/000170502.pdf>

※3 Atlas of Ocean Microplastics(AOMI) <https://aomi.env.go.jp/>

市街地の水路と海ごみ問題

[KEYWORDS] 海洋プラスチック問題／管理責任／流域管理

磯部 作 ●元日本福祉大学教授、元放送大学客員教授

海ごみ問題の解決に向けて陸域からの流出防止を

近年、プラスチックなどの海ごみが重大な問題になってきている。筆者がアドバイザーとして実施した香川県の調査で、香川県海域の海ごみの78.3%が陸域からの流出であったように、海ごみの約80%は陸域由来である。このため海ごみ問題の解決には、河川流域全体で、ごみの流出を防止することが重要だ。とりわけ、人口が多く、ごみの発生が多い市街地を流れる河川や用水路での流出防止対策を、水路の管理者が責任をもって行う必要がある。

水路のごみ問題の状況と対策

高度経済成長期以前の水路は、市街地においても住民が日常的に利用できるきれいな状況であった。しかし、高度経済成長期以後は、都市化が進展し、石油化学工業が発達してプラスチック製品が大量に生産、使用される中で、水質汚濁などとともにごみが問題になっていった。近年、水路では、トレイやポリ袋、ペットボトルなどのプラスチック製品を中心に缶などのごみが重大な問題となっている。市街地を流れる水路には、周辺の道路などに落とされたり、捨てられたりしたごみも風や雨などによって入るが、水路の上や周辺に設置されたごみ集積場や自販機などに起因するとみられるごみも多い。とりわけ、ネットを被せるだけのごみ集積場などの場合は、カラスなどによって荒らされ、散乱したごみが水路に入っている(図1)。水路のごみは、増水時などには接続する河川に流出し、やがて海に流出する。このため、水路にごみが入るのを防ぐとともに水路にあるごみを回収することが重要である。

水路へのごみの流入などを防ぐには、ごみの集積場の構造をカラスなどに荒らされないように整備することなどが必要である。水路のごみ回収は、水路が河川に比べて幅が狭い所が多いうえ、水門や樋門などがあるため、そこでごみを回収することが容易であり、さらに、水路にオイルフェンスやネットを張ってのごみの回収も可能である(図2、図3)。特に、水門や樋門などには除塵機を設置している所もあり、それを利用してごみが回収できる。水路のごみの回収にあたっては、水路の状況や、水路周辺の人口や産業の状況、ごみの集積場の構造などの条件により、ごみの溜まりやすい場所やごみの量などが異なることを考慮する必要がある。また、市街地の周辺に水田がある場合は、水路の流量が田植え時期などに多く、草が繁茂しているときごみの回収が困難なことなどを考慮して、季節的には、水量が少なく、草が繁茂していない晩秋から春先にかけてごみ回収を行うことが効果的である。また、台風などで大雨が予想される前に水路や河



図1 岡山市内の西川用水、ネットのごみ集積場でカラスがごみを散乱(2020.3.12.筆者撮影)



図2 岡山市内の西川用水下流、オイルフェンスと除塵機でごみを回収(2019.6.5.筆者撮影)



図3 岡山市内西部の用水路でのネットによるごみの回収調査。この量が1週間で溜まった(2021.1.27.筆者撮影)

川などのごみ回収を実施すればごみの流出を大幅に削減することができる。さらに、干拓地が多く、用水路の総延長が岡山市と倉敷市で約6,000kmもある岡山平野のような低平な地域では、水路の高度差がほとんどないため、風によってごみが吹き寄せられることなどを考慮して水路のごみの回収をする必要がある。

水路のごみの回収は管理責任と連携で

水路や河川の管理について、以前は、管理者が水は管理しているがごみは対象外という意見が多かった。しかし近年ではごみも管理対象にするようになってきている。瀬戸内海環境保全特別措置法では、2021年の改正で、国と地方公共団体の責務として海洋プラスチックごみを含む漂流ごみ等の除去・発生抑制等の対策を連携して行う旨を規定している。水路は、準用河川^{※1}や普通河川とともに基礎自治体の市町村が管理しているため、水路のごみは、市町村が責任をもって回収しなければならない。ただ、水路が複数の市町村を流れている場合もあり、水路が流入する一級河川は国土交通省、二級河川は都道府県が管理しているため、水路につながる河川の上流域から下流域まで、水の利用区域も含めた流域全体で、市町村と国や都道府県などが連携して管理することが重要である。2021年に流域治水関連法が成立したが、河川や水路などのごみは洪水時に海に大量に流出するため、「流域治水」とともに、洪水が影響する沿岸海域も含めてごみ問題を含めた「流域管理」が重要であることを、衆議院国土交通委員会で「流域治水関連法案」の参考人として筆者は述べた。

また、農業用水路は日常的には土地改良区などによって維持管理、利用されており、水路周辺には住民が居住し、企業などもあるため、土地改良区や住民、企業などと連携して、ごみの回収などを行うことが求められる。ただ、住民などには水路のごみの回収責任はないだけに、水路の管理者の行政が責任をもつことが重要である。特に水路周辺が市街地化している地域では、農家が減少しているため、ごみの回収には住民やボランティアなどの参加が必要であり、資金面も含めて回収条件の整備や回収用具の準備、回収したごみの処理を管理者が行う必要がある。水路などのごみ回収に協力的な住民やボランティアなどが、許可を取るために多くの役所などを回ることを強いられる現状は改めなければならない。二級河川の笹ヶ瀬川が流れる岡山市尾上では、町内会の住民が日常的に河川や水路周辺のごみを回収しており、ごみはほとんどなくなっている。また、岡山市内の水路では、中高校生も参加したボランティアなどが、日本財団と岡山、広島、香川、愛媛県による「瀬戸内オーシャンズX」^{※2}の支援なども受けて水路のごみを回収している。笹ヶ瀬川は岡山県の管理下にあり、そこで住民が回収したごみの処理が問題になっていたが、2023年度からは岡山市がごみ処理をするために岡山県が費用負担をするようになっている。

SDGsの2025年ターゲット達成のために

日本国内では河川下流の水路の発達した沖積平野などに都市が多い。中国の華中や華南、東南アジアや南アジアなどの河川流域においても、水路が発達し、人口や産業が集積しており、これらの地域から海へのごみ流出が多いため、水路でのごみ回収することが重要である。SDGsは2015年から2030年を目標として取り組まれているが、169のターゲットのうち海洋及び沿岸の生態系の回復などの2020年目標の15のターゲットすべてが達成されなかった。海洋ごみや富栄養化を含む特に陸上活動による汚染などあらゆる種類の海洋汚染を防止し大幅に削減するというSDG14.1ターゲットが2025年目標であるだけに、製造、流通、販売段階も含めて石油化学製品のプラスチックを削減するとともに、ごみの流出の多い市街地の水路のごみ問題に早急に取り組みなければならない。(了)

※1 市町村長が指定して河川法が準用される河川

※2 瀬戸内オーシャンズX <https://setouchi-oceansx.jp/>



事務局 だより

◆本号では海ごみに関する記事を4本掲載しました。先月末から今月初めまで韓国・釜山で開催されたプラスチック条約交渉のための第5回政府間会議(INC-5)は、もともと海ごみ問題が顕在化したことを発端として設立されました。当初設定された交渉期限を迎えた今回、残念ながら妥結には至りませんでした。来年以降の交渉継続は合意されました。最新版の交渉文書を見ると、生産規制への踏み込み等、いまだ多数の意見対立が解消されないまま残っており、妥結までの道のりは険しそうです。◆宇山氏の記事では、軽さなどプラスチックの特徴について冒頭で分かりやすく解説されています。便利さゆえ私たちの日常に根ざしたさまざまなプラスチック製品、その多くは環境中で分解せず、やがて海洋に流出して社会問題化している—この問題意識の下、筆者は「海洋生分解性バイオマスプラスチック(MBBP)開発プラットフォーム」を設立し、熱可塑性デンプンに生分解性プラスチックをブレンドして自在な成形を可能とする MBBP の開発を目指されています。◆池上氏は、北極海に浮遊するマイクロプラスチック(MPs)を海洋地球研究船「みらい」で観測されました。それによると、太平洋側北極海にはベーリング海峡を通じて太平洋起源の海水が流入し、年間420tの粒形0.3mm以上のMPs(LMPs)が含まれます。そのうちLMPsとして浮遊するのは約373tに過ぎず、残りの多くは海底堆積物、そして海氷に貯蔵され、さらに大西洋側北極海(太平洋側に比べてLMPs存在量が6~30倍)に輸送されていると考えられます。海洋プラスチック循環のさらなる解明には、北極海と外部の間の移動量がより明らかになることが不可欠と述べられています。◆環境省の藤岡氏からは、国際的にプラごみ対策を進める基盤として、世界的な科学的知見の共有・比較可能なデータの蓄積が重要との認識の下、同省が本年5月に公表した海洋表層プラスチックデータベース「Atlas of Ocean Microplastic(通称:AOMI=青海)」をご紹介いただきました。他国のデータベースとの連携もはかりつつ、AOMIがそのような知見・データ共有の要となることを期待します。◆最後の記事で磯部氏は、市街地の水路から海へごみが流出している状況を丹念に描写し、流域管理の重要性を指摘されました。海ごみの約80%は陸域由来です。道路やごみ集積場のごみが水路に入り、河川に流出し、やがて海に流れ出ます。水路のごみは市町村が責任をもって回収しなければならないとしたうえで、河川を管理する国・都道府県と連携して管理する重要性を説かれています。◆この4本の記事は、海ごみ対策において、さらなる研究・技術開発、科学的知見・データの蓄積・共有、環境に残り続けるプラスチックの生産抑制、海への流出防止といったさまざまな観点での取り組みが必要であることを示しています。プラスチック条約においても、さまざまな課題を念頭に、今後、建設的な議論が続けられることを願うとともに、当研究所でもその動向を見守ってまいります。(主任 藤井麻衣)

みなさまのご意見をお待ちしております。

『Ocean Newsletter』は、読者のみなさまからのご意見を歓迎いたします。鋭い現状分析、創造的なご意見、積極的な問題提起や政策提言などを求めます。頂戴したご意見・原稿は、編集会議で拝読のうえ、編集に反映させて参ります。

ご提出は、電子メールまたはFAXでお願い致します。

E-mail : oceannewsletter@spf.or.jp

FAX:03-5157-5230

詳細は、本財団ウェブサイトをご参照下さい。

『Ocean Newsletter』
次号No.586は、1月5日発行です。

下記URLにご登録いただきますと、
発行日にメール配信いたします。

https://www.spf.org/opri/newsletter/mail_magazine/

●OPRI情報発信アドバイザーボード(50音順)

秋道智彌 (海洋人類学)

山梨県立富士山世界遺産センター所長

飯田将司 (中国外交・安全保障)

防衛研究所理論部長

北村喜宣 (環境法)

上智大学法学部教授

佐藤慎司 (海洋工学・沿岸環境)

高知工科大学大学院工学研究科長

庄司るり (航海学)

(国研)海上・港湾・航空技術研究所理事

鈴木英之 (船舶海洋工学)

東京工科大学工学系研究科教授

高井研 (地球微生物学)

(国研)海洋研究開発機構先鋭研究開発部門部門長

瀧澤美奈子

日本科学技術ジャーナリスト会議副会長

竹田有里

環境ジャーナリスト、報道記者

西本健太郎 (国際法)

東北工科大学大学院法学研究科教授

宮原正典

よろず水産相談室afc.masaf代表

山形俊男 (海洋物理学・気候力学)

(国研)海洋研究開発機構アプリケーションラボ特任上席研究員

山下東子 (水産経済学)

大東文化大学経済学部特任教授

早稲田卓爾 (海洋技術環境学)

東京工科大学大学院新領域創成科学研究科教授

●発行人／編集代表

角南篤 公益財団法人笹川平和財団理事長

●発行

公益財団法人笹川平和財団 海洋政策研究所

〒105-8524

東京都港区虎ノ門1-15-16笹川平和財団ビル6階

TEL. 03-5157-5210 / FAX. 03-5157-5230

OPRI 海洋政策研究所

●●●●●●●● SASAKAWA PEACE FOUNDATION

Ocean Newsletter No.585

2024年12月20日発行(毎月5日・20日発行)

©2024 Ocean Policy Research Institute, The Sasakawa Peace Foundation

製作:(有)ブレインワークス