

（概要）環境中流出プラスチックに関する重点課題（生物・生態系影響と実態） 令和6年9月 環境省水・大気環境局海洋環境課海洋プラスチック汚染対策室

環境中プラスチックごみの効率的な対策・施策の基盤となる科学的知見について、研究ニーズを発信し効率的な研究を促進することを目的とし令和元年に特定した研究課題※を基に、既存の研究を収集・整理した上で、中短期的に推進すべき課題と括弧内に研究の現状を改めて整理した。詳細は本文参照。※令和元年は「海洋プラスチックごみ」を対象としたが、本整理では「海洋を含む環境中に流出したプラスチック」を対象とした。ただし、本整理においても大気や土壌に関する課題の特定は限定的である。

1. 生物・生態系への影響			2. 水・大気・土壌等における実態	
1.1 プラスチックとしての影響		1.2 添加・吸着化学物質の影響	2.1 分布	2.2 動態・推計・将来予測
マクロ (≥5mm)	誤食と絡まり等の現状把握・定量的な評価 ●重要種(高感受性種)の特定・定量的な解明（影響度合いが生物の分類群によるとの指摘はあるが定量的な評価は限定的） ●誤食・絡まりを起こしやすいプラごみの性状の精査(大きさ、形状、色、化学的性質に依存するとの指摘あり) ●生息域のごみ量と生物の誤食量・絡まり量との関係、対策による低減効果の定量的な評価	環境中に流出したプラスチックの添加・吸着化学物質の動態・影響 (環境中の濃度) ●プラスチックの有無による化学物質の環境中濃度の定量的な評価(生物への移行・曝露) ●実環境を踏まえたプラスチックの食物連鎖による化学物質の濃縮に関する定量的な評価、ヒトを含めた生態系における影響の寄与度の定量的な評価（添加化学物質の放出や、環境中における化学物質の吸着メカニズムや影響要因の解明、プラスチックの大きさに応じた化学物質の移行量や移行率の測定や推定等の研究はあるものの限定的。吸着か添加かによって取込み経路・生物蓄積のメカニズムが異なるとの指摘あり）	分布（海洋・河川・その他） ●海岸での MacP ごみの分布を一層効率的に把握する調査ネットワークの構築（リモートセンシング技術・AI 等の活用事例あり） ●海底ごみの分布・水生生物への影響の把握（漁業者等連携による把握実態促進例あり） ●陸域から海洋までの一体的な MacP の流出経路・流出量の実態把握及び定量的な評価	(輸送・動態のシミュレーション) ●国内の水系における輸送シミュレーション（地球規模では、海洋分野において、分布・動態シミュレーション事例あり、データセットが開発されている） ●微細化速度、沈降速度を考慮した、微細な MicP の水中での分布を予測するシミュレーション ●大気放出の動態シミュレーション
	生物・生態系への取込・移行・食物連鎖(取込経路 / 体内組織への移行) ●摂取以外の取込み事例やその生物影響の把握（極地等遠隔地を含む長距離輸送による生物相による取込み・沈着、体表からの取込み事例あり） ●消化官、あるいは消化管以外の組織への移行・排出による生物影響の把握・評価、MicP のサイズ等の物化性状による違い（生体組織への蓄積、魚類等における排泄が確認されている。NP の細胞膜通過・血管等への移行可能性の指摘はある。）(食物連鎖による濃縮の程度) ●ヒトを含めた生態系における、実環境を踏まえた食物連鎖による MicP の濃縮の定量的な評価（高次栄養段階生物への栄養学的移行と排泄も加味した生物濃縮の定量的な評価は未解明）	（生態系における影響・毒性） ●プラスチックに関連する化学物質（混合物含む）の有害性評価や暴露評価の手法確立（既存の評価手法との整理の必要性指摘あり）	分布 (海洋（表面、海岸、海底）・水柱) ●海底（底質）における MicP の分布、海水面と水柱・海底の量（深度による濃度の違い）・性状の関係の把握(河川・湖沼) ●表層と表層以外の河川堆積物等における MicP の分布実態の把握（人口密度や土地利用形態等の流域特性と MicP の濃度に関する調査事例あり） (その他) ●市街地（道路、下水等含む）、農地、土壌・地下水での MicP の発生メカニズム、分布等の定量的な評価（いくつかは研究事例が確認できる） ●大気汚染の更なる実態把握や発生源の把握（屋内・屋外ともに大気環境中の分布に関する研究例あり） ●大気・陸域・森林・河川・海洋を一体的にとらえた MicP の分布の解明（部分的にはあるがモデルを活用した研究事例あり） 共通（調査・モニタリング（採取・分析）手法の調和・開発・データの数約） ●微細（海洋・河川においては 300 μm 未満、大気においては数十 μm）な MicP の、効率的なモニタリング（採取・分析）手法の確立と調和、データの蓄積、MicP の量・性状の関係の把握(300 μm 以上の海洋表層 MicP のモニタリング手法・データについては国際調和が図られている）	●陸域から海洋までの一体的な MacP の流出経路・流出量の実態把握及び定量的な評価（再掲） ・大気・陸域・森林・河川・海洋を一体的にとらえた MicP の分布の解明（再掲） (環境中への流出量・ストック量の推計 / 発生源・経路) ●環境中プラスチック量の共通推計手法の確立（河川から海洋への流出実態把握・推計について多くの研究あり） ●河川を通じた流入・堆積の時間変動、大きさ等の流入特性の把握（下水流入が多く、管理方法の違いによる流入程度の違いが指摘されている） ●発生源の特定 (微細化・沈降・沿岸動態) ●実環境中での MacP ごみから MicP への微細化挙動の把握（物理的、生物的な要因による微細化プロセスの研究事例あり） ●海水面から海底への沈降速度の定量的な評価（数値モデルや観測手法の開発事例あり） ●沿岸での MicP の動態の把握（波により破碎された MicP の大気放出を指摘する研究事例あり）
3. 分野横断的な研究課題等（素材開発含む）				
●対策の効果を考慮したシナリオ分析、将来予測（プラスチック汚染対策に人口増加や GDP 等を考慮し、プラスチック製造量・廃棄物量、環境中流出量等のシナリオ分析・将来予測を行う研究あり） ●汚染や対策の社会経済影響・コスト（プラスチックの有害性や、生物生態系影響（ヒトへの影響を含む）による社会的経済的外部コストを定量的な評価する研究あり） ●海洋生分解プラスチック・化石燃料由来プラスチックの代替素材開発（一部で実用化。生分解性プラスチックが生物体内に取り込まれた場合の影響について知見は限定的）				