



1 はじめに

海辺に行くと、きれいな砂浜にたくさんのごみが散乱している。近年、そうした光景が多く見られるようになった。ごみの多くはペットボトルや食品容器、コンビニの袋など日常生活に使用されるプラスチック製品である。プラスチック製品は大量に生産、消費され、その一部が回収されないで環境中に捨てられている。

実は、海岸に散乱するプラスチックごみの多く(60～70%)が河川から流れ出たものである。河川から海に流れ出たプラスチックごみは世界中の海にひろがり、さまざまな環境汚染や生態系への影響を引き起こしている。

2 プラスチックによる海洋汚染

20世紀初頭から石油化学の発展とともに、数多くの優れた合成高分子、つまりプラスチックが生み出され、衣食住だけでなく、各種産業、運輸、建設、医療、レジャーなどのさまざまな分野で使用され、私たちの生活を支えてきた。プラスチックの生産量は年々増えており、その量は現在3億ton(2012年の生産量は28,800万ton)を超えようとしている。

プラスチックは安くて、便利で性能に優れている反面、自然環境中で分解されにくいいため、廃棄処理問題や生態

系への影響などが懸念されている。近年、プラスチック廃棄物による環境汚染は陸上だけでなく海洋でも多く起こっていて、海洋に流出したプラスチックごみを海亀や海鳥が飲み込んだり、オットセイ、アザラシなどの海洋動物に漁網やロープが絡んだりといった生物被害例が数多く報告されている。

国連環境計画(UNEP)によると、海洋に流出するプラスチックごみの量は年々増えていて、これらのプラスチックを餌と間違えて飲み込んで、毎年100万羽以上の海鳥と10万頭以上の海洋哺乳類が死んでいると報告されている。

3 海洋に流出するプラスチックの量

世界の海に一体どのくらいの量のプラスチックが流出しているのだろうか？

海洋に流出するプラスチックの量についてはこれまで明確なデータはなかったが、最近になってアメリカのジョージア



写真1 海に流れ出る大量のプラスチックごみ

大学の研究チームが海に面する 192 カ国について、海沿い 50km 以内の人口密度、1 人あたりの廃棄物の排出量、廃棄物に含まれるプラスチックの割合、不適切に廃棄処理される割合などのデータを基にした数理モデルを使って、海洋に流出するプラスチックごみの量を試算している¹⁾。これによると 1 年間に世界の海に流出するプラスチックの量は世界全体で 480 ~ 1,270 万 ton (2010 年試算) に達すると推定されている。最も多いのが中国で、その量は 130 ~ 350 万 ton となっていて、世界全体の流出量の 1/3 程度 (約 28%) を占めていた。

世界経済フォーラム (本部: ジュネーブ) は、プラスチックの生産量の増大とともに海洋に流出するプラスチックごみの量は今後も増え続け、2050 年には海に流れ出るプラスチックの量が海に生息する魚の量を上回ると予測していて、プラスチックごみの海洋への流出を防ぐ対策の強化の必要性を指摘している。

4 マイクロプラスチック問題

2014 年に国連環境計画 (UNEP) は、「世界で新たに生じている環境問題」として海洋に流出するマイクロプラスチック問題を報告している。マイクロプラスチックとは、海洋に流出したプラスチックのうち、大きさが 5mm 以下の小さなものをいい、発生源により 2 種類に分けられる。

一つは、私たちの身の回りのプラスチック製品の原料として使われる樹脂ペレットや化粧品 (洗顔料、石鹸、シャンプーなど) などに使用されるスクラブ剤、工

業用研磨剤などであり、家庭の洗面所・お風呂場やプラスチック製造工場などから流れ出たものが、下水道、河川を通して海に流れ出るものである。これを 1 次マイクロプラスチックという。

もう一つは、海に流れ出たプラスチック製品が紫外線や外的な力 (波浪や摩擦など) を受けて、徐々に劣化し、小さな破片状 (5mm 以下) になったもので、これを 2 次マイクロプラスチックという。



写真2 海岸に散乱する大量のマイクロプラスチック (1 次及び 2 次マイクロプラスチック)

近年、世界各地の海域でこうした微細なマイクロプラスチックの漂流が確認されており、その数は推計して 5 兆個以上あるといわれている。

日本周辺の沖合でもマイクロプラスチックの漂流が確認されている²⁾。

これらのマイクロプラスチックの多くはポリエチレンやポリプロピレンを素材としており、海水に浮くという特徴をもっている。そのため、海に流れ出ると海洋を浮遊・漂流し続け、世界中の海へと広がっていく。

近年、私たちの身の回りで使用される洗顔料や歯磨き粉、ボディソープなどの化粧品に含まれるマイクロビーズ (マイク

ロプラスチックの一つ)による海洋汚染が世界的な問題として注目されている。化粧品に含まれるマイクロビーズは肌の汚れや古くなった角質を除去するのに、いわゆるスクラブ効果があるといわれていることから、多くの化粧品に添加され

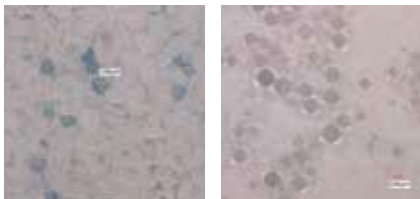


写真3 化粧品(洗顔料および練り歯磨き)に入っているポリエチレンマイクロビーズ(75~420 μ mおよび30~230 μ m)

ている。スクラブ剤には元々クルミやアプリコットなどの天然の素材が使用されていたが、十数年前から、安価で、粒径が均一なプラスチック製ビーズが普及しはじめた。プラスチック製マイクロビーズには、現在、安価で比重の軽いポリエチレンが多く使用されている。マイクロビーズの粒径は1mm以下(数十~数百 μ m)の大きさで、一本の化粧品チューブ(100g前後)に数十万個から数百万個のマイクロビーズが入っている。

化粧品に入っているマイクロビーズはあまりにも小さいため、家庭のバスルームや洗面所から下水処理施設のフィルターを通過して川や湖、海へと流れ込んでいく。

海に流れ込んだ無数のマイクロビーズは海面を浮遊しながら世界中の海に広がっていく。アメリカの五大湖(エリー湖)の漂流物調査では、多い場所で1km²あたり60万粒のマイクロビーズが回収されている。海洋に流出する

マイクロビーズの量は毎年数百万tonに達すると推定されている。

5 生態系への影響

近年、海洋に流出したマイクロプラスチックを、動物プランクトンや小魚や海鳥が間違えて飲み込んでいる事例が数多く報告されるようになった。欧州では北海の養殖場のムール貝やフランス産のカキの身から微小プラスチックが見つかっている。日本でも、東京湾からマイクロプラスチックを飲み込んだカタクチイワシが漁獲されており、マイクロプラスチックによる海の生態系への影響が懸念されている。

また、プラスチック製マイクロビーズは環境中(海水)から殺虫剤や難燃剤などの有害化学物質を高濃度に吸着する性質がある。マイクロビーズを食べた魚が体内に有害化学物質を蓄積する恐れがあり、食物連鎖により人にも深刻な影響を与える可能性がある指摘されている。

海洋に流出するマイクロプラスチックは疎水性で(水に溶解しにくい、水に混ざりにくい)比重の軽いポリエチレンやポリプロピレンが多い。これらのプラスチックは海水中に溶けている微量の汚染化学物質(POPs:残留性有機汚染物質)を吸着しやすいという性質をもっている。海岸に散乱したり海洋を漂流しているマイクロプラスチックの化学分析を行うと、海洋汚染化学物質として知られるポリ臭化ジフェニルエーテル(PBDE:プラスチック難燃剤に使用)やポリ塩化ビフェニル(PCB:コンデンサーなどの絶縁油)が

高濃度で検出された³⁾。ポリエチレン樹脂ペレット1gあたりの吸着量は、それぞれPCBが最大890ng、ジクロロジフェニルジクロロエチレン(DDE:殺虫剤などに使用)が1,600ngの濃度であった。

これらの有害化学物質は、プラスチックに入っている添加剤や環境中(海水中)から吸着した物質である。マイクロプラスチックから検出されたPCBやDDEの濃度は、環境(海水)中濃度の数万倍~百万倍の高濃度のももあり、プラスチックに吸着することで高濃度に濃縮されることもわかっている。近年、世界各地でマイクロプラスチックを飲み込んだ動物プランクトンや小魚の事例が報告されており、マイクロプラスチックを通して残留性有機汚染物質(POPs)の生物への影響が懸念されている。

6 マイクロビーズの使用規制

プラスチック製マイクロビーズによる環境汚染対策として、米国ではニューヨーク州政府が、2014年にマイクロビーズを

使った化粧品の販売を禁じる法案を提出している。カリフォルニア州でも同じような法案が提出されており、アメリカ連邦議会では、2015年末に、洗顔料や歯磨き粉などに含まれるプラスチックビーズの使用を禁じる法案(マイクロビーズ除去海域法)を可決し、2017年7月から原則として製品への使用の禁止、2018年7月から微粒子を含む製品の販売を禁止することを決定した。

こうした政府の対応を受けて、米国の化粧品メーカーの「ジョンソン・アンド・ジョンソン」、「プロクター・アンド・ギャンブル」(P&G)、英国「ユニリーバ」、仏国「ロレアル」などは、プラスチック製スクラブを天然の果物の種子などに転換していく考えを相次いで発表している。

日本でも今年(2016年)3月に、日本化粧品工業連合会が会員企業約1,100社に対して、使用中止に向けた対応を行うよう通知を行っている。

参考文献

- 1) J. R. Jambeck, R. Geyer, C. Wilcox, T. R. Siegler, M. Perryman, A. Andrady, R. Naraan and K. L. Law : Marin Pollution, Plastic Waste Inputs from Land into the Ocean, Science, Vol. 347, pp.768-771 (2015)
- 2) 環境省：平成26年度日本の沖合海域における漂流・海底ごみ実態調査(2015)
<http://www.env.go.jp/press/100893.html> (閲覧日：2016年9月22日)
- 3) 間藤ゆき枝, 高田秀重, ザカリアモハドバウジ, 栗山雄司, 兼広春之: 海岸漂着プラスチック粒(レジンペレット)中の有機汚染物質-汚染物質含有量の地域差と樹脂種による相違-, 環境科学会誌, 第15巻, 第6号, pp.415-423 (2002)