

プラスチック

の波を

止める

海洋プラスチック汚染防止に向けた方策の総合評価



THE
PEW
CHARITABLE TRUSTS

S Y S T E M I Q

調査協力団体



UNIVERSITY OF
OXFORD



UNIVERSITY OF LEEDS



ELLEN MACARTHUR
FOUNDATION



Common
Seas

エグゼクティブサマリー

The Pew Charitable Trustsについて

The Pew Charitable Trustsは知識の力により今日ある最も難しい問題を解決している。Pewでは徹底した分析アプローチを採用し、公共政策の改善、一般社会への情報伝達、市民生活の活性化を行っている。米国と世界の発展に伴い、Pewは設立者のイノベーションを大切にす姿勢を継承してきた。今日、Pewは世界的な調査・公共政策団体となったが、今でも独立した公正な非営利団体として運営されており、公共サービスの提供に努めている。

設立者は調査、実践知識、公共サービスに興味があったため、当団体のポートフォリオには、世論調査、芸術文化、民間イニシアチブ、環境/保健/国家/消費者ポリシーイニシアチブも含まれる。

Pewの目標は、公共のために影響を及ぼすことである。そこで、いくつかの重要な問題に取り組みつつ、間接的成果を上げるプロジェクト、新しいアイデアを推進するプロジェクト、パートナーを誘致するプロジェクト、パートナーシップや希望的観測を避けるプロジェクト、公共の利益になる測定可能な結果を実現するプロジェクトに力を注いでいる。

詳細はこちら: <https://www.pewtrusts.org/en>

詳しくは、PreventingOceanPlastics@pewtrusts.org宛に電子メールでお問い合わせください。

SYSTEMIQについて

SYSTEMIQ Ltd.は、ロンドン、ミュンヘン、ジャカルタに事業所を構えるB Corp認証企業である。土地利用、原材料、エネルギーという3つの主要経済システムで市場とビジネスモデルを変革することで、パリ協定および国連の持続可能な開発目標(SDGs)の実現を推進するため、2016年に創業された。2016年から、SYSTEMIQは、新プラスチック経済イニシアチブ(エレン・マッカーサー財団)、プロジェクトSTOP(インドネシアにおけるプラスチック汚染撤廃に特化した都市パートナーシッププログラム)など、プラスチックと包装に関連するいくつかのシステム変更イニシアチブに携わってきた。システムレベルの課題に対処するには、ポリシー、技術、資金調達、コンシューマエンゲージメントを賢く組み合わせるしかない – それが我々の仕事の中心にある信条である。世界規模のプラスチックに関する課題も同じである。

詳細はこちら: <https://www.systemiq.earth/>

詳しくは、OceanPlastics@systemiq.earth宛に電子メールでお問い合わせください。

はじめに

近年、研究や報告の数が増えたことにより、海洋プラスチック汚染による課題が世界中で認知されてきた。ところが、産業界、政府、シビルソサエティの指導者のほとんどは、エビデンスに基づくロードマップが、選択可能な道筋を記したものと、一点集中の対応を推進するものとは、重大なギャップがあることに気付いた。

ロードマップ作成へのステップとして、The Pew Charitable TrustsはSYSTEMIQと提携関係を結び、過去の調査を基礎として、この種のものとしては初のグローバルプラスチックシステムに関するモデルを作成した。その結果、海洋に流入するプラスチック汚染ごみを大幅に削減するための、エビデンスに基づき経済的にも魅力がある総合的な道筋が見えてきた。我々の分析結果は、2020年7月23日に論文審査のある専門誌『Science』に発表された。

海洋プラスチック汚染は、驚くべき速さで一般の議題に上った。しかし、世界がようやく課題の大きさを理解し始めても、主な当事者はソリューションについて意見が合わない。「プラスチックの波を止める: 海洋プラスチック汚染防止に向けた方策の総合評価」を準備するにあたり、我々は学術団体、産業界、政府、非営利団体から幅広いステークホルダーグループに相談した。彼らは一様に、懸念事項を共有し、積極的に行動する意思を示したが、提示したソリューションは相反するものばかりであった。

そこで、我々は、海洋に漂うプラスチックごみの量を削減するためにさまざまな戦略を評価し、各経路に関連する経済的、環境的、社会的影響を数値化するグローバル分析を策定するために、おそらく最も総合的なプラスチックシステムモデリングツールを開発した。本レポートの最終目標は、政策立案者、業界幹部、投資家、シビルソサエティリーダーが、盛んに議論される割にはデータに乏しく複雑な分野を理解しやすいように支援することである。我々の分析により、プラスチックごみが海洋に流入するのを防ぐために必要なグローバルシステムへの変更を定義する際に役立ちそうな重要な結果が判明した。

このレポートを補助する研究には、プラスチック汚染問題に注目している世界各地の研究者の中から17名の専門家が携わった。そして、我々の2つの独立組織が4つの提携研究機関(オックスフォード大学、リーズ大学、エレン・マッカーサー財団、Common Seas)と共同で調査を担当した。

また、プロジェクトチームは主な出版物、分析、報告を参照し、100名を超える専門家と相談してモデルを作成し、データを追加した。各専門家はプラスチックサプライチェーン、学術機関、シビルソサエティを代表する人材であったが、本人もそれぞれの所属機関もレポートの調査結果を必ずしも支持していない。

「プラスチックの波を止める」では、エレン・マッカーサー財団が発表した2本のレポートを手本としている。循環経済のビジョンを確立し、リユース、リデザイン、リサイクルにより廃棄物の削減と資源の継続使用を推奨することを目標としたものである。このコンセプトは、グローバルプラスチックシステム全体で前例のない支持を集めた。

より優れたプラスチック設計、リユース、改良されたリサイクル経済、回収インセンティブのアップとの間で体系的なリンクを強調することで、当該レポートは「プラスチックの波を止める」で対処する課題に柱となるテーマを与えた。つまり、この深刻な環境課題に至急対処するための循環経済のコンセプトの適用方法(およびプラスチックの削減と代替の推進、廃棄物管理の効率化)である。

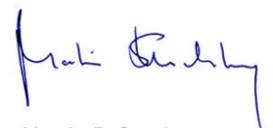
インドネシアでは、官民の協力体制であるGlobal Plastic Action Partnershipに基づき、このモデルがすでに国家レベルで適用されている。政策立案者、意思決定者、企業が海洋へのプラスチック流出を食い止めるためのソリューションを模索する上で、「プラスチックの波を止める」を発表した結果が地図の役割を果たすことを願うものである。このモデルは、プラスチック汚染問題に対してソリューションを提供するため、現在進行形でステークホルダーによって更新されることもある。

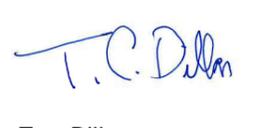
海洋プラスチック汚染の問題は、とても長い時間をかけて生み出されたものであるが、我々は根拠を持って、一世代より短い期間に解決が可能であると信じている。しかし、そのようなソリューションでは、政治指導者、政策立案者、企業幹部、投資家が徐々にシステム変更へと移行する必要がある。

我々の分析結果では、ある事実が特に明らかになった。このまま無策でいると(環境用語でBAUという)、毎年海洋へ流入するプラスチックの量は、2040年までにほぼ3倍になる可能性がある。さらに、現在のすべての主要産業および政府の取り組みが目標を達成するとしても、世界中で毎年海洋に流入するプラスチックごみの量は、BAUシナリオとわずか7%しか変わらない。

ただし、世界が現在選択可能なあらゆるテクノロジー、管理手法、政策アプローチ(削減、リサイクル、プラスチック代替を含む)を適用し、莫大な投資を行えば、現在の海洋へのプラスチックごみ流入量の増加傾向を20年以内に約80%削減できる。このレポートで提案した新しいソリューションは、現状のプラスチックの利点は変わらないまま、社会コストを低く抑えて消費者に提供するものである。

産業界や政府の対応を決めることを担当する意思決定者の方々に、「プラスチックの波を止める」のコンセプト、データ、分析を参考にさせていただくことが我々の望みである。このレポートで伝えたい最も重要なことは、適切なレベルで対処し、プラスチック汚染問題に取り組むことは、人間が環境目標を達成しつつ、生存と生活を持続的に支援可能なシステムを再検討・再構築することができる成功事例として語り継がれるということである。


Martin R. Stuchtey
(マーティン・R・スタッチティ)
創立者兼マネージングパートナー
SYSTEMIQ


Tom Dillon
(トム・ディロン)
バイスプレジデント兼環境部門責任者
The Pew Charitable Trusts

支持者



Inger Andersen (インガー・アンデルセン)、国連事務次長兼エグゼクティブディレクター、国連環境計画(UNEP)

『プラスチックの波を止める: 海洋プラスチック汚染防止に向けた方策の総合評価』は、世界中での議論に情報を提供し、意思決定者がプラスチックおよびマイクロプラスチックの長期的な海洋流出を撤廃するオプションを評価しやすくするために、危機的な時代に発表された。前に進むためのエビデンスベースを提供することで、この研究は、システム全体の変更とバリューチェーン全体にわたる至急の対応が必要であることを、説得力を持って示している。既存のソリューションでも予想プラスチック流出量を80%削減できることが実証され、心強く思う。世界をプラスチック汚染ゼロの路線に乗せるには、これからの2年が極めて重要である。我々は迅速な移行の触媒となり、今すぐ行動を起こす必要がある」



Marisa Drew (マリサ・ドリュー)、CEO、インパクトアドバイザーおよび財務部門、Credit Suisse

「プラスチック生産、消費、海洋での廃棄の削減に対する意識が高まり、世界中でその取り組みが行われているにもかかわらず、産業界、シビルソサエティ、各国政府を動かしてこの重大な環境問題に対処する協調した取り組みをしないと、このままでは破滅に向かってしまう。The Pew Charitable TrustsおよびSYSTEMIQによるこの念入りに調査された査読済みのレポートは、課題に取り組むために必要な投資とイノベーションのロードマップを提供するものである。レポートでは、バリューチェーン全体に関連するすべてのステークホルダーが危機感を持って行動すれば、既存の経済的に実現可能なソリューションを実施できることも示している。



Juliet A. Gerrard (ジュリエット・A・ジェラード) 教授、ニュージーランド首相の首席科学顧問

「世界規模の重要なトピックに大きな影響を与えるレポートである。プラスチック問題を解決するために我々が行動するにあたり、各国が足並みを揃えて一つになるよう導くだろう」



Von Hernandez (フォン・ヘルナンデス)、グローバルコーディネーター、Break Free From Plastic

「Break Free From Plastic (BFFP) では、人間の健康と生態系の健全性に対するこの急増する脅威を巡る世界規模の議論にとって、『プラスチックの波を止める』は助け船になるものとして歓迎している。『プラスチックの波を止める』は、プラスチックの使用量および生産量を削減するための緊急対応に優先順位を付けずして、プラスチックの問題に対するソリューションは実現できないことをはっきりと示している。このレポートは、プラスチック汚染を制限しようとする既存の民間セクターにおける取り組みと公共政策がまったく不適切なものであることを明らかにし、産業界の拡張計画がさらに膨大な量のプラスチック汚染、温室ガス排出、海洋への取り返しが付かないダメージを生み出すことになると立証した。世界レベルのプラスチック処理方法における劇的なシステム変更を呼びかけるレポートの一般提言には同意するが、そのソリューションの中に、レポートで分析されている特定のテクノロジー(焼却、ケミカルリサイクル、プラスチックから燃料への転換など)が含まれることには同意できない。我々の見解では、いたずらに問題を長引かせるだけだからである。このレポートは、特に各国政府へ警鐘を鳴らす役割を担っている。各国政府はプラスチック生産の拡大を止めるよう介入しなければならない。それがあって初めて、プラスチックの海洋および環境への流出が大幅に減少し、その状態を持続できる」



Thilmeeza Hussain (シルメラ・フセイン) 閣下、駐米モルジブ大使兼国際連合モルジブ政府常駐代表

「このレポートは、海洋プラスチック汚染問題の本質を理解する上で重要な役割を果たしており、国際社会がどのようにしてこの差し迫った問題に効果的に対処できるかを判断する上で、外交官やその他の当事者が考慮すべき重要なアイデアや提案を提供してくれる」



Ramon Laguarta (ラモン・ラグアルタ)、会長兼CEO、PepsiCo

「プラスチック廃棄物は、緊急に対処すべき複雑な課題で、早急に集団的な対応と、社会の使い捨てプラスチックに対する考え方の変革が求められる。このレポートでは、全世界で海洋プラスチックの波を食い止める努力をするため、早急に大胆な対応を呼びかけている。産業の垣根を越えた協力体制を拡大することで、システム変更の機会創出、包装の循環経済の構築、海洋プラスチックごみ減少への転換をしやすくなることが明確になった」



Dame Ellen MacArthur (デーム・エレン・マッカーサー)、創立者兼理事長、エレン・マッカーサー財団

『プラスチックの波を止める』は、これまでにないレベルでグローバルプラスチックシステムの全容を明らかにする。根本的な変更がないままなら、毎年海洋へと流入するプラスチックの量は、2040年までにほぼ3倍になる可能性があることを裏付けている。プラスチック廃棄物と汚染の状況を一変させるには、我々の努力を劇的に増やし、循環経済への遷移を加速する必要がある。不要なプラスチック製造を撤廃し、バージンプラスチックの使用量を大幅に削減しなければならない。再利用と補給のシステムに基づいて、新しい原材料とビジネスモデルを生み出すよう、イノベーションを推進する必要がある。我々が使用するすべてのプラスチックが経済の中で循環し、絶対に廃棄物や汚染にならないように、インフラを改善する必要もある。問題は、プラスチックの循環経済が可能であるか否かではなく、循環経済を実現するために我々が一丸となって何ができるかである」



Grant Reid (グラント・レイド)、CEO、Mars Inc.

「このレポートの海洋プラスチック汚染を止めるために必要なことに関する深さと厳しさに拍手を送りたい。Marsでは、この問題の解決に必要なシステム変革の一部を担っている。当社の活動では、不要な包装を排除し、循環経済のために必要な対策を考え直して、企業と地域社会に利するリサイクルシステムにより包装廃棄物のループを閉じるための投資を行っている。やることは多すぎるので、今までにないグローバルコミュニティとして一致団結しなければならない」



Erin Simon (エリン・サイモン)、プラスチックおよびビジネス部門責任者、世界自然保護基金

「海洋プラスチック汚染を大幅に削減しようとするのであれば、我々が策定する戦略が確実に実を結ぶように、革新的かつ厳格な方策が必要である。この研究はまさにそれを体現している。プラスチック汚染に全体的に注目するモデリングアプローチを特定することで、検討中の戦略が環境、経済、社会に与える影響をより適切に測定し、すべてのステークホルダーからより大きなレベルで熱意や早急な行動を求めることができる。この理解を深めると、企業、各国政府、その他のステークホルダーはプラスチック汚染に対する努力を強化しやすくなる。我々が社会として確実に目標を実現できるように、地に足を付けて戦略を観察し、評価することがこれからも重要になるだろう」



Andrew Steer (アンドリュー・ステア)、社長兼CEO、世界資源研究所

「海洋はプラスチックで埋め尽くされており、海洋生物はもちろん、食料、生計、娯楽において海洋に依存している数十億人の民にも害をなしている。この状況は完全にあってはならないものであり、受け入れられない。この新しいレポート『プラスチックの波を止める』では、今後20年間でプラスチックの流入を80%削減できる重要なソリューションを提示している。産業界と政府の指導者は、この提言に従うことが急務である。しかも今日からすぐに始めるべきだ」



Laura Tuck (ローラ・タック)、持続可能な発展担当バイスプレジデント、世界銀行*

「プラスチックの問題は、生じるまでにかかった時間は長くても、解決は一代で可能。これが『プラスチックの波を止める』が伝える嘘偽りのないメッセージである。我々が生み出しているゴミの堆積を一扫するために(社会のあらゆる階層で)必要な対応を歓迎し、大局的に注目している。その前向きなメッセージは、我々が課題に対処するために必要なソリューションがすでにあることを示している。しかし、このレポートで明確に述べられたアジェンダの各要素に取り組むことができる複数のステークホルダーの協調路線により、ステップアップする必要がある」

* 2020年4月1日付で世界銀行を退職



Melati Wijsen (メラティ・ウィジュセン)、創立者、Bye Bye Plastic Bags

「12歳の時にプラスチック汚染撲滅キャンペーンを始めてから、私は数々の努力が現れては消えていく様を見てきた。インドネシアのバリ島で生まれ育つということは、プラスチック問題を見ながら成長することを意味する。したがって、我々は早くからデータと一貫性の大切さを理解していた。我が母国が『プラスチックの波を止める』で強調されているモデルをすでに適用していると聞き、心が躍る。前に進むには、強調と忍耐しかない。プラスチック汚染の現況を一変させ、それを永久に継続しよう」

エグゼクティブ サマリー

10個の重要な分析結果

湖岸に打ち寄せるプラスチック廃棄物。
Sergey/Adobe Stock

海洋へ流入するプラスチックの量は、2040年までにほぼ3倍になると予測されている。プラスチック汚染に対して大規模な対策を行わないと、海岸線の1メートルごとに50 kgのプラスチックが海洋に流入する。我々が分析した結果、既存のテクノロジーを活用することで、2040年までに無策の場合（BAU）に比べ海洋への年間プラスチック流出量を約80%（82±13%*）削減する未来を実現できることが判明した。この未来は、地域社会、各国政府、産業界にも利益をもたらすが、プラスチックバリューチェーン全体で、早急に全世界共通のソリューションを意欲的に導入することにかかっている。このシステム変更に対するビジョンは、目の前の道筋が魅力的で実行可能であることを表す。

海洋プラスチック汚染は深刻な環境問題であるが、この高まりつつある危機を解決するための筋の通った世界戦略は、依然として理解されていない。この問題は、原則として一直線なプラスチック製造システムにおける根本的な欠陥の副産物である。短期の使い捨てサイクルに従い、プラスチック包装の総価格の95%（年間800億～1200億米ドル）が経済的損失となっている。¹

プラスチックの完全撤廃から、燃料への転換、生分解性代替品の開発、プラスチックをリサイクルして使用可能な製品へ戻すまで、危機に対して多種多様な対応が提案されてきた。それぞれのソリューションには一長一短がある。海洋プラスチック汚染を止める方向へ前進するには、各ソリューションの有用性はもちろん、関連する経済、環境、社会へ及ぼす影響を理解することが極めて重要になる。

ここに、我々のレポートで分析した結果を10個にまとめた。これらを見れば、プラスチック汚染削減の未来へ向かう道筋がすでに存在することが分かる。今こそ、我々はその道を進む選択をしなければならない。

1 何も対策をしなければ、毎年プラスチックが海洋へ流入する量は、2040年までにほぼ3倍になり、年間2900万メートルトン（誤差範囲：年間2300万～3700万メートルトン）にも達す。これは、全世界の海岸に1メートル当たり50 kgのプラスチックが流れ着くことに相当する。

4つの複合トレンド（汚染の増加継続、安価なバージンプラスチックの生産増により部分的に促進される1人当たりのプラスチック使用の増加、低価格/リサイクル不可の原材料へのシフト、回収率が低い国で発生しているプラスチック消費シェアの増加）によって、毎年プラスチックが海洋へ流入する量は、2016年が1100万メートルトン（誤差範囲：年間900万～1400万メートルトン）であったのに対し、2040年には2900万メートルトン（誤差範囲：年間2300万～3700万メートルトン）にまで上昇することが予想されており、地域社会、企業、生態系にも影響を与える。我々のBAUシナリオ（無策のままの場合のシナリオ）によれば、2040年までに約40億人が組織化された廃棄物回収サービスのない暮らしを送り、海洋への大量のプラスチック流出に寄与することになる。何も対策しない場合、企業、地域社会、生態系には大きな代償が待っている。とりわけ、各国政府が予想される量とリサイクル能力を基準に廃棄物管理コストの負担を企業に義務付ける場合、企業が毎年被る財務リスクは1000億米ドルに上るといった厳しい数字が出ている。

* 別段の記載がない限り、かっこ内の数字はすべて95%信頼区間である。範囲は分布が非対称である場合を考慮している。

¹ World Economic Forum, Ellen MacArthur Foundation, and McKinsey & Co., "The New Plastics Economy: Rethinking the Future of Plastics" (2016), <https://www.ellenmacarthurfoundation.org/publications/the-new-plastics-economy-rethinking-the-future-of-plastics>.

2 各国政府と産業界の指導者は、新しいポリシーと自主的なイニシアチブを推進しているが、視野が狭かったり、そもそも排出量の少ない国に集中している。現在の政府および産業界の取り組みでは、BAUシナリオに比べても、2040年までに毎年海洋へ流出するプラスチック量を削減できるのは、わずか7%（±1%）に過ぎない。

EUの使い捨てプラスチックに関する指令や、増大する各国のプラスチックポリシーなど、全世界の政府の主要イニシアチブを評価したところ、その多くが特定品目（ストロー、袋、カップ、マドラー、綿棒、ボトルなど）のみを対象としていることが判明した。これでは、大量のプラスチック流出全体の削減は著しく制限されてしまう。産業界も注目を集めるような取り組みをしているが、その焦点は主に消費者使用後の下流ソリューションに絞られており、多くは流出量の少ない国である。我々の分析結果は、プラスチック汚染の課題に本気で対処するためには、システムレベルではかの大規模な対応が必要になることを示している。政府の政策やコンシューマ商品企業によるリーダーシップは、削減、再利用、再設計における上流対応はもちろん、回収とリサイクルを改善するための下流対応を推進する上でも極めて重要になる。各国政府と投資家も、我々が現状維持の袋小路に迷い込まないように、今後のプラスチック生産能力の拡張を縮小する必要がある。

3 たった1つのソリューションで海洋プラスチック汚染を終わらせることはできない。上流および下流の両面でソリューションを同時に展開する必要がある。

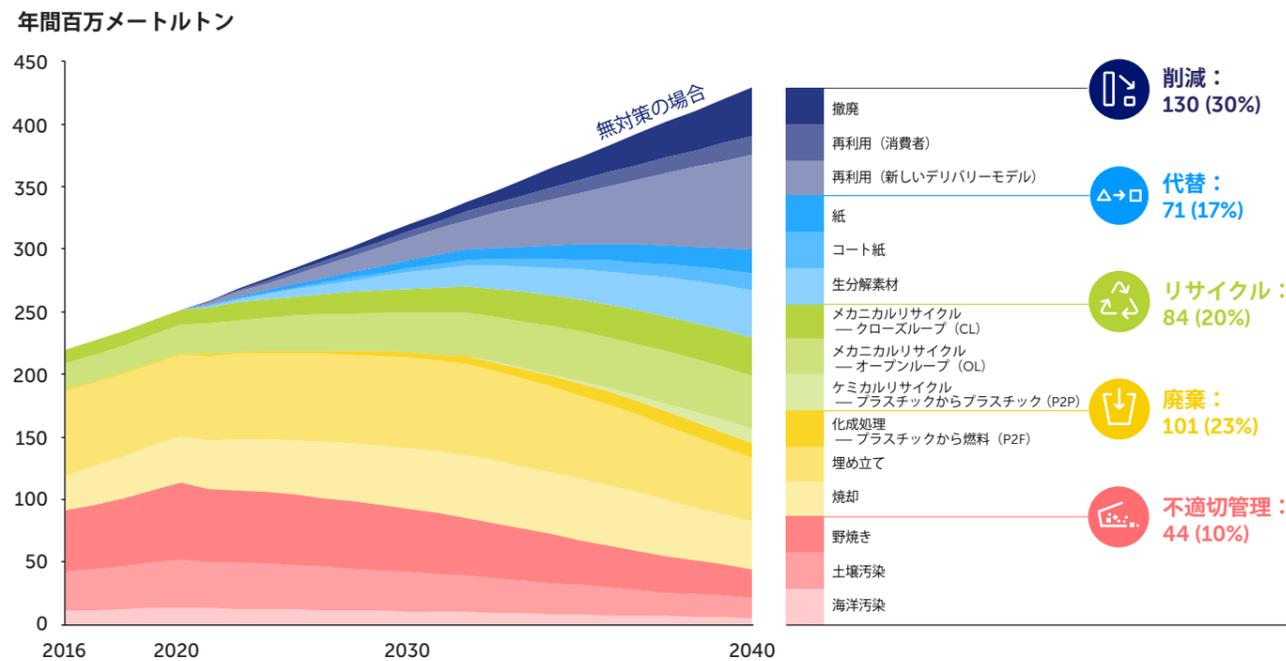
これまで、議論の多くでは「上流」（原材料の再設計、プラスチック削減、代替品などの消費者が使用する前の段階）または「下流」（リサイクルや廃棄などの消費者が使用した後の段階）のいずれかのソリューションに焦点が絞られていた。我々の分析は、これが誤った二分論であることを示している。プラスチック使用の削減または代替を目標とする上流ソリューションは重要であり、優先すべきであるが、社会や環境への悪影響を抑えるよう慎重に規模を調整する必要がある。下流ソリューションも必要不可欠であるが、経済的実現可能性や、プラスチック廃棄物の産出量増加を鑑みた現実的なインフラ開発の速度によって制約を受ける。さらに、一部の下流処分技術が人間の健康と環境へ悪影響を与える可能性を考慮すると、そのような技術の使用はさまざまな代償と比較検討し、慎重にコントロールする必要がある。いかなる「シングルソリューション」戦略も、それ自体がモデルでは、2040年までに毎年海洋へ流出するプラスチック量を2016年を下回る水準にさえ削減できない。回収、仕分け、

リサイクルインフラの積極的な規模拡大とそれに伴うリサイクル設計など、意欲的なリサイクル戦略を実施すると、2040年までにBAU比で38%（±7%）の削減が可能である。これは、2016年の水準を65%（±15%）上回る数字である。意欲的な削減・代替戦略を実施すると、大規模な下流インフラの拡張をしなくても、2040年までにBAU比で52%（±9%）の削減が可能である。これは、2016年の水準を28%（±5%）上回る数字である。海洋プラスチック汚染を大幅に削減するには、現在のプラスチックの利点を活用する新しい方法との統合アプローチが必要である。

4 産業界および各国政府は、毎年陸上から海洋へ流出するプラスチックの量を2040年までにBAUレベルを下回る約80%（82±13%）削減し、その他の社会的、経済的、環境的目標も実現することができるソリューションをすでに持っている。

海洋プラスチック汚染の危機に対処することを妨げているのは、技術的ソリューションの欠如ではない。規制の枠組み、ビジネスモデル、資金調達メカニズムが不適切であることが原因である。技術的ソリューションが存在しても、変更を十分な速度で拡大するためのインセンティブが必ずしも整っていない。完全撤廃、消費者の再利用オプションの拡大、あるいは新しいデリバリーモデルによるプラスチック生産の削減は、環境、経済、社会の観点で見れば最も魅力的なソリューションである。プラスチック汚染の削減で最大の効果を発揮し、正味コスト削減を表すことも多く、温室効果ガスの排出を軽減する最大の機会を提供する。

図1：システム変更シナリオにおけるプラスチックの運命：「ウェッジ」分析
海洋へのプラスチック流出を大幅に削減するための確実な道筋は存在するが、すべてのソリューションが同時に、かつ積極的に実施され、しかも直ちに始めることが唯一の条件である



この「くさび形」の図は、システム変更シナリオに従ってシステムに入るプラスチックの処理オプションの割合を時間の経過と共に示している。システムに入るプラスチックには1つの運命(くさび)が待っている。数字にはマクロプラスチックとマイクロプラスチックが含まれる。

我々の統合システム変更シナリオでモデル化したように、以下に示す複数の相乗効果があるシステム介入を全世界で積極的に同時展開すれば、毎年陸上から海洋へ流出するプラスチックの量は、2040年までにBAU比約80%（82±13%）削減できる。

プラスチックの生産と消費の増加を抑制し、撤廃、再利用、新しいデリバリーモデルにより、予想プラスチック廃棄物生成量の約**3分の1**を回避できる。

プラスチックを紙や生分解素材で代替し、予想プラスチック廃棄物生成量の**6分の1**を切り替える。

リサイクル可能な製品と包装を設計し、経済的にリサイクル可能なプラスチックの割合を現在の推定値21%から54%まで拡大する。

中/低所得国で廃棄物の回収率を上げ、都市部で90%、農村部で50%を実現し、非公式の回収セクターを支援する。

全世界のメカニカルリサイクル能力を倍増し、年間8600万メートルトンにまで向上する。

プラスチックからプラスチックへの変換技術を開発し、全世界の処理能力を1300万メートルトンまで向上する。

経過措置として、経済的にリサイクルが不可能なプラスチックの23%を**処分するための施設を建設**する。

回収率が低く流出率が高い国への**プラスチック廃棄物の輸出货量を90%削減**する。

マイクロプラスチック(<5mm)の4大発生源(タイヤ、繊維製品、パーソナルケア製品、ペレット)向けの既知のソリューションを展開し、毎年海洋へ流出するマイクロプラスチックの量を2040年までに年間180万メートルトン削減する(300万メートルトンから120万メートルトンへ)。

これらのシステム介入を同時に実行すると、確度の高い海洋プラスチック汚染への対処シナリオができあがる。図1に示すように、システム変更シナリオに従うと、BAUプラスチック需要の30%（範囲誤差：27%～32%）が削減され、17%（範囲誤差：15%～18%）が代替され、20%（範囲誤差：18%～21%）がリサイクルされ、23%（範囲誤差：22%～26%）が廃棄され、10%（範囲誤差：9%～12%）が不適切管理として残る。

5 年間500万メートルトン(範囲誤差:年間400万～700万メートルトン)の残存プラスチック流出に対処するために、システム変更シナリオさらに進めるには、バリューチェーン全体で重大なイノベーションが必要である。

20年間は、一見できそうにないプラスチック汚染の波を食い止めることができるが、システム変更シナリオはまだ十分に進展していない。2040年には、依然として500万メートルトン（範囲誤差：400万～700万メートルトン）のプラスチックが海洋へ流入する。これは、2016年から52%（±8%）の削減を表す。海洋プラスチック汚染をほとんどゼロにするビジョンを達成するには、技術の発展、新しいビジネスモデル、莫大な支出、そして何より上流イノベーションの加速が必要になる。この大規模なイノベーション拡大には、中/低所得国が高所得国の持続不可能な線形経済モデルを追い抜けるよう支援するために、2040年までに年間1000億米ドルを超える潤沢な予算の専門研究開発計画が必要である。最も重要なのは、上流に特化し農村/遠隔地（回収経済が難しい地域）で機能するソリューション、多層成形およびマルチマテリアルプラスチックを置き換えるソリューション（新しいデリバリーモデルや新しい原材料など）、安全基準を満たしながらマイクロプラスチック粒子の摩耗を減らすための新しいタイヤ設計に結びつくソリューションになるだろう。資金調達とポリシーでもイノベーションが切実に求められる。その他には、システム変更シナリオに準拠してモデル化された最大予測可能レベルを上回り、意欲レベルを大幅に高めることも選択肢となる。

6 システム変更シナリオは、各国政府と消費者にとって経済的に実現可能であるが、大規模な資本投資の方向修正が必要である。

全世界の2021年～2040年におけるプラスチック産業への投資の現在価値は、2兆5000億米ドル(±8000億米ドル)から1兆2000億米ドル(±3000億米ドル)まで減少するが、システム変更シナリオでは、投資の比重をバージンプラスチックの生産および転換（「安全」な投資とみなされる成熟した技術）から、新しいデリバリーモデル、プラスチック代替品、リサイクル施設、回収インフラ（その一部はあまり成熟していない技術であるため、

リスクが高いとみなされる)の創出へと、大規模にシフトすることを求める。このシフトには、政府のイニシアチブのほか、産業界と投資家によるリスク引き受けが必要になる。流出量を低減するこのシステム変更シナリオでは、2021年～2040年に全世界で各国政府がプラスチックを管理するコストの総額を現在価値で6000億米ドル(範囲誤差：4100億～6300億米ドル)と推定している。なお、BAUの場合の流出量が多いシステムを管理するコストは、6700億米ドル(範囲誤差：4500億～7400億米ドル)である。

7 海洋へのプラスチック流出の約80%（82±13%）を削減すると、新しいプラスチック循環経済が活性化され、産業界には大きなビジネスチャンス(およびリスク)がもたらされる。

規制の変更と増大する消費者の怒りを考慮すると、プラスチック汚染はバージンプラスチックの生産者および使用者に独特なリスクを提示する。しかし、新規および既存のビジネスモデル/原材料の供給者にとって千載一遇の機会でもある。約80%（82±13%）の流出量削減に至る路線に舵を切れれば、転機を迎える前に企業にとって重大な機会が生まれ、化石燃料の抽出と転換に基づく経済ではなく、原材料の循環によって収益を上げる循環経済から価値を創出する新しいビジネスチャンスに備える準備をすることができる。より優れた設計、より優れた原材料、より優れたデリバリーモデル、改良された仕分け/リサイクル技術、スマートコレクション、サプライチェーン管理システムの周囲には、新しく巨大なプロフィットプールが生まれる。我々の分析によれば、システム変更シナリオに準拠して、上流および下流の統合介入を適用すると、システム内のプラスチック量は現在とほぼ同じのまま、2040年に増大する全世界の「プラスチックユーティリティ」需要を満たし、バージンプラスチックの生産レベルを11%（±1%）削減できる。必然的に、プラスチック生産量の増加を経済成長から切り離すことになる。ところが、一方でバージンプラスチック生産工場に数千億ドルもの投資が行われており、我々はBAUシナリオ路線の袋小路に毎日迷い込んでいるため、システムの変更が急務になっている。

8 システム変更では、地域ごと、プラスチック分類ごとにさまざまな導入の優先順位を付けることが必要になる。

基本的に、世界の地域ごとに状況と出発点が異なる。プラスチック流出源、廃棄物の構成、回収率、政策体制、人件費と資本コスト、インフラ、人口構成、消費者行動は千差万別である。我々のモデルでは、最も切実な介入と、システム変更シナリオに準拠して各地域に予想される独特な結果に着目している。高所得国は、マイクロプラスチックの流出(高所得国の流出の62%[範囲誤差：29%～76%])を占める)、削減と代替を奨励するための技術および政策のイノベーション、リサイクル率のさらなる向上を優先すべきである。中/低所得国は、公的回収の拡充、全体的なプラスチック消費量の削減、仕分け/リサイクルインフラへの投資、回収後の流出量の削減を優先すべきである。ただし、どの国でも最優先事項は使わなくてもよいプラスチックの削減である。

我々の予測では、BAUシナリオの場合、2040年までに全世界で1億2500万メートルトン（範囲誤差：1億1000万メートルトン～1億4200万メートルトン）に上る。同様に、どの国でも流出量が最も多いプラスチック分類向けのソリューションを最優先すべきである。フレキシブルパッケージ（袋、フィルム、パウチなど）、多層成形/マルチマテリアルプラスチック（小袋、おむつ、カートン飲料など）、我々がモデル化したマイクロプラスチックは、生産量に比べプラスチック汚染に占める割合がかなり高く、それぞれ流出量全体の47%（範囲誤差：34%～58%）、25%（範囲誤差：17%～34%）、11%（範囲誤差：6%～17%）を占める。

9

システム変更シナリオに準拠した海洋プラスチック流出への対処には、気象、健康、雇用、労働条件、環境に関する共通の利益が数多く含まれるため、国連の持続可能な開発目標（SDGs）の多くに貢献している。

我々の分析により、海洋プラスチック汚染の危機へ対処すると、BAU比で温室効果ガス（GHG）排出量を削減しやすくなることが示されている。統合システム変更シナリオの結果、2040年にプラスチックに関連するGHG排出量は25%（±11%）低減される。ただし、現在に比べると排出量はまだ増加することを示している。したがって、GHGを最も多く削減する対策を拡張し、エネルギー源の脱炭素化を推進することが重要になる。システム変更シナリオでは、2027年までにバージンプラスチックがピークに達する。また、バリューチェーン（製造、回収、リサイクル、新しいデリバリーモデルを含む）への正味直接雇用率は、2040年までにBAU比で6%（±1%）増加する。これは、700,000人の雇用（範囲誤差：541,000～795,000）が各セクターや地域に再分配されることに相当する。雇用増加のほとんどすべては、中/低所得国で発生する。システム変更シナリオは、世界中で1100万人もいるウェイトピッカーのコミュニティに明るいソーシャルビジョンも提示する。2016年には、全世界のプラスチックリサイクルの60%（範囲誤差：56%～65%）を担っていたのがウェイトピッカーである。これまで、海洋プラスチック汚染の防止に対するウェイトピッカーの貢献はほとんど認識されず、一般的に無報酬であった。リサイクル向け設計によるプラスチック原料の価値上昇は、ウェイトピッカーに対する報酬を高め、労働条件を改善することで、社会正義に貢献する。このシナリオでは、プラスチック廃棄物の野焼き（空中に粒子、発がん物質、その他の毒素を放出するプロセス）を年間1億900万メートルトン（範囲誤差：年間1億800万～1億1100万メートルトン）削減（BAU比）することを含め、健康被害も大幅に下がる。

10

今すぐ動かしにくい：プラスチック流出量を大幅に削減したいなら、そのためのソリューションはすでに持っている。実施が5年遅れると、2040年までに海洋へ流入するプラスチックの量は8000万メートルトンも追加される。

システム変更シナリオのすべての要素は今すでに存在するものか、開発中および採用間近である。システム全体で実施が5年遅れると、2040年までに海洋に溜まるプラスチックの量は8000万メートルトンも追加される。これは、現在溜まっている量のおよ

そ半分に相当する。8種類の介入の実施が遅れると、世界は流出をほぼゼロにする路線から外れてしまう。今後2年を目安にトレンドを止め、使わなくてもよいプラスチックの生産停止、消費者へのリユース奨励、ラベルの改良、イノベーション（新しいデリバリーモデル等）の試験運用など、主要マイルストーンを2025年までに達成できるように変更の第一歩を踏み出すことになるだろう。この作業は、2025年までに第2の、2030年までに第3の変更を実現するための足がかりを作るものとなり、2030年～2040年に必要なさらなるシステムソリューションの実施を可能にする。

システム変更シナリオに準拠してモデル化された成果を実現するには、プラスチックおよびその代替品を製造・使用している企業のビジネスモデルの大幅な変更、リサイクルおよび廃棄物処理産業の全面的見直し、投資家が使用する基準の変更、消費者行動の変更が必要になる。

このような変更は実現可能であるが、各国政府がより持続可能なビジネスモデルに対してかなりのインセンティブを提示し、バージンプラスチック原材料の方がリサイクル原料より上回るコスト上の利点を排除しなければ、具体化するの難しい。明確かつ安定したインセンティブとターゲットを提示する政策は、システム変更シナリオに従って必要となる条件を可能にするだろう。

同時に、産業界は、リサイクルが難しく使わなくてもよい使い捨てプラスチックの出荷を停止し、原材料およびビジネスモデルのイノベーションに投資し、各国政府と協調して廃棄物の収集と仕分けに金銭的援助をすべきである。2040年までに海洋への年間プラスチック流出量の約80%（82±13%）削減を達成するには、官民一体の協調により、原材料、形状、再利用、リサイクル能力に関する高い基準を設定する必要がある。既存の取り組みを基盤にできそうなのは幸いである。例えば、エレン・マッカーサー財団の新しいプラスチック経済イニシアチブでは、プラスチックに対する世界規模の取り組みの下、一つの循環経済ビジョンを背景に400を超える団体をすでに統合している。本レポートで指摘したシステム変更を追求するための第一歩の好例である。また、プラスチック汚染を防止するための国際協定の強化に関しても早くから議論されている。これは、統一された政府の対応に世界的な政策の枠組みを提供するものとして期待される。

まとめ

まとめると、プラスチック汚染に関する我々の分析結果は、このまま現在の路線で進むと、今後の海洋汚染は絶望的であることを立証するものである。また、解決策のないままプラスチック産業が経済的リスクにさらされていることも強調している。とはいえ、楽観できる根拠もある。本レポートでは、社会的または経済的利点を損なわずとも、予想されるプラスチック流出量の約80%（82±13%）は削減が可能であることを示している。海洋プラスチック汚染をほぼゼロにする目標に向けた、急速かつ総合的な路線を実現することは可能であるが、積極性を高める必要がある。



スリランカの漁師が投網漁をしている。このような網は海洋に投棄され、海洋生物に絡みついて傷付けたり殺したりする。

SmallWorldProduction/Adobe Stock

数字で見る「プラスチックの波を止める」

問題の規模

11 百万
メートルトン
2016年に海洋に流出した
プラスチックごみ

29 百万
メートルトン
2040年に海洋に流出する
プラスチックごみ

40%
現在、環境に廃棄される
全世界のプラスチック
ごみの割合

7%
2040年までに政府および
業界の取り組みがすべて
実施された場合の流出削減率

500,000
収集の格差を埋めるために
2040年まで毎日関与させる
必要がある人員の数

11%
2016年に流出量に
占めたマイクロ
プラスチックの割合

2040年までに：
2x 3x 4x
プラスチック 生成量 海洋への
プラスチック 流出量 海洋に
溜まる
プラスチック
の量

US\$100B
BAUの場合に2040年に業界が
負担する金銭的リスク

45%
現在の流出量に
回収経済が機能して
いない農村地域が
占める割合

21%
2016年に経済的にリサイクル
可能だったプラスチックの
割合（実際のリサイクル
比率はわずか15%）

19%
BAUの場合に、気温上昇を1.5°C
未満に抑えるためにプラスチック
産業が2040年までに使用する
カーボンバジェット

80%
2016年の流出量に軟質/
多層成形プラスチック
が占めた割合

システム変更シナリオにより2040年までに プラスチックごみ汚染を80%削減

プラスチックバリューチェーン全体に
おいて、8か所の補助システム介入を
直ちに行うことが条件

**8 廃棄物の
輸出货量を削減**
2040年までに回収率が
低く流出率が高い国への
廃棄物輸出货量を90%削減

海上汚染源の削減
漁業や船舶輸送などによる
海洋プラスチックごみ汚染
の海上汚染源を削減

1 削減
2040年までに予想される
プラスチックごみの排出量の
約3分の1を避けるために
プラスチック消費量
の増加を削減

2 代替
プラスチックを紙や
生分解素材で代替し、
2040年までに予想される
プラスチックごみの
排出量の6分の1を切り替え

3 設計
経済的にリサイクル可能な
プラスチックの割合を
2040年までに現在の推定値
22%から54%まで拡大する
ため、リサイクル可能な
製品と包装を設計



**マイクロプラスチック
の流出量を削減**
4種類のマイクロプラスチック
流出源に関する既知のソリューション
を展開することで、2040年までに
年間180万メートルトンまで削減

7 廃棄
経済的に
リサイクル不可
能なプラスチックの
23%を安全に処分

**6 プラスチックから
プラスチックへ
の変換能力を向上**
全世界で年間
1300万メートルトン*
まで向上

**5 メカニカル
リサイクル
能力を倍増**
2040年までに全世界で
年間8600万メートルトン
まで向上

4 回収率の向上
2040年までに中/低所得国
の都市部の回収率を
90%以上、農村部で
50%以上まで向上

* エネルギー源の脱炭素化が条件

システム変更の統合により、 社会、環境、経済の面で メリットを実現

80%
2040年までに海洋への
プラスチック流出量が
削減される割合
(BAU比)

US\$70B
各国政府が20年間で
節約できる金額
(BAU比)

700,000
2040年までの
雇用創出数 (BAU比)

25%
2040年までの
年間GHGエミッション
の削減比率 (BAU比)

55%
2040年までの
バージンプラスチック
需要の削減比率
(BAU比)

195 百万
メートル
トン
他の環境（陸上および大気）
への流出量の削減

The Pew Charitable Trustsおよび**SYSTEMIQ**が作成した「プラスチックの波を止める: 海洋プラスチック汚染防止に向けた方策の総合評価」は、この種のものとしては初のグローバルプラスチックシステムのモデルを提示する。エビデンスに基づいたロードマップであり、2040年までに海洋プラスチック汚染を大幅に削減する方法を記し、海洋へ流入するプラスチック汚染を大幅に削減するための経済的にも魅力がある総合的な道筋があることを示す。

このレポートを補助する研究には、プラスチック汚染問題に注目している世界各地の研究者の中から17名の専門家が協力した。我々の分析結果は、論文審査のある専門誌『Science』に発表された。

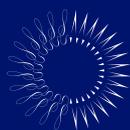
本レポートの目標は、政策立案者、業界幹部、投資家、シビルソサエティリーダーが、盛んに議論される割にはデータに乏しく複雑な分野を、理解しやすいように支援することである。

本レポートに関する詳細は、下記までお問い合わせください。

SYSTEMIQ: OceanPlastics@systemiq.earth

The Pew Charitable Trusts: PreventingOceanPlastics@pewtrusts.org

Copyright © 2020 The Pew Charitable Trusts. 本著作物は、Creative Commons License Attribution-NonCommercial 4.0 International (CC-BY-NC 4.0) からライセンス許諾を受けている。読者は、営利目的で販売せず、適切な著作権表記を記載する限り、自分の発表のために本書を複製することができる。



THE
PEW
CHARITABLE TRUSTS



調査協力団体

