

1. プラスチックの環境問題とサステイナブル対策

1-1 プラスチックの課題と持続可能社会の構築

環境汚染に伴う地球温暖化が深刻化しているにもかかわらず、世界のCO₂排出量は増えている。また、人類がプラスチックを使用し始めてまだ100年も経たないが、この間の大量生産、大量消費、大量廃棄によって、至る所でプラスチックごみが散乱する結果になった。わが国では使用済みプラスチックの回収、リサイクルが一定の成果を上げているが、経済発展の著しい新興国では回収システムやインフラ設備が整わず、海洋プラスチック汚染を引き起こす原因になっている。表1-1に、自然界に放置されたごみが分解されるまでの期間を示す。ウールの靴下や、ベニヤ板、牛乳パック、新聞紙、ペーパータオルなど、天然素材を利用したものは数週間から5年以内で分解されるが、プラスチックや金属

表1-1 ごみが自然界で分解されるまでに要する期間

は分解に要す

る期間が数十

年から数百年

と長く、ガラ

ス瓶に至って

は100万年と

されている。

製 品	期 間	製 品	期 間
ガラス瓶	100万年	プラスチックフィルム包装材	20~30年
釣り糸(モノフィラメント)	600年	ビニル袋	10~20年
飲料用PETボトル	450年	たばこフィルター	1~5年
紙おむつ	450年	ウール製靴下	1~5年
アルミ缶	80~200年	ベニヤ板	1~3年
発泡プラスチック製ブイ	80年	牛乳パック(ワックス加工)	3カ月
発泡プラスチック製カップ	50年	リンゴの芯	2カ月
スチール(ブリキ)缶	50年	新聞紙	6週間
天然皮革	50年	オレンジ・バナナの皮	2~5週間
ナイロン製生地	30~40年	ペーパータオル	2~4週間

(資料：米国立公園局)

プラスチックは人工的に合成された材料の中でも特に分解期間が長い。フィルムのような薄い製品は10~30年であるが、PETボトルは450年、釣り糸(モノフィラメント)は600年とされている。従って海洋に放置されたPETボトルや釣り糸は、その多くがごみとして蓄積されることになる。

海洋プラスチックごみは海流などで移動するため、世界共通の問題として認識されている。海洋ごみの影響については様々な調査結果が報告され、生態系に深刻化な影響を与えつつあることが明らかになっている。また、石油を原料にしたプラスチックはカーボンニュートラルの効果がないため、焼却すれば地球上のCO₂が増えて温暖化をまねく。プラスチックは大量生産によって広

く普及したが、いま地球の至る所でその弊害が現われている。その対策が急務となっており、より健全な環境や社会を持続可能にすることが強く求められている。

1-2 世界のプラスチック環境問題

1-2-1 プラスチックの海洋汚染

(1) 世界の海洋プラスチックごみ問題

① 各国のプラスチックごみ海洋流出量

プラスチックごみは陸域、海域ともに大きな問題となっているが、陸域に散乱するプラスチックごみはその地域や国の環境問題として捉えられ、国または地域により対応することができる。しかし、海洋は地球表面の71%を占め、かつプラスチックごみは海流などで移動することから世界の環境問題として共有されるようになった。プラスチックは様々な商品に使用され、欠かすことのできない材料となっているが、大量のプラスチックごみが海に流出して、生態系や海洋環境へ悪影響を与えている。国連の発表によれば、世界ではプラスチック廃棄物の9割がリサイクルされておらず、毎年800万トン以上のプラスチックがごみとして海へ流れ込んでいる。また、2018年8月に経済協力開発機構(OECD)が発表した推計によれば、最大で1,200万トンのプラスチックごみが海に流れ出しているとされている。エレン・マッカーサー財団は16年に、海洋に蓄積されるプラスチックの総重量は2050年までに魚類の総量を超えると発表するなど、プラスチックごみの増加が避けられない状況である。

海に流出しているプラスチックごみの量は明らかでないが、ジョージア大学(米国)などの研究チームは海に面する192の国や地域を対象に分析し、その推計値をサイエンス誌(15年2月)に発表している。2010年のデータをもとに海沿い50km以内の人口密度、1人当たりの廃棄物排出量、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ている割合などを分析し、年間の海洋流出量を試算したものである。対象となる国・地域のプラスチックの生産量(10年)は27,500万トンで、このうち海洋へ流出した量は480万~1,270万トンと推計されている。種類はボトル、袋、ストローなどで、流出量の多い上位

10カ国を表1-2に示す。エジプト、ナイジェリアを除く8カ国はアジアであり、経済発展の著しい東アジア、東南アジアに集中している。最も多いのは中国で、全体の28%を占め、次いでインドネシアが10%、フィリピンが6%、ベトナムが6%、スリランカが5%となっている。アジア各国は人口が多く、リサイクルや焼却、埋立などの廃棄処理が適切に行われていない国が多い。上位は殆どが発展途上国であり、先進国では米国が4万~11万トン(シェア0.9%)で20位、日本は2万~6万トン(シェア0.4%)で30位となっている。

表1-2 海洋へのプラスチックごみ流出量(2010年)

(単位:万トン)

国	流出量
中国	132~353
インドネシア	48~129
フィリピン	28~75
ベトナム	28~73
スリランカ	24~64
タイ	15~41
エジプト	15~39
マレーシア	14~37
ナイジェリア	13~34
バングラデシュ	12~31

(資料:サイエンス15年2月)

トロント大学(カナダ)を中心とした米国、オーストラリアの共同チームは173カ国を対象に調査して、海や湖沼に流れ込んだプラスチックは16年で1,900万~2,300万トンという推計をサイエンスに発表(20年9月)している。トロント大学チームの推計はジョージア大学などの研究チームを大きく上回っている。また、ジョージア大学チームはこのまま対策をとらなければ人口増加に伴って、流出量は2025年に1,050万~2,800万トンへ増えると予測しているが、不適切な廃棄処理を半分に減らせば、25年までに流出量を40%減らすことができるとしている。これに対してトロント大学チームは、対策を取らなければ2030年に3,580万~9,000万トンに増加し、対策を取ったとしても1,980万~5,330万トンに増える恐れがあるとしている。

② マイクロプラスチックの生成と浮遊量

マイクロプラスチックには明確な定義はないが、一般には5mm以下のプラスチック粒子を指している。海洋に流出したプラスチックごみは紫外線照射などで劣化が進み、波の衝撃などで破碎、細分化され、微細化していく。そのまま放置しておくとも微細化が進行して数ミリオーダーからミクロンオーダーへ、さらにナノオーダーへと微粒子化していき、微細化したマイクロプラスチックを回収することはほぼ不可能である。プラスチックごみが紫外線劣化などで微細化するには数年以上かかるため、微細化する前に回収することが