A microscopic view of blue plastic fibers, showing a dense network of fine, parallel strands. The fibers are illuminated from the side, creating a strong blue glow and highlighting their texture. The background is dark, making the bright blue fibers stand out.

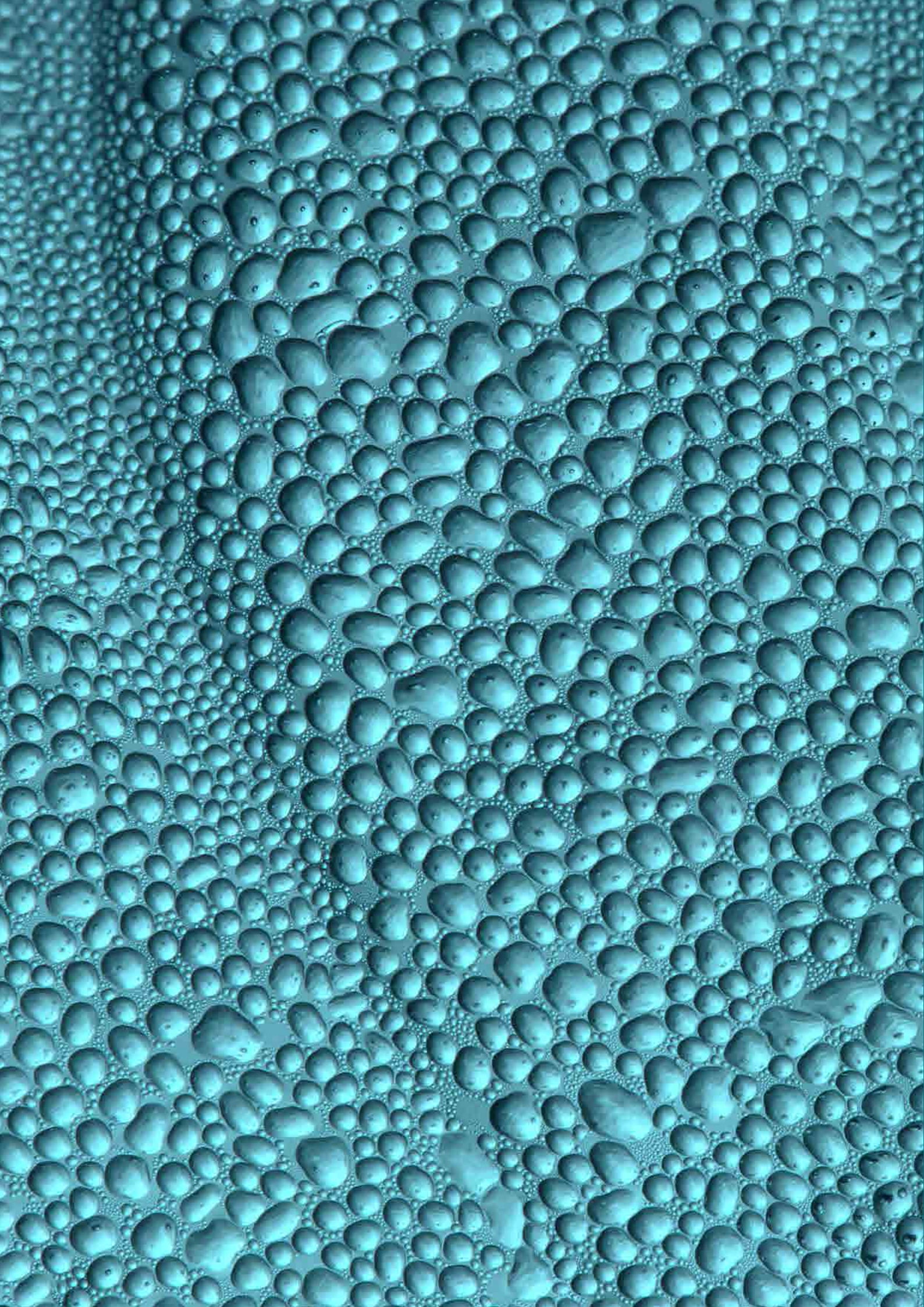
マイクロ  
プラスチック汚染：  
その原因・影響と  
投資家にとっての  
課題

MUFGファースト・センティア  
サステナブル投資研究所



# 目次

本調査のテーマ	2
マイクロプラスチック生態系	3
マイクロプラスチック問題	7
1. はじめに	9
2. 環境とヒトの健康に有害なマイクロプラスチック	10
3. 一次マイクロプラスチックの発生源	11
3.1 合成繊維	11
3.2 自動車タイヤ	11
3.3 道路塗料	11
3.4 パーソナルケア製品と化粧品	11
3.5 プラスチックペレット	12
3.6 船舶用塗料	12
3.7 農業用肥料	12
3.8 シティダスト	12
4. 二次マイクロプラスチックの発生源	14
5. マイクロプラスチックの環境への流入経路	15
6. 考えられる解決策と行動を起こす機会	16
6.1 繊維製品からのマイクロファイバー抜け落ち防止	16
6.2 洗濯機用フィルターによるマイクロプラスチックの除去	16
6.3 自動車タイヤの摩耗率に対する規制	17
6.4 パーソナルケア製品と化粧品のマイクロプラスチック含有量に対する規制	17
6.5 産業界における加工前のペレットの漏出削減	17
6.6 排水処理施設におけるマイクロプラスチックの除去率改善	17
6.7 二次マイクロプラスチックによる環境汚染の緩和策	18
6.8 まとめ	18
行動指針	19



# 本調査のテーマ

プラスチックは、その汎用性と製造コストの低さから、日常生活のほぼすべてのものに活用されている。プラスチックは世界中に豊富に偏在しているため、プラスチック汚染への関心は高まっており、環境に及ぼす悪影響についても懸念が深まっている。

海洋に流入すると考えられるプラスチックの量は年間1,000万トンを超えると推定され、そのうち約100万トンが「一次」マイクロプラスチックに分類されている。「一次」マイクロプラスチックとは、5mm未満のプラスチックペレット、破片、繊維を指す。主な「一次」マイクロプラスチックの発生源は、自動車のタイヤ、合成繊維、塗料、パーソナルケア製品などである。初めは大きいサイズのまま海洋に流入し、後にマイクロサイズの粒子に分解するプラスチックは、「二次」マイクロプラスチックと呼ばれ、これもまた、マイクロプラスチック汚染の主要な要因となっている。

海洋生物がマイクロプラスチックを摂取することで、生物の成長、発達、生殖に負の影響を及ぼすことが示されており、同様にヒトの健康にも悪影響をもたらす可能性がある。

マイクロプラスチック汚染の原因、解決策、特にマイクロプラスチックが海洋へ流入することを防ぐことの重要性についての理解が高まっている一方で、政策立案者、企業、投資家からはプラスチックごみ問題や廃棄物管理ほどの注目は受けていない。

本報告書は以下の4つを目的とする：

1. マイクロプラスチック汚染に伴う環境・公衆衛生上のリスクについて、政策立案者、企業、投資家の間で意識の啓発を図ること。
2. マイクロプラスチック汚染の主要な発生源、海洋への流入経路、および動物やヒトの食事への流入経路を分析すること。
3. 海洋に流れ込むマイクロプラスチックを減らすために取り得る措置を明らかにすること。
4. マイクロプラスチック汚染の緩和に向けて、投資家がどのように貢献できるかの具体策を検討すること。

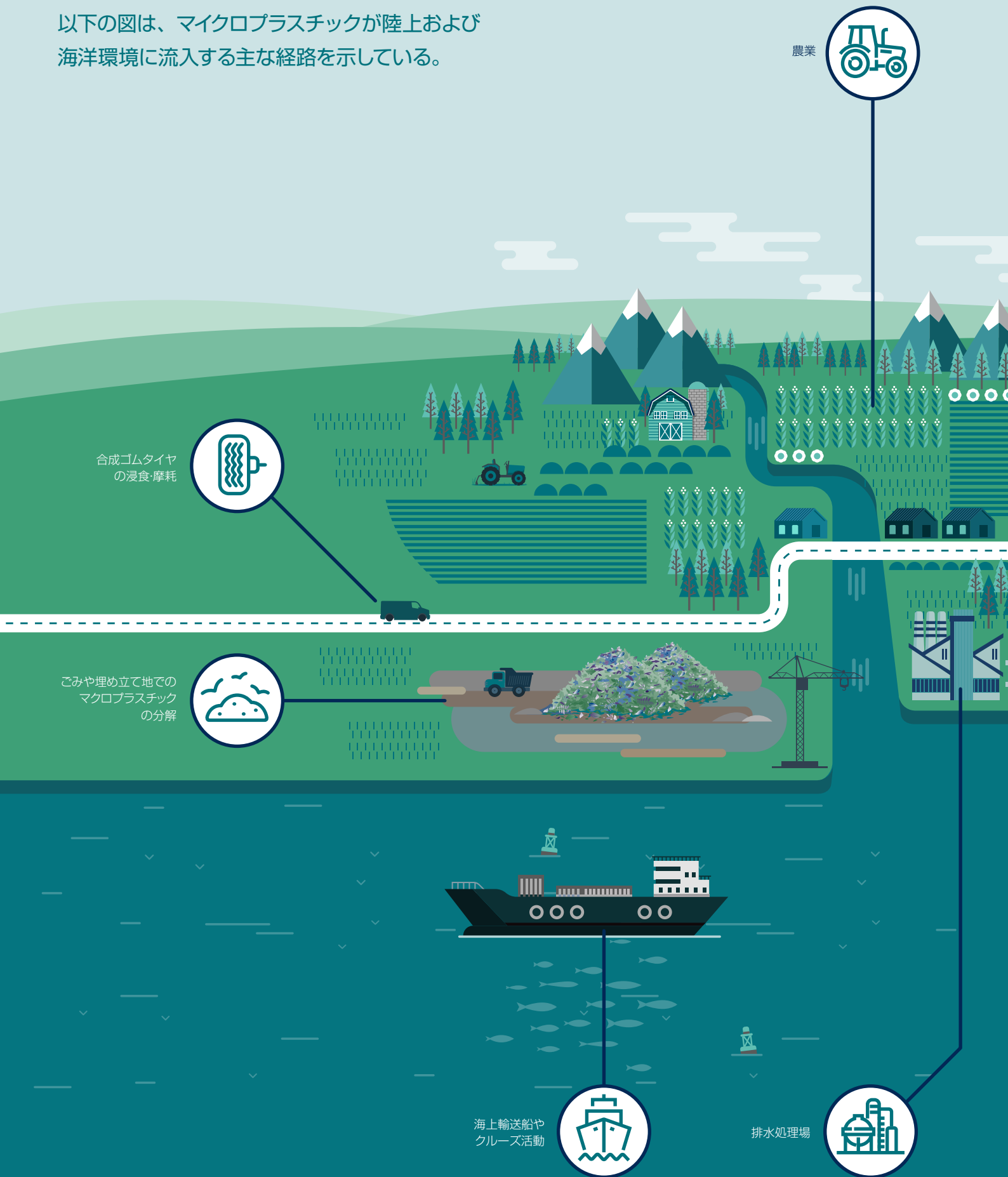
# マイクロプラスチック 生態系

プラスチックの大部分が陸上で製造されていることから、マイクロプラスチックが海洋環境へ流れ込む主要な経路は、陸上の生態系と排水インフラだと言える。



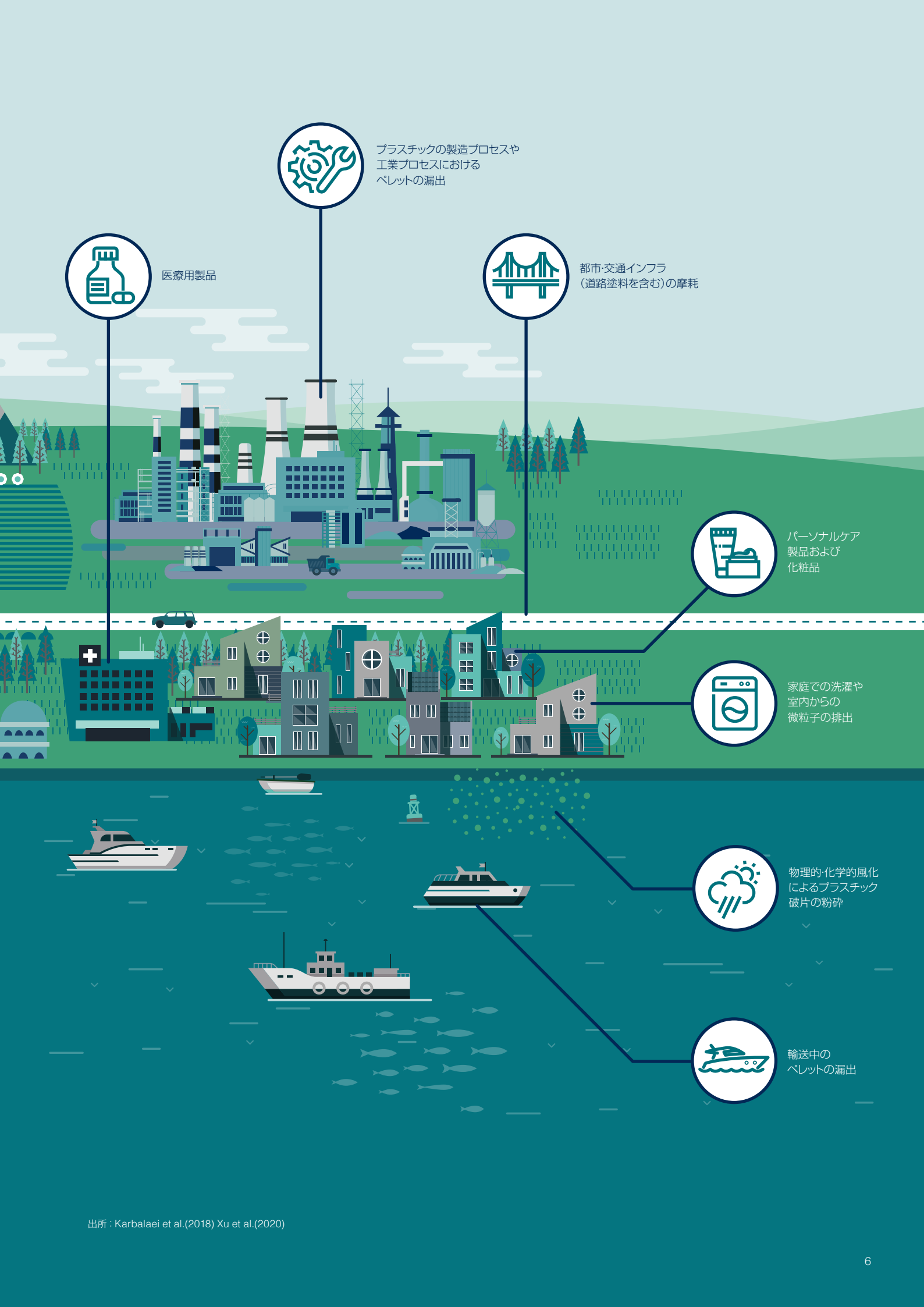
# マイクロプラスチック生態系

以下の図は、マイクロプラスチックが陸上および海洋環境に流入する主な経路を示している。



出所：Karbalaei et al.(2018) Xu et al.(2020)





# マイクロプラスチック 問題

自然環境におけるプラスチックの存在は地球上のヒトと生態系に甚大なリスクをもたらしており、対策を講じなければ、リスクが増大し一段と深刻化するであろう。



# 1. はじめに

プラスチックは、人類が生み出した産物の中で最も汎用性の高い商品であるといえる。耐久性と軽量性を兼ね備えており、食品包装からトイレタリー製品、車体に至るまで、ほぼすべての日常生活の中で使用されている。

このため、海洋環境に流入する人工的なごみは主にプラスチックである。2017年のプラスチック製品の年間生産量は世界で3億4,800万トン、2050年には330億トンに増大すると予想されている。しかし、1950年代以降に生産されたプラスチックの累積量80億トンのうち、リサイクル割合はわずか9%に留まり、焼却分も12%に過ぎず、残りの79%は埋立地か自然環境に蓄積されている

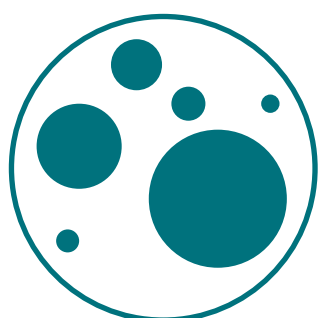
プラスチックは、独自の分子構造を持つため、生物分解性が著しく低くなっている。そのため、プラスチックは、紫外線、温度、摩耗などによって大まかに分解されるものの、完全に分解されるには数百年を要する可能性がある。そのため、自然環境に長く存在し続けることになり、人体と生態系の両方に危険をもたらす。

さらに、人口増加、1人当たりのプラスチック使用量の増加、低コストな非リサイクル素材への継続的なシフトなどにより、抜本的な対策を講じない限り、プラスチック汚染は劇的に悪化することが予想される。

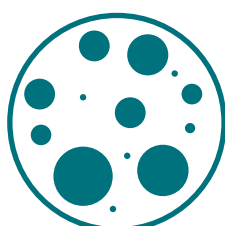
プラスチック問題という深刻な問題の根底には、マイクロプラスチックというより厄介な問題がある。マイクロプラスチックは、一般的に5mmより小さいプラスチックを指している。マイクロプラスチックの海洋への放出量は、世界全体で年間80~250万トンと推定されており、これは平均サイズのごみ収集トラック約6.6~20万台分にあたる。

## マイクロプラスチックの定義

国際的な研究コミュニティで正式に採用されている基準はないが、自然環境に遍在するプラスチックは、100mm以上(メガプラスチック)、20-100mm(マクロプラスチック)、5-20mm(メソプラスチック)、1-5mm(マイクロプラスチック)、1mm以下(小さなマイクロプラスチックまたはナノプラスチック)、と定義される。



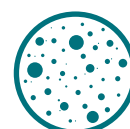
メガプラスチック



マクロプラスチック



メソプラスチック



マイクロプラスチック



ナノプラスチック

## 2. 環境とヒトの健康に有害なマイクロプラスチック

プラスチックは一般的に生分解されないと考えられており、環境やヒトの健康に懸念をもたらす理由として、1. 添加物として使用されている有害化学物質がマイクロプラスチックから溶け出す可能性があること、2. 生物蓄積性のある化学物質の吸収源となること、3. 微小なマイクロサイズであるため、生物が摂取すると悪影響を引き起こす恐れがあること、の3点が挙げられる。

海洋生物や陸生生物がエサと間違えてしまうことが多く、その結果、生態系の機能に重要な役割を果たす動物プランクトンやその他の無脊椎動物など、幅広い海洋生物がマイクロプラスチックを摂取していることが確認されている。さらに、カニやムール貝を含む一部の海洋生物は、エラを通してマイクロプラスチックを体内に取り込む。実際、英国で捕獲された魚の3分の1以上が、消化管内にマイクロプラスチックを蓄積していたことが判明している。

無脊椎動物やその他の海洋生物がマイクロプラスチックを摂取すると、裂傷、炎症、生殖問題、腸閉塞のほか、内分泌かく乱作用など代謝変化を引き起こし、これらの生物の成長、発達、繁殖に悪影響を及ぼすことがわかっている。さらに、生物がマイクロプラスチックを摂取することで、元から含まれる毒素や吸着した毒素を体内に取り込んでしまう。

マイクロプラスチックは、主に汚染された魚介類や、缶詰、はちみつ、砂糖、食塩、根菜類、葉菜類、肉類、および牛乳、飲料水、ビールなどの飲料を通して人体に取り込まれ、ヒトの健康に潜在的な危険をもたらす。また、空気中の粒子の吸入や経皮を通じた危険性も指摘されている。マイクロファイバーの吸入による呼吸器の刺激反応や炎症、肺活量の低下、肺組織の線維化などが報告されている。ただし、マイクロプラスチックがヒトに悪影響を及ぼすという決定的な証拠は確認されていない。

最後に、マイクロプラスチック汚染は、経済的・社会的にも悪影響を及ぼす可能性がある。例えば、マイクロプラスチックの摂取による健康被害を懸念する観光客は、水辺でのレジャーを敬遠したり、マイクロプラスチック汚染が問題となっている沿岸地域の魚介類を摂取することを避けたりするかもしれない。マイクロプラスチック汚染問題は、消費者の間でも関心が高まっている。ドイツ連邦リスク評価研究所 (BfR) が実施したコンシューマー・モニター調査によると、ドイツでは食品に含まれるマイクロプラスチックに関心を寄せる消費者の割合が増加傾向にあり、2018年2月の46%から同年8月には56%に増加した。

# 3. 一次マイクロプラスチックの発生源

## 一次および二次マイクロプラスチックの発生源はさまざまであり、大量のマイクロプラスチックを流出させる発生源もある。

国際自然保護連合 (IUCN) (2017) は、マイクロプラスチックの主な発生源を、1) 合成繊維、2) 自動車タイヤ、3) 道路塗料、4) パーソナルケア製品と化粧品、5) プラスチックペレット、6) 船舶用塗料、7) シティダストの7つのカテゴリに分けている。これらの主要な発生源に加えて、農業等の様々な発生源からも自然環境にも流入している。



### 3.1 合成繊維

IUCN (2017) は、世界の海洋環境に流入する一次マイクロプラスチックの年間総量のうち、合成繊維が3分の1以上 (35%) を占めると推定しており、マイクロプラスチック問題の大きな原因の1つとなっている。繊維製品は、合成繊維 (例えば、アクリルやポリエステル) と天然繊維 (綿、羊毛、麻など) の両方を使用して製造されることが多い。一般的に合成繊維は、衣服の着心地やフィット感を向上させるため、天然繊維と組み合わせて使用されており、合成繊維は衣料用繊維の年間総消費量の約60%を占めている。衣服等の通常の着用時の摩耗や洗濯によって、合繊繊維からマイクロファイバーが抜け落ちて海洋等の環境内に流入する。合成繊維を発生源とするマイクロプラスチック汚染は、特に発展途上国における合成繊維の消費量増加を背景に、将来的に拡大するものと予想される。



### 3.2 自動車タイヤ

マイクロプラスチック汚染の2番目に大きな発生源は、自動車タイヤである。IUCN (2017) では、走行中の自動車タイヤの摩耗が、世界の海洋環境に流入する一次マイクロプラスチックの年間総量の28%を占め、2番目に大きな発生源であると推定している。しかし、この数字には合成ゴム製タイヤしか含まれていない。天然ゴムも含む場合、タイヤの摩耗が一次マイクロプラスチックの発生源のほぼ半分 (46.2%) を占めることとなる。EunomiaとICF (2018) は、EU内で自動車タイヤの摩耗から排出されるマイクロプラスチックの総量が年間50万3,586トンになると推定している。今後、電気自動車 (EV) の普及率が高まると見込ま

れる中、自動車タイヤから排出されるマイクロプラスチックの総量も増加が予想される。これは、現在のEVはバッテリー重量のため、内燃エンジン (ICE) 搭載車と比べて重量が20~30%重いことが1つの理由となっている。



### 3.3 道路塗料

タイヤの摩耗に関連して、道路塗料の摩耗も重要な発生源である。道路塗料とは、車線区分、駐車場スペース、空港滑走路など、公式情報を伝えるために路面に施される塗料を指す。

IUCN (2017) は、世界の海洋環境に流入する一次マイクロプラスチックの年間総量のうち、道路塗料の風化と摩耗が7%を占めると推定しており、Eunomia and ICF (2018) は、EU内の道路塗料だけで年間9万4,358トンのマイクロプラスチック廃棄物を排出していると見積もっている。すべての道路塗料がプラスチックベースというわけではないが、EU内の特定地域では、プラスチックベースの塗料が道路塗料に最もよく使用されている。



### 3.4 パーソナルケア製品と化粧品

パーソナルケア商品のマイクロプラスチックは、マイクロビーズとして角質除去剤など様々な製品に含まれており、比較的小さいながらも、マイクロプラスチック汚染の原因であることは広く知られている。実際に一部の国では、パーソナルケア製品に含まれるプラスチック製マイクロビーズの製造および使用を禁止する法律が制定されている。しかし、こうした規制にもかかわらず、パーソナルケア製品はEUにおけるマイクロビーズの最大の発生源となっており、1人当たり年間6グラムのマイクロビーズを環境中に排出していると推定される。IUCN (2017) は、パーソナルケア製品が海洋環境に流入する一次マイクロプラスチック全体の2%を占めると推定している。



### 3.5 プラスチックペレット

プラスチック樹脂ペレットとは、大半のプラスチック製品の原料であり、一般的には直径5mmの球形または円筒形のもの指す。これらのペレットは、バリューチェーンで偶発的な漏出が発生することで、マイクロプラスチック汚染の原因となっている。ペレットは、他のマイクロプラスチックに比べて比較的大きな状態で海洋環境に流入するが、摩耗するにつれて次第に小さくなっていく。IUCN (2017) では、プラスチックペレットの漏出量はマイクロプラスチック汚染全体の1%未満であると見積もっている。



### 3.6 船舶用塗料

商業船やクルーズ船の船体に塗布される船舶用塗料には、腐食や生物の付着から船体を保護するため、ポリウレタンやエポキシ等の化合物が含まれる。これらの塗料が、塗布中にこぼれたり、剥がれたり、廃棄された場合、マイクロプラスチック汚染に繋がる可能性がある。海洋環境に流入する一次マイクロプラスチック全体の3.7%を占め、EUだけで年間1,993~4,525トンのマイクロプラスチック廃棄物を排出しているの見積もられている。



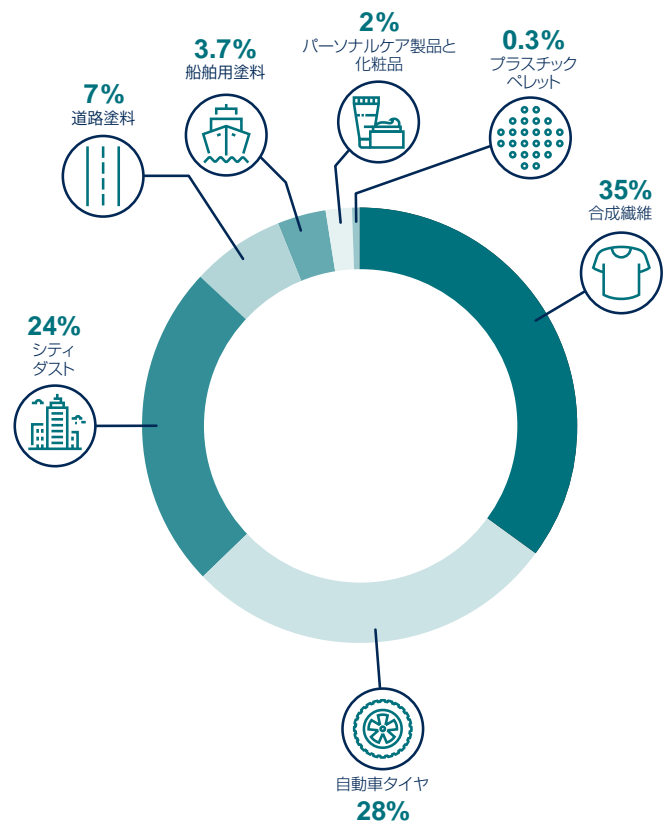
### 3.7 農業用肥料

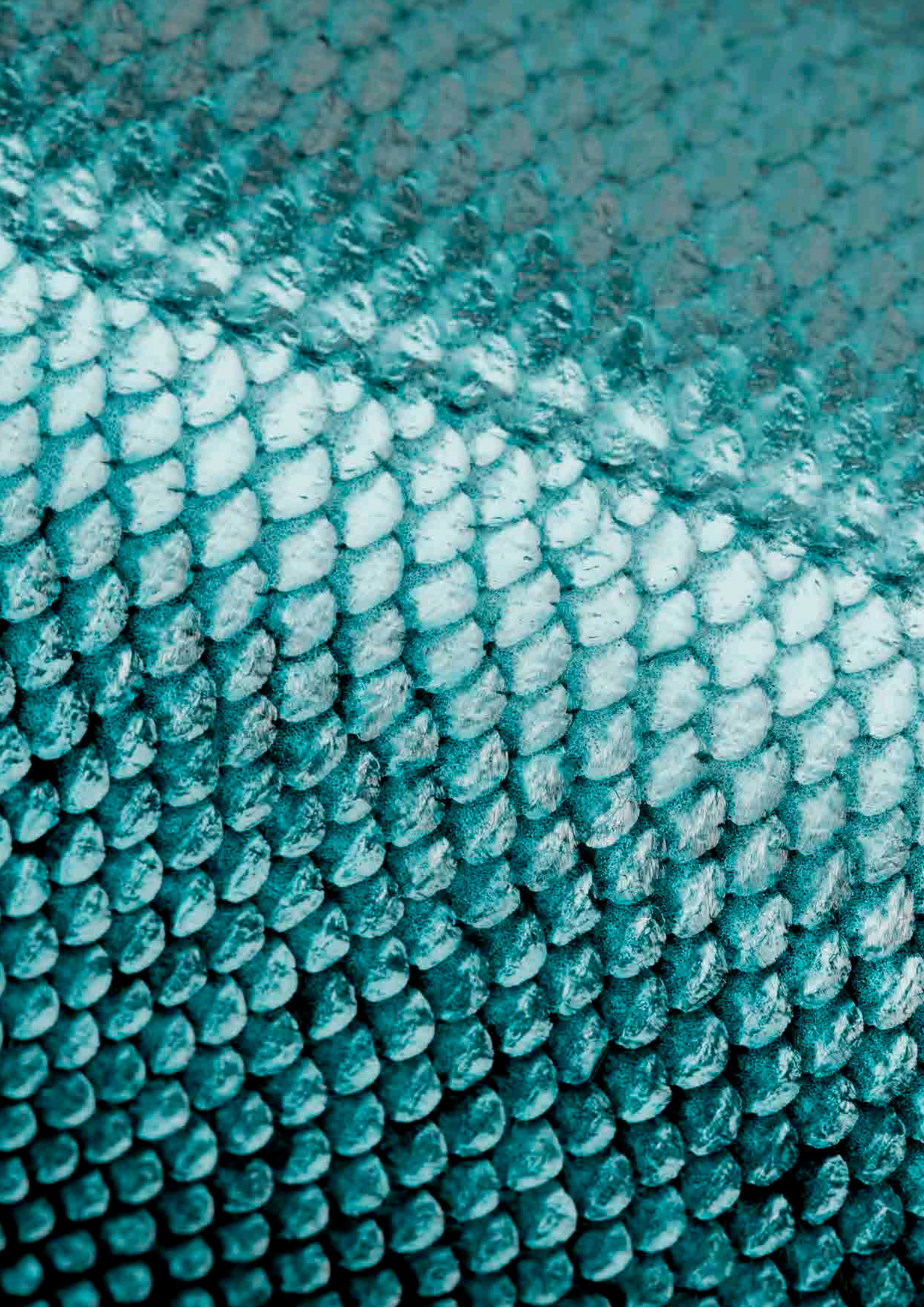
土壌の温度や水分をコントロールするマルチ材などはマイクロプラスチックを含む可能性があり、様々な形で農地に直接使用されている。そして、農業におけるポリマーの主な用途は粒状肥料である。粒状肥料とはポリマーでコーティングされた徐放性肥料カプセルとも呼ばれ、数ヶ月にわたり周囲の土壌に栄養分を放出し、常に肥料を散布する手間を省きながら収穫量を増やすことができる。EUだけで最大8,000トンのポリマーが粒状肥料に使用されていると見積もられている。



### 3.8 シティダスト

「シティダスト」とは、都市部で排出されるさまざまなマイクロプラスチックの発生源を幅広く指す用語である。例えば、人工芝、建築用塗料、物体(靴など)の摩耗などであり、海洋環境に流入する一次マイクロプラスチック全体の24%を占めると推定されている。







## 4. 二次マイクロプラスチックの発生源

一次マイクロプラスチックとは異なり、二次マイクロプラスチックはマクロサイズ(5mm以上)で環境に流入し、環境中でマイクロプラスチックへ分解されるものと定義されている。

したがって、二次マイクロプラスチックの発生源には、マクロサイズの陸上および海洋ゴミ(漁具や船舶の廃棄物、漏出物など)が含まれる。The Pew Charitable Trusts(ピュー慈善信託)とSYSTEMIQは、2016年のマイクロプラスチック廃棄物の総量を2億1,500万トンと推定しているほか、EunomiaとICFは、漁網から海洋環境に漏出するマイクロプラスチックの総量を年間478~4,780トンと見積もっている。

# 5. マイクロプラスチックの環境への流入経路

プラスチックの発生源はその大部分が陸上に位置するため、陸上の生態系や排水インフラこそマイクロプラスチックが海洋環境に流入する主な経路だと言える。一次マイクロプラスチックが環境に流入する主な経路は、以下の通りである。

- 1) 排水処理施設からの流入（世界全体の一次マイクロプラスチック流入の25%）
- 2) 路面排水からの流入（同66%）
- 3) 風による移動（同7%）
- 4) 海洋活動による流入（同2%）

本セクションでは排水処理施設からの流入に焦点を当てる。排水処理施設では、一次処理、二次処理、三次処理が行われる。一次処理とは、まず初めに行う処理のことで、底に沈む重い固形物と、表面に浮き上がる浮遊物（油、一部のプラスチックなど）が除去される。二次処理とは、生物学的処理を行うプロセスを指し、溶存有機化合物と浮遊有機化合物が汚泥の形で除去される。三次処理については特定の定義はないものの、一般的に排水が環境に放流される前に化学物質を除去するプロセスを指す。排水処理施設では、排水をろ過するように設計されているが、必ずしもマイクロプラスチックを除去する設計となっていない。

三次処理までに90%超のマイクロプラスチックが除去されることがわかっているが、莫大な量の排水を処理しているため、かなり多くのマイクロプラスチックがろ過システムを通過し、排水とともに環境中に放流されることとなる。

また、排水処理施設のインフラを利用できるのは世界人口の3分の1以下であるため、海洋環境に流入する前に常に排水が処理済みであるとは限らない。

その上、たとえ適切に排水処理が行われたとしても、多くのマイクロプラスチック粒子を含んだ汚泥は、埋め立て、焼却、セメントへの添加などの方法で処理されるのが一般的である。欧米の多くの国では、こうした汚泥が農業用肥料として幅広く使用されている。

## 6. 考えられる解決策と行動を起こす機会

本セクションでは、環境中へのマイクロプラスチックの流出を最小限にするため、取り得る対策を概説する。マイクロプラスチックは非常に小さく、世界中に偏在するため、一度環境に流出したマイクロプラスチックを広範囲にわたって回収する費用対効果の高いメカニズムは、現在のところ存在しない。したがって、マイクロプラスチック汚染を低減する最も効率的な方法は、そもそもマイクロプラスチックが環境に流出するのを防ぎ、発生源での排出を削減する対策を講じることである。マイクロプラスチックの発生源は多岐にわたるため、汚染を緩和するためのアプローチも多様である。



### 6.1. 繊維製品からのマイクロファイバー抜け落ち防止

洗濯や着用の際に合成繊維から抜け落ちるプラスチックのマイクロファイバーは、海洋環境に放出される一次マイクロプラスチックの発生源の約3分の1を占めている。この事実を踏まえると、マイクロファイバーの抜け落ちを抑えることが、全体的な環境負荷を低減するための重要なポイントとなる。例えば、現在、世界で使用されている家庭用洗濯機は8億4,000万台以上にのぼり、1回の洗濯で少なくとも70万本の繊維が抜け落ちている。その結果、英国だけでも1週間で9兆本以上のマイクロファイバーが放出される可能性がある。

マイクロファイバーの抜け落ちを発生源から低減する方法としては、繊維メーカーに抜け落ちの少ない、あるいはプラスチック含有量が少ない製品の製造を促すことや、消費者に抜け落ちの少ない製品の購入を促すことなどが挙げられる。しかし、現時点では繊維の抜け落ちの問題について、衣料品メーカー、小売業者、消費者の認識が不足している。また、衣料品メーカーや小売業者に対し繊維の抜け落ちの少ない製品の製造を促す財務面、規制面、評判面のインセンティブも不足している。こうした背景から、繊維の抜け落ちを発生源から解決するため、(1) 繊維製品からのマイクロファイバーの放出量について最大許容水準を設定する、(2) 繊維製品にマイクロファイバーの放出量の表示を義務付けて消費者の意識向上を図る、という少なくとも2つのアプローチが考えられる。

まず、(1) 繊維製品からのマイクロファイバーの放出量について最大許

容水準を設定するには、業界共通の繊維試験基準を開発し、異なる条件下で異なる繊維製品から抜け落ちる放出量の割合を、一貫性と再現性のある方法で調べる必要がある。実際、マイクロファイバーの放出量を定量化する標準的な方法の開発に向けて、既に研究が進められている。繊維試験の基準を確立することで、各素材の基準となる測定値が得られ、それに基づいて政策や規制が策定されることとなる。試験基準が確立され、放出量の許容水準の導入や、業界団体による自主協定の締結に至れば、メーカーはマイクロファイバーの放出に関する自己証明プロセスを確立することができ、繊維メーカーや小売業者は最低基準を満たした製品のみを販売することが認められる。

続いて(2)は、市場で販売されているすべての繊維製品について、(1)と同じ試験基準に基づき、マイクロファイバーが抜け落ちる割合を示す表示ラベルを作成するものである。このアプローチでは、メーカーが製品に表示ラベルを付け、製品のライフサイクルにおけるマイクロファイバーの放出量を、可能ならば標準化された評価尺度で示すことが求められる。そうすることで、繊維からのマイクロファイバーの抜け落ちに対する消費者の意識を高め、放出量の多い繊維の総販売量を減少させる可能性がある。



### 6.2 洗濯機用フィルターによるマイクロプラスチックの除去

マイクロファイバーの抜け落ちによるマイクロプラスチック汚染に対処するもう一つの方法として、衣類などの布地を洗濯する際に抜け落ちたマイクロファイバーを集めるフィルターの使用が挙げられる。洗濯機用フィルター装置には、洗濯機に内蔵されているもの、古い洗濯機に後付けできるもの、洗濯中にドラム内に設置できるものなど、いくつかの種類が開発されている。

このアプローチは、一次マイクロプラスチックの年間排出量の35%を占めるマイクロファイバー問題に対処できる可能性がある一方で、いくつかの制約も存在する。まず、これらの装置の導入で消費者が負担する追加コストへの懸念に加え、マイクロファイバー汚染とその対処法の選択肢に関する消費者の意識不足の問題や、繊維を除去できても消費者が適切に廃棄しなかったり、フィルターを適切に維持しなかったりすることへの懸念がある。また、マイクロファイバーフィルターを設置すると、洗濯機の水使用効率低下する可能性がある上、現在市販されているフィルターの効果も個々によって大きな差がある。さらに、洗濯機メーカーにはマイクロファイバーを除去するための包括的なメカニズムを開発するインセンティブがないこともマイナス点と言えるであろう。

しかし、このようなインセンティブの欠如は、規制によって解決できる

部分もある。例えば、フランスでは、2025年1月までにすべての新しい家庭用および業務用洗濯機に、マイクロファイバーフィルターの設置を義務付ける法案が最近可決された。また、カリフォルニア州のAB-129でも、すべての工業用および業務用洗濯設備に対してマイクロファイバーを除去するろ過システムの設置が義務づけられている。



### 6.3. 自動車タイヤの摩耗率に対する規制

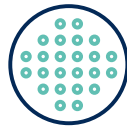
自動車タイヤのトレッドの摩耗は、海洋環境に流出する一次マイクロプラスチックの年間排出量のうち、少なくとも28%を占めている。このため、市販のタイヤが最低限の摩耗基準を満たすようにできれば、発生源に大きく働きかけることが可能となる。現在、自動車タイヤのマイクロプラスチック排出率に関する規制はなく、概して消費者は自動車タイヤとマイクロプラスチック排出の問題を認識していない。しかし、摩耗率を表示したラベルをタイヤに貼ることを義務付ける規制に加え、摩耗率に関する最低基準を設けることで、性能の悪いタイヤを比較的迅速かつコスト効率よく市場から排除することが可能である。



### 6.4. パーソナルケア製品と化粧品のマイクロプラスチック含有量に対する規制

マイクロプラスチック汚染を発生源で防ぐもう一つの方法は、パーソナルケア製品(PCP)、化粧品、洗剤などに含まれる一次マイクロプラスチックの製造・販売に対して規制を導入することである。例えば、複数の国では、マイクロビーズを含むPCPの製造・販売を既に禁止している。

また、PCPIに含まれるマイクロプラスチック問題について、消費者の意識向上と説明責任を促進する動きもある。例えば、オランダの「Beat the Microbead」(BTMB) キャンペーンでは、消費者がアプリを使ってバーコードをスキャンすることで、購入した製品にマイクロビーズが含まれているかどうかを確認することができる。このキャンペーンは世界42カ国から支持を得ており、世界的な展開に向けて開発が進んでいる。BTMBキャンペーンは、ユニリーバ、ロレアル、コルゲート・パーモリーブ、プロクター・アンド・ギャンブル、ジョンソン・エンド・ジョンソンなどの企業とも協力し、これら企業が自社製品からマイクロビーズを段階的に排除することを目指している。



### 6.5 産業界における加工前のペレットの漏出削減

ペレットの漏出は、産業界にとって経済的損失であると同時に、作業員の安全衛生に関わるリスクでもある。また、漏出したペレットの回収および汚染除去にかかるコストは、通常、ペレット自体のコストを上回る。加工前のペレットの漏出を削減する最も効果的な手段の一つは、プラスチックのサプライチェーンとライフサイクル全体にわたるベストプラクティスの採用だと考えられる。このアプローチでは、ペレットの漏出を防ぎ、漏出したペレットを効率的に回収するためのベストプラクティスと利用可能な最善の手法(BAT=Best Available Technology)を、プラスチック生産のサプライチェーン全体で垂直的に採用するよう義務付ける規制が必要となる。企業がペレット漏出防止策のベストプラクティスを採用していることを証明できる標準ツールは、英国などの国々で既に開発中である。実質的に、こうした規制はプラスチック製品の小売業者(B2BとB2Cの両方)に対し、サプライチェーンがペレット漏出に関するベストプラクティスに準拠していることを保証するよう(少なくとも当初は)義務付けるものである。サプライチェーン全体におけるベストプラクティスへの準拠は、木材業界と同様に認証・監査プロセスを通じて証明することができよう。



### 6.6 排水処理施設におけるマイクロプラスチックの除去率改善

排水処理施設(WWTP)でマイクロプラスチック汚染の問題に対処することで、パーソナルケア製品や洗剤に含まれるマイクロプラスチックをはじめ、衣類から抜け落ちるマイクロファイバー、水性塗料など、排水に流出するマイクロプラスチックを除去できる可能性がある。排水処理施設に二次処理や三次処理を導入すれば、施設の排水に含まれるマイクロプラスチック粒子数を大幅に削減することが可能である。また、中低所得国では3人に2人が下水道を利用できない状況を踏まえると、未処理の下水が環境に直接流出する場所に排水処理施設を設置するというアプローチも考え得る。しかし、排水処理施設の設置には多額の資金が必要なため、多くの地域では実現不可能な選択肢だと言えよう。

排水処理施設のアップグレードや設置に必要な資金を調達する1つの方法は、マイクロプラスチックの発生源に責任を有する当事者に是正措置の費用を負担させる、拡大生産者責任(EPR)制度の導入である。EPR政策は、排水処理施設の流入水と排出水に含まれるマイクロプラ

スチックの組成の特徴を示すデータに基づく必要があり、その結果当該施設に関連性のあるマイクロプラスチック発生源を特定できるようになる。



### 6.7 二次マイクロプラスチックによる環境汚染の緩和策

環境中の二次マイクロプラスチック削減策としては必然的に、プラスチック排出総量を削減する取り組みが含まれる。そのため、使い捨てプラスチック製品の使用禁止や課税、漁具や海洋プラスチックの海洋投棄に関する協定など、既に多くの取り組みが行われている。また、マイクロプラスチック汚染を低減するための他のアプローチとして、既に環境に流出したプラスチックの回収がある。水面におけるプラスチックごみの回収方法として、大規模なフェンス、ドローン、エアバリア、水路のごみトラップなどの事例がある。また、プラスチックを食べるバクテリアを環境に放出する方法についても研究が行われているが、これはまだ大規模に展開できる選択肢とはなっていない。沿岸地域ではプラスチック廃棄物の密度が比較的高いため、プラスチックの回収という点では浜辺の清掃が最も効果的だと考えられる。



### 6.8 まとめ

提案した試みのうち、最低限のコストで実施でき、かつ影響が大きいものは、自動車タイヤ摩耗率とマイクロファイバー放出率を規制するものであると期待される。さらに、洗濯フィルターを家庭用および商業用に広く適用することも、比較的費用対効果の高い手段と考えられる。最後に、WWTPでのマイクロプラスチックの捕獲率を改善することは、広範囲の発生源からのマイクロプラスチック汚染を防ぐ有効な手段であるといえる。

# 行動指針

投資業界は、サステナブルな企業行動、投資先の選定、エンゲージメント、投資家同士の協力を通じて、すぐにでもマイクロプラスチック汚染対策を支援することができる。



# 行動指針

具体的な取り組みは、個人、企業・メーカー、政策立案者・規制当局による行動の3つのカテゴリに分類される。



## 個人の取り組み

パーソナルケア製品、自動車タイヤ、衣類などのマイクロファイバーを素材とする、あるいはマイクロファイバーが抜け落ちる製品の購入をめぐる消費者行動が中心となる。また、家庭用（および業務用）洗濯機へのフィルター設置や、衣類から抜け落ちるマイクロファイバーの除去も含まれる。また、プラスチックの消費量を削減したり、適切な廃棄を行ったりすることで、二次マイクロプラスチック汚染を緩和できる。しかし、マイクロプラスチックの環境問題や、消費する製品に含まれるマイクロプラスチックに関する情報を、個人が自主的に入手しなければならない点に注意が必要である。



## 企業・メーカーの取り組み

マイクロプラスチックを含まない、あるいはマイクロプラスチックを排出しない製品の設計・製造だけでなく、ペレットの漏出をゼロにすることを目的とした、プラスチック製造のサプライチェーン全体におけるベストプラクティスの採用を指す。また、消費者の意識啓発のために、企業が製品に含まれるマイクロプラスチック含有量を自主的に表示することも含まれる。これらの行動は、消費者の需要、規制環境、株主からの圧力といった影響を受ける場合がある。



## 政策立案者・規制当局の取り組み

製品のマイクロプラスチック含有量の規制、マイクロプラスチック漏出の最低基準の設定、排水処理施設（WWTP）でのマイクロプラスチックの除去率改善に向けた自治体の行動などが含まれる。これらの行動は、一般市民や産業界を含む主要なステークホルダーからの政策支援に大きく依存している。



# 投資家の取り組み

特に投資家は、すべての資産クラスの投資戦略や投資サービスの利用において、マイクロプラスチック汚染への懸念を考慮することができる。さらに、投資業界は、以下の方法でマイクロプラスチック汚染の防止に向けて貢献し得る。



## 産業界と消費者の双方に対し、マイクロプラスチック汚染について意識啓発を図る

- プラスチック生産に関わる企業に対し、マイクロプラスチックの排出削減に取り組むよう促す。
- 企業に対し、製品ライフサイクルにおけるマイクロプラスチック排出量の開示を求める。
- パーソナルケア製品および化粧品業界に対し、製品からマイクロビーズを排除することを目指す自主的スキームへの参加を推奨するとともに、製品に含まれるマイクロプラスチックを非プラスチック製の代替品に置き換えるよう推奨する。



## 企業への働きかけ

マイクロプラスチック汚染に対する企業行動を支援するため、投資家には以下のような機会がある。

- プラスチック生産のサプライチェーンに関わる企業がペレット漏出を防ぐベストプラクティスを採用し、同様の取り組みを行うサプライヤーとのみ提携するように働きかける。
- タイヤメーカーに対し、摩耗の最低基準値を満たす自動車タイヤの製造を奨励し、自動車メーカーにその基準値を満たすタイヤのみを採用するように働きかける。
- 繊維メーカーに対し、マイクロファイバーの抜け落ちに関する最低基準を満たす製品をデザイン・製造するよう奨励する。
- 業務用・家庭用の洗濯機メーカーに対し、マイクロファイバーを除去するフィルターの標準装備を要請する。

- 繊維製品やタイヤメーカーおよび小売業者に対し、マイクロプラスチック排出率を表示したラベルを製品に貼付するよう求める。
- 繊維メーカーに対し、合成繊維のリサイクルやアップサイクルを働きかける。



## 政策的介入が必要な場合には、政策的行動を促進する

概して、このカテゴリにはマイクロプラスチック汚染への懸念を地方自治体、中央政府、国際レベルの政策立案者との対話に盛り込むことが含まれる。こうした政策行動で投資家が貢献できるものとして、以下が挙げられる

- マイクロプラスチックの科学的かつ正確な単一の定義を確立する。
- 汚染物質(マイクロプラスチック)を検査するための標準手法を開発し、採用する。
- 繊維製品から抜け落ちるマイクロファイバーおよびタイヤ摩耗率の最大許容水準を設定する。
- 消費者が容易に入手できる情報の質を向上させるため、繊維およびタイヤメーカーと小売業者に対し、製品からのマイクロプラスチック排出率をラベルに追加表示することを義務付ける。
- コインランドリーやその他の洗濯機を業務利用する事業者に対し、洗濯機にマイクロファイバーのフィルターを設置することを義務付ける。
- パーソナルケア製品、化粧品、洗剤への一次マイクロプラスチックの添加について規制を導入する。
- 輸送会社、ポリマーメーカー、プラスチック加工会社など、プラスチック生産のサプライチェーンに関わる企業による、加工前のペレット漏出に関するベストプラクティスの採用に焦点を当てた規制を導入する。
- マイクロプラスチック除去技術を採用する排水処理施設(WWTP)の設置またはアップグレード、およびアップグレード費用の負担に拡

大生産者責任制度を実施する。

- 排水処理施設からの汚泥を、農業用土壌に適用することを禁じる。
- 使い捨てプラスチック製品の製造、使用、廃棄を禁じる、または課税する。
- 漁具および海洋プラスチックの海洋投棄に関する協定を導入する。



### マイクロプラスチック汚染に焦点を当てた、他の投資家や非政府組織 (NGO) など主要なステークホルダーとのパートナーシップの構築と協力

このようなパートナーシップでは、以下に焦点を当てることが考えられる。

- 「Beat the Microbead」のような消費者啓発キャンペーンを通じて、製品に含まれるマイクロプラスチック含有量や、マイクロプラスチック汚染問題について、わかりやすい情報を提供する。
- すでに環境に流入してしまったマイクロプラスチックを回収したり、分解したりするためのインフラを公共スペースに設置する。
- 投資家のエンゲージメントを調整する。例えば、ESGを推進するNGOの「As You Sow」は、機関投資家の連合「Plastic Solutions Investor Alliance」を発足し、投資家との連携を図っている。



### MCSによる「Stop Ocean Threads」キャンペーン

2020年、英国の代表的な海洋慈善団体である海洋保護協会(MCS)は英国政府に対し、洗濯機メーカーが2023年までに新たに販売するすべての家庭用・業務用洗濯機にマイクロファイバーのフィルターを搭載すること、および2024年までにすべての業務用洗濯機にマイクロファイバーフィルターを後付けすることを義務付けるよう求める運動を開始した。2021年初めの時点で、請願書の署名者数は12,000人以上にのぼった。海洋保護協会はこの請願書を利用して、英国国民が環境中へのマイクロファイバー流出量について懸念を深めていること、そして英政府が流出量削減のために行動を起こすよう期待していることを政府に示す構えである。海洋保護協会はまた、ソーシャルメディアで「#StopOceanThreads」というハッシュタグを活用し、一般の消費者にも洗濯機メーカーへの圧力を高めるよう呼びかけ、キャンペーンの認知度を高めている。



### 投資家との協力:海洋マイクロプラスチック汚染に対するエンゲージメント・プログラム

セクション3.1で指摘したように、合成繊維から抜け落ちるマイクロファイバーは、海洋環境に流入する一次マイクロプラスチックの少なくとも3分の1を占めている。そのため、業務用・家庭用洗濯機に広くフィルターを搭載することは、マイクロプラスチック汚染の主要な発生源に対処する現実的なソリューションとなる。

ファースト・センティア・インベスターズ(FSI)は英国の海洋保護協会(MCS)と共同で、家庭用・業務用の洗濯機メーカーに対してマイクロファイバーフィルターの標準搭載を促進する、投資家のエンゲージメント・プログラムを発足させた。2020年12月現在、運用資産額5.6兆ドルに相当する30の機関投資家が協力し、このプログラムを支援している。プログラムでは、投資家が対象となる企業やそれぞれの業界団体と直接関わり、以下の具体的な目的のために取り組んでいる。

- 2023年末までに、工場出荷時にプラスチックのマイクロファイバーフィルターをすべての新機種に標準搭載するよう、対象企業に働きかける。
- フィルターを搭載していない新品の業務用・家庭用洗濯機の販売を禁じる法律を施行するよう、政策立案者に働きかける。

## ご留意事項

- MUFG ファースト・センティア サステナブル投資研究所は、三菱UFJ信託銀行およびその傘下にあるファースト・センティア・インベスターズグループが共同してサステナブル投資に関する調査・研究・レポート作成等の業務を対外的に行う際の呼称です。本資料は、三菱UFJ信託銀行アセットマネジメント事業部責任投資推進室が発行しています。
- 本資料は、MUFGファースト・センティアサステナブル研究所の活動の一環としてファースト・センティア・インベスターズグループが発行した「Microplastic pollution: the causes, consequences and issues for investors」(英語版)を元に、三菱UFJ信託銀行が日本語訳し、要約したものです。内容に忠実に日本語訳および要約をしておりますが、万が一これら両言語の内容に相違があった場合には、英語版が正となることを予めご了承ください。
- 本資料は、お客さまに対する情報提供のみを目的としたものであり、三菱UFJ信託銀行およびファースト・センティア・インベスターズグループが特定の有価証券・取引や運用商品を推奨または勧誘するものではありません。
- 本資料に記載されているデータ、意見等は本資料作成時点で信頼できるとされる情報に基づき作成したのですが、三菱UFJ信託銀行およびファースト・センティア・インベスターズグループは、その正確性、完全性、情報や意見の妥当性を保証するものではなく、また、当該データ、意見等を使用した結果についてもなんら保証するものではありません。また、本資料に関連して生じた一切の損害について、三菱UFJ信託銀行およびファースト・センティア・インベスターズグループは責任を負うものではありません。
- 本資料に記載されている情報および見解は著者のものであり、必ずしも三菱UFJ信託銀行およびファースト・センティア・インベスターズグループのものではありません。
- 本資料の著作権その他の知的財産権は三菱UFJ信託銀行およびFirst Sentier Investors (Australia) Services Pty Limitedに属し、その目的を問わず無断で引用または複製することを禁じます。
- 本資料に記載している見解等は本資料作成時における判断であり、経済環境の変化や相場変動、制度や税制等の変更によって予告なしに内容が変更されることがありますので、予めご了承ください。