



令和5年度検討結果 日本の海洋プラスチックごみ流出量の推計

海洋環境課 海洋プラスチック汚染対策室



1. はじめに
2. 発生源・品目別に積み上げた流出量の推計
3. マクロ統計データを用いた流出量の推計
4. まとめ

1. はじめに

マイクロプラスチックを含む海洋プラスチックごみによる汚染は、越境性が高いことや生物・生態系等への影響が懸念されており、国際的にも重要かつ喫緊の課題となっている。

我が国が提唱した、2050年までに海洋プラスチックごみによる追加的な汚染をゼロにすることを目指す「大阪ブルー・オーシャン・ビジョン」では、2022年9月において世界87の国・地域で共有されており、また、2022年3月には「ケニアで開催された第5回国連環境総会(UNEA5.2: United Nations Environment Assembly)」において、海洋プラスチック汚染を始めとするプラスチック汚染対策に関する決議が採択され、法的拘束力のある新たな条約を議論するための政府間交渉委員会(INC: Intergovernmental Negotiating Committee)の設置が決定された。さらに2023年5月に広島サミットにおいて2040年までに追加的なプラスチック汚染をゼロにする野心を持って、プラスチック汚染を終わらせることにコミットする等、これまで本分野における議論をリードしてきた我が国に対し、科学的知見の整備や効果的な発生抑制対策の事例提供等が一層求められている。

各国がそれぞれの状況を適切に把握し、海洋プラスチックごみ対策を着実に進め、その進捗を把握するための基礎情報として、海洋を含む環境中へのプラスチックごみの流出量の総量や内訳データベース(すなわち流出量インベントリ)の作成が非常に重要である。また、プラスチック汚染に係る国際的な取組みを進める上では、世界全体で比較可能な流出量推計の共通手法が必要となる。しかしながら、プラスチックごみの環境中への流出量については、国際的に合意された統計や推計手法は確立しておらず、流出量の実態把握は、各国共通の重要な課題である。

そこで、本業務では、3つの観点から、プラスチックごみの海洋へ流出総量や内訳データベース(流出量インベントリ)の推計・評価手法の検討を行った。

1. 発生源・品目ごとの推計・評価手法(発生源ごとの算出式、流出率、摩耗率等の係数を設定) (プラスチックごみの海洋への流出実態把握検討会)
2. プラスチック製造量・消費量・廃棄量等マクロ統計データを用いた総流出量の推計手法 (マクロ統計データからのプラスチック環境中流出量の推計手法専門家会議)
3. 上記2つのアプローチを踏まえた世界共通の海洋等環境中へのプラスチックごみ流出量インベントリ作成手法 (プラスチック汚染対策に必要なデータ把握に関する懇話会)

このうち、**日本からのプラスチックごみの海洋への流出総量や内訳の推計(流出量インベントリ)**として、1及び2の手法で検討し、令和5年度においては、1の発生源・品目別に積み上げた流出量の推計結果は11,000~27,000 t、2のマクロ統計データを用いた流出量の推計結果は2,300~24,000 tとなった。2つの推計結果に大きな差はなく、それぞれNihei et al.(2020)やJambeck et al.(2015)等の既往研究と同程度の桁数となった。また、マクロ統計を用いて、試行的ではあるが日本からの「河川を經由して海洋へ流出するプラスチックごみ総量」を初めて推計することができた。ただし、これらの結果は確定値ではなく、すべての推計式及び使用するデータは、2023年度時点ですべて入手可能な情報に基づく「暫定式・値」である。また、発生源・品目別のそれぞれの推計量も含め、推計値には幅があり、その幅は算出時に用いる推計式や使用するデータの不確実性を反映しているため、推計値の精度については「留意点・課題」として記載している。発生源や品目においても、今回評価できたものは限られており、発生源から海洋への流出経路や動態が考慮できていない等の課題もある。そのため、関連する調査・研究成果等を踏まえ、引き続き精緻化・更新を行うものとする。

令和5年度事業における各検討会の関係性

共通目的：プラスチック汚染に係る対策の検討と効果検証に活用するため、日本の環境へのプラスチック流出量の推計と世界全体で比較可能な流出量推計の共通手法の検討を行う

プラスチックごみの海洋への流出実態把握検討会

- 海洋への発生源・品目別の流出量の推計値の更新(算定式・使用するデータの精緻化等)
- 発生源・品目別流出量推計値の留意点の整理
- 推計に関する今後の課題整理

マクロ統計データ等からのプラスチック環境流出量の推計手法専門家会議

- 主に国単位の流出量について、マクロ統計データ等からの推計手法を整理
- 整理した推計手法のうち、日本に適用できる手法を用いて日本の流出量を試算
- 世界共通の流出量インベントリ作成手法に係るガイドラインの骨子(案)に向けた留意点の整理(必要な入力データ、条件等)

令和5年度最終成果物イメージ
日本の流出量推計値
(公表)

令和5年度成果物イメージ①
海洋への発生源・
品目別の流出量の
推計値の更新

令和5年度成果物イメージ②
統計データ等からの流出量の
推計手法と
日本の環境流出量

インプット

参考

令和5年度成果物イメージ③
世界共通の流出量インベントリ作成手法に係る
ガイドラインの骨子(案)

プラスチック汚染対策に必要なデータ把握に関する懇話会

- 発生源別検討会・マクロ推計専門家会議の検討をふまえた、今後の日本の流出量推計のあり方について意見交換
- 世界共通の流出量インベントリ作成手法の検討(与件・要件整理、ガイドラインの骨子(案)作成)
- 今後プラスチック汚染対策に必要なデータについての意見交換

令和5年度事業における各検討会の委員リスト(五十音順、敬称略)



プラスチックごみの海洋への流出実態把握検討会

片岡 智哉	愛媛大学大学院理工学研究科 理工学専攻 環境建設工学講座 准教授
鈴木 剛	国立研究開発法人国立環境研究所 資源循環領域 資源循環基盤技術研究室 主幹研究員
須戸 幹	滋賀県立大学 環境科学部 生物資源管理学科 教授
田中 周平	京都大学大学院地球環境学堂 地球親和技術学廊 准教授
中島 典之	東京大学 環境安全研究センター 教授
二瓶 泰雄	東京理科大学 創域理工学部 社会基盤工学科 教授 総合研究院マルチハザード都市防災研究拠点 拠点長
柱本 健司	公益財団法人 かながわ海岸美化財団 主事
日向 博文	愛媛大学大学院理工学研究科 生産環境工学専攻 環境建設コース 教授
藤原 拓	京都大学大学院地球環境学堂 地球益学廊 教授

マクロ統計データ等からのプラスチック環境流出量の推計手法専門家会議

石垣 智基	国立研究開発法人国立環境研究所 廃棄物処理処分技術研究室 主幹研究員
大迫 政浩	国立研究開発法人国立環境研究所 資源循環領域 領域長
加藤 英仁	日本プラスチック工業連盟 専務理事
土本 一郎	一般社団法人プラスチック循環利用協会 専務理事
中谷 隼	東京大学 工学系研究科 都市工学専攻 准教授
中山 裕文	九州大学大学院 工学研究院 環境社会部門 准教授

プラスチック汚染対策に必要なデータ把握に関する懇話会

大迫 政浩	国立研究開発法人国立環境研究所 資源循環領域 領域長
加藤 英仁	日本プラスチック工業連盟 専務理事
小島 道一	独立行政法人日本貿易振興機構 アジア経済研究所 新領域研究センター 上席主任研究員
鈴木 剛	国立研究開発法人国立環境研究所 資源循環領域 資源循環基盤技術研究室 主幹研究員
東海 正	東京海洋大学 海洋生物資源学部門 教授
中谷 隼	東京大学 工学系研究科 都市工学専攻 准教授
二瓶 泰雄	東京理科大学 創域理工学部 社会基盤工学科 教授 総合研究院マルチハザード都市防災研究拠点 拠点長

2. 発生源・品目別に流出量を 積み上げた推計

発生源・品目等の範囲

- 令和2年度より、既往研究等における発生源・品目区分や推計方法を参考に日本からの海洋プラスチックごみ流出量を推計すべく、インベントリ作成手法の検討を開始した。(既往研究は出典リスト参照。)
- 次頁から日本の流出量推計に係る基本情報の詳細を記載している(それぞれの推計は各頁、まとめは35頁、経路別海洋流出率は36～41頁参照)。
- なお、流出量の値は、100 t未満は1 t未満を四捨五入(0.5 t未満は「0.5 t未満」と記載)、100 t以上は上から3桁目を四捨五入、積算は四捨五入する前の数値で積算した後上から3桁目を四捨五入した(他方、回収量は推計ではないため公表値をそのまま使用)。

プラスチックごみの定義：

ポリマーが主たる構成成分である固体

(ポリマーに結合・添加したポリマー以外の成分や生分解性プラスチックも含む)

大きさ：環境中に流出する時点で直径1μm以上

経路：直接又は水系を介して海洋に流出するもの
(大気、土壌等を介するものを除く)

発生源・品目：

➤ マクロプラスチック(MacP)

(陸域・河川、海岸、海域からの発生源別の投げ捨てごみ(控除分としての回収量を含む)、遺失漁具等)

➤ マイクロプラスチック(MicP)

(意図的添加マイクロプラスチック、非意図的添加マイクロプラスチック)

分類		発生源・品目		頁
マクロプラスチック(MacP)		投げ捨てごみ	陸域・河川	9～
			海岸	12
		遺失漁具等		
マイクロプラスチック(MicP)	意図的添加MicP	レジンペレット(発泡ビーズ含む)		16
		農業資材		17～
		洗剤類等		21
		パーソナルケア製品		22
	非意図的添加MicP	タイヤ摩耗粉じん		23
		自動車ブレーキ粉じん		24
		道路標示材		25
		繊維		26
		建築塗料		27～
		船舶塗料		29～
		人工芝		31～
		マクロプラスチックの回収量(控除)		
陸域	33			
海岸	34			
海域	34			

(発生源・品目別)

流出量推計に係る基本情報

- 排水機場の除塵機で回収されたごみの調査結果とインターバルカメラを用いた画像解析結果(除塵機で回収されないごみ)海岸での現存量を活用した推計。
- 陸域・河川での投げ捨てごみの海洋への流出量を、推計式①～③の3ケースで算定。

元郷排水機場、新川排水機場、
広谷川(オイルフェンス)、乙子排水機場、蔦都排水機場
プラスチックごみの調査結果[kg]、排水機場の排水量(広谷川は河川流量)[m³]

赤字：市街地
青字：市街地以外

(a) プラスチックごみ流出量の把握[kg/ m³]
(平均値、中央値)

日本の市街地、市街地以外からの
降雨に伴う年間流出水量を
算定し[m³]、(a)を乗じることに
より、陸域から海域へのプラごみ
流出量を算定[t]

実地調査地点における 降雨に伴う年間流出水量
を算定し[m³]、(a)を乗じる[kg]

調査地点の集水域人口
で除する[kg/人]

調査地点の集水面積
で除する[kg/ m²]

日本の人口で乗じて、
陸域から海域へのプラ
ごみ流出量を算定[t]

市街地、市街地以外の
面積を乗じて、
陸域から海域へのプラ
ごみ流出量を算定[t]

推計式
①

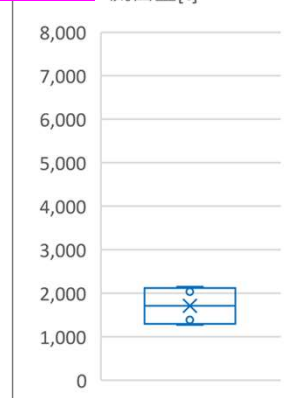
推計式
②

推計式
③

推計式①～③の結果を用いて、
陸域・河川での投げ捨てごみの海洋へ流出量を算定[kg]

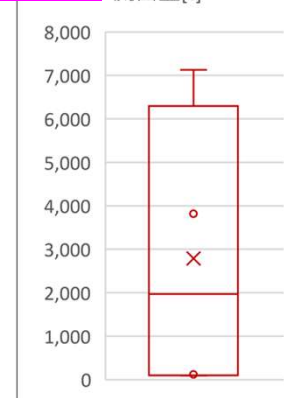
推計式
①

流出量[t]



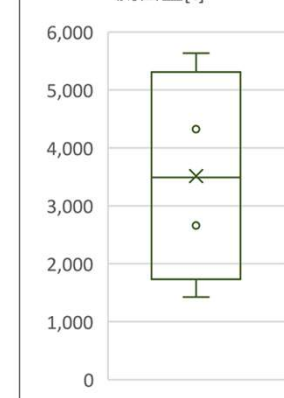
推計式
②

流出量[t]



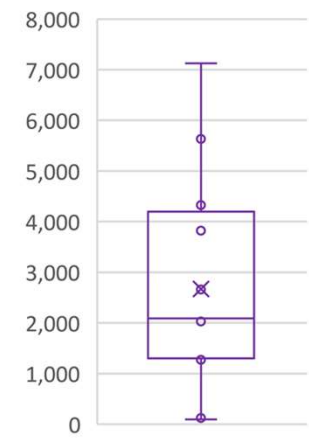
推計式
③

流出量[t]



陸域・河川での投げ捨てごみの海洋への流出量を算定[kg]

流出量[t]



推計方法①～③：環境省事業の結果を活用した推計

(排水機場の除塵機で回収されたごみの調査結果とインターバルカメラを用いた画像解析結果(除塵機で回収されないごみ)海岸での現存量を活用した推計)

推計式①	プラスチックごみ流出量(kg/m³)(a) × 日本の市街地・市街地以外からの降雨に伴う年間流出水量(m³)(b)	使用するデータ(現時点で入手可能な最新の値)	a：令和5年度「河川・湖沼におけるプラスチックごみの海洋への流出実態把握等業務」にて実施した、排水機場の除塵機で回収されたごみの調査結果(令和3から4年に実施した調査値も含む)と、インターバルカメラを用いた画像解析結果(除塵機で回収されないごみ) b：Nihei et al.(2020)による水収支解析結果、土地利用3次メッシュ(国土数値情報ダウンロードサイト)
暫定値	1,300～2,100 t/年		
推計式②	プラスチックごみ流出量(kg/m³)(a) × 実地調査地点における降雨に伴う年間流出水量(m³)(b) × 日本の人口/調査地点の流域人口 (人/人)(c)	使用するデータ(現時点で入手可能な最新の値)	a：令和5年度「河川・湖沼におけるプラスチックごみの海洋への流出実態把握等業務」にて実施した、排水機場の除塵機で回収されたごみの調査結果(令和3から4年に実施した調査値も含む)と、インターバルカメラを用いた画像解析結果(除塵機で回収されないごみ) b：Nihei et al.(2020)による水収支解析結果、流域界・非集水域データ(国土数値情報ダウンロードサイト)、地理院地図(国土地理院) c：人口3次・5次メッシュ(e-stat政府統計の総合窓口)、流域界・非集水域データ(国土数値情報ダウンロードサイト)、地理院地図(国土地理院)
暫定値	94～7,100 t/年		
推計式③	プラスチックごみ流出量(kg/m³)(a) × 実地調査地点における降雨に伴う年間流出水量(m³)(b) × 日本の面積/調査地点の流域面積 (m²/m²)(c)	使用するデータ(現時点で入手可能な最新の値)	a：令和5年度「河川・湖沼におけるプラスチックごみの海洋への流出実態把握等業務」にて実施した、排水機場の除塵機で回収されたごみの調査結果(令和3から4年に実施した調査値も含む)と、インターバルカメラを用いた画像解析結果(除塵機で回収されないごみ) b：Nihei et al.(2020)による水収支解析結果、流域界・非集水域データ(国土数値情報ダウンロードサイト)、地理院地図(国土地理院) c：流域界・非集水域データ(国土数値情報ダウンロードサイト)、地理院地図(国土地理院)
暫定値	1,400～5,600 t/年		

推計方法①～③：環境省事業の結果を活用した推計

(排水機場の除塵機で回収されたごみの調査結果とインターバルカメラを用いた画像解析結果(除塵機で回収されないごみ)を活用した推計)

留意点・課題

- 一部地域での排水機場調査による陸域からの回収量を踏まえた流出量(排水機場調査は、陸域での清掃活動等により回収された後に河川に流れ込んだものが対象)。
- 基本データの取得において土地利用形態、人口等を考慮し選定しているが、一部の地域・時期における調査の値をベースとしている。
- 時期により稼働しない排水機場があるため、令和5年度に調査を実施した元郷排水機場、新川排水機場のように、常時稼働している排水機場でのごみの投げ捨て等によるプラスチックごみ調査結果、あるいは、常時稼働の排水機場が少ないことが想定されるため、インターバルカメラによる動画及び画像解析手法等の調査結果を蓄積していく必要がある(台風や局地的豪雨等の影響による局所的な回収量の増加も想定されるところ、複数年度のデータが必要)。
- 排水機場での調査の場合、スクリーンの目幅よりも小さいプラスチックごみ等は除塵機を通過する。本手法ではこれらの値は加味されていない。
- 土地利用形態別や人口、集水面積以外の要因(自販機横の回収ボックスやコンビニの位置等)は考慮されていない。
- 暫定値の幅は統計処理によるもの。

推計方法：環境省事業の結果を活用した推計(海岸での現存量を活用した推計)

推計式①	全国の漂着ごみ(人工物)回収量(t)(a) × 海岸で発生した放置ごみの割合(%) (b) × 全国の漂着ごみ(人工物)に占めるプラごみの割合(%) (c)	使用するデータ(現時点で入手可能な最新の値)	a：令和4年度海洋ごみの実態把握及び効率的な回収に関する総合検討業務にてまとめた令和3年度海岸漂着物等地域対策推進事業の漂着ごみの組成調査結果 b：かながわ海岸美化財団(1996) c：令和4年度海洋ごみの実態把握及び効率的な回収に関する総合検討業務にてまとめた令和3年度海岸漂着物等地域対策推進事業の漂着ごみの組成調査結果
暫定値	2,200 t/年 (暫定値に幅がないが確定値ではない)		

留意点・課題

- データaとcは、国が主導する事業の下で全国の自治体を実施した結果を集約しており、定期的な更新が期待できる代表性のあるデータである。
- データbは、調査時期が古く投げ捨てごみの排出傾向が変化している可能性がある、神奈川県の一部の海岸のみを対象にしており代表性に課題がある、不法投棄等による過去分を含む、等の留意点がある。
- データaとcには海外由来の漂着物も含まれるが、データbは海岸にあるプラスチックごみのうち「海岸で発生したと思われる放置ごみの割合」を考慮している。
- 特に漂着ごみに関して、概念として「①単位時間・単位面積当たりの発生量(別称フラックス。過去からの蓄積分は含まれる可能性なし)」と「②現存量(ある時点で存在する量。過去からの蓄積分も含まれる可能性あり)」に分けられる。推計に使用するデータが②に相当する場合は、過去からの蓄積分も計上されている可能性がある。

- 推計式に関する国内外の既往研究が少ない。
- 推計方法①：科研費19580213「日本の漁業におけるゴーストフィッシング死亡率の推定のための標準手法の確立」を活用した推計。
- 推計方法②：環境研究総合推進費S-19-3「陸域からの排出インベントリ作成と流出抑制技術開発」の研究成果より
- 推計方法③：「産業連関表」を活用した推計((①・②の値妥当性の大きな検証手法))

推計方法①：「漁業種類別の経営体当たりの使用漁具量」「漁業種類別の使用漁具当たりの遺失率」を活用した推計

推計式①	漁業種類別の経営体数(a)	使用するデータ(現時点で入手可能な最新の値)	a：農林水産省「2018年漁業センサス」(「営んだ漁業種類別経営体数」)
	× 現行操業率(稼働隻数/登録隻数)(b)		b：農林水産省「2018年漁業センサス」(「出漁日数1位の漁業種類別動力漁船隻数」)と水産庁「漁船統計表」(「漁業種類別の総勢力」)
	× 経営体当たりの使用漁具重量(t)(c)		c：水産庁事業「令和元年度漁業系プラスチック廃棄物の排出・処理の実態把握に向けた調査報告書」
	× 使用漁具重量(t)当たりの遺失率(%) (d)		d：水産庁事業「令和元年度漁業系プラスチック廃棄物の排出・処理の実態把握に向けた調査報告書」
暫定値	精査中		

留意点・課題

- 推計式について、受動的(passive)な漁具のうち、底刺網、かご網、底延縄などのいわゆる根かかりしやすい漁具を想定した研究のための推計式である。同じ受動的な漁具でも、定置網等の固定されている漁具では、急潮などによる流出事故でない限り、遺失することはない、流出しても高価な網はほぼ回収されている。また、マグロはえ縄などの浮延縄なども受動的な漁具ではあるが、根かかりすることはないので、よほどのことがでない限りは流出することは想定されがたい。そのため過大評価になっている可能性が高い。
- データdについて、「使用漁具量」「遺失率」は、流出量そのものではなく、漁業種類毎のプラスチック廃棄物の排出量・処理量の把握のために実施された水産庁事業のデータであり、かつサンプル数が限られている。

推計方法②：「漁業種類別の漁獲量」「漁獲量当たりの漁具流出量」を活用した推計

推計式②	漁業種類別の漁獲量(t)(a)	使用するデータ(現時点で入手可能な最新の値)	a：令和3年漁業・養殖業生産統計 大海区都道府県振興局別統計 漁業種類別漁獲量
	× 漁業種類別の漁獲量当たりの漁具流出量(kg/t)(b)		b：環境研究総合推進費S-19-3「陸域からの排出インベントリ作成と流出抑制技術開発」の研究成果(アンケート・事業調査・操業日誌調査を通じて取得、算定した漁具の海洋流出量/漁獲量)
暫定値	精査中		

- 推計式について9漁業種の調査をもとに13漁業種の魚種別漁獲量を原単位として推計する研究による推計式。
- データbについて
 - 【流出原単位】
 - 日本には多種多様な漁業種類があり、使用する漁具も異なっているため、限られた地域、特定の漁業種類の漁獲量当たり流出量を全国の漁業種類別漁獲量で引き延ばす場合には、別途、補正を行う必要がある。また、漁獲量は年によって大きく変動するため、対象年度によって値にばらつきが生じる可能性がある。
 - トラフグとアカアマダイの延縄漁業を対象としており、これらはいわゆる底延縄にあたり、根かかり生じやすい、つまりは回収できずに遺失してしまう可能性が高い漁具となるため、同漁具を対象として算出した流出率をその他の延縄漁具に適用することによって延縄漁具からの流失を過大評価している可能性が高い。
 - 長期間に渡って漁具の遺失がない漁業や漁具について、それを流出率の計算に考慮していない(流出が起きた事例だけが対象となっている)ため、流出率を計算すると過大評価になっている。
 - 漁業種類毎に漁獲量が異なっており特定の漁業種類の「漁獲量当たりの流出量」を他の漁業種類に適用するには別途補正係数を設定する必要がある。また、漁獲量は年によって大きく変動するため対象年度によって値にばらつきが生じる可能性がある。
 - 【調査について】
 - サンプル数が限られておりデータの代表性の向上が必要。
 - 全国を対象に、漁業種別・規模別での調査、また、何のための調査かアンケートの問い方には配慮する必要がある。
 - 遺失の状況も漁業種別・規模に応じて異なる(全部流出してしまうものもあれば一部残るような漁業がありうる)。
 - 購入後保管されている漁具量の考慮が必要(保管・利用の実態は漁業種別・規模別に異なる)。

【検証用】推計方法③：「産業連関表」を活用した推計(①・②の値妥当性の大きな検証手法)

推計式③	漁業分野におけるプラスチック製品の投入量(t)(a) ー 漁業分野におけるプラスチック製品の処理処分量(t)(b)	使用するデータ(現時点で入手可能な最新の値)	a：産業連関表(総務省、2011年) b：環境分野分析用産業連関表(環境省、2011年)
暫定値	精査中		

留意点・課題

- 比較的容易に環境中への流出量(長期的には海洋へ流出する可能性のある量)の概算が可能。
- 排出後海洋まで流出せず、環境中に滞留するストックの実態や挙動(どの程度の時間が経過すればストックから流出するのか)が考慮されていない。
- なお、魚函等の「容器」の値が入っているが、容器は陸上輸送で使用する事が多く、海に流失・流出する可能性は極めて低い。

ICF&Eunomia(2018)をベースにした推計

推計式	Σ {業態別レジンペレット取扱量(t)(a)	使用するデータ(現時点で入手可能な最新の値)	a：経済産業省「生産動態統計(2023)」、財務省「貿易統計(2023)」等 b：既往研究及びプラスチック業界団体ヒアリング(令和2、3年度に実施) c：雨水としての海洋流出率を適用(注3)
	× 環境中流出率(%) (b)}		
暫定値	× 経路別海洋流出率(%) (c)		
	120~1,000 t/年		

留意点・課題

- 推計式に関して、ICF&Eunomia(2018)で示されているものを参照。
- 調査結果より、レジンペレットに対し発泡ビーズのポリマー重量として考慮した割合が75%である想定。
- データaに関して、プラスチック業界団体ヒアリング(令和3年度に実施)から、プラスチック原料生産量のうち90%を大規模事業所、10%を小規模事業所の生産量と想定。
- データbに関して、北欧における既往研究(Lassen et al.(2015)、Sundt et al.(2014)等(輸送時における流出率等))やプラスチック業界団体ヒアリング(令和2、3年度に実施)を踏まえて設定しているが、製造、保管、使用・廃棄(補充材の破損等含む)における漏洩等の国内の実態に関する情報が不足している。
- データcに関して、レジンペレット(発泡ビーズ含む)に特化した値ではない。
- データcに関して、ICF&Eunomia(2018)を参考に排水施設への移行割合を場合分けしているが、日本の道路周辺環境に合わせた適切な設定について精査が必要である。
- 暫定値の幅はデータbの幅による。

ECHA(2020)をベースにした推計

推計式	被覆肥料消費量(t)(a)	使用するデータ(現時点で入手可能な最新の値)	a：農林水産省ウェブサイト掲載情報(普通肥料の種類別生産量・輸入量(2021)) b：肥料業界団体ヒアリング(令和3年度実施) c：田畑からの海洋流出率を適用(注3)
	×　ポリマー濃度(%) (b)		
×　経路別海洋流出率(%) (c)			
暫定値	59～2,000　t/年		

留意点・課題

- 推計式に関して、ECHA(2019)で示されているものを参照。施肥と流出のタイミングの違い(その年に施肥されたすべてが同一年に流出しない)が考慮されておらず、暫定値が過大の可能性はある。
- 欧州のECHA(2020)では肥料が農地に投入された全量を環境中排出量とみなしているが、本インベントリの推計では、そのうち海洋へ流出する部分のみを対象としている。
- データaに関して、一部には硫黄などのプラスチック以外の材によって被覆された肥料も含まれているが、「被覆肥料に含まれるポリマー」として算出している。継続して実施されている研究からの値であり、定期的に更新されている。なお、水田の一部は転作によって畑地として利用されている場合があり、畑地への出荷量と畑地からの流出量を考慮することができると、より実態に近いデータとなる。
- データcに関して、Katsumi et al.(2021)等に関するヒアリング(令和5年度に実施)により最新の調査結果に基づく田畑からの流出率の更新値を入手・適用。
- 畑地に散布された被覆性肥料の大半は降雪雨により流出していると考えられ、地域(降雪雨の少ない関東や太平洋地域)によって流出率にも差が出てくる可能性がある。
- 土壌中で分解せずに残留する被覆肥料殻の割合や被覆肥料殻が土壌中で微細化する実態等に関する研究による情報は得られておらず、推計に反映されていない。
- 下水汚泥が農地で利用される場合にMPの発生源となる可能性があることが指摘されているが、現時点では、(一財)下水道事業支援センターの資料を踏まえて、「汚水」「雨水」の流出経路の中で、緑農地に使用される汚泥のうち田畑に活用される割合を仮定している(水田：10%、田畑：90%)。
- 暫定値の幅はデータbとデータcの幅による。

ECHA(2020)をベースにした推計

推計式	肥料輸入量(a)	使用するデータ(現時点で入手可能な最新の値)	a：農林水産省ウェブサイト掲載情報(窒素、リン酸、カリ、複合肥料の輸入量(2021))
	× 添加物含有肥料の割合(b)		b：ECHA(2020)
暫定値	× 肥料 1 t当たりのポリマー量(%) (c)		c：ECHA(2020)
	× 経路別海洋流出率(%) (d)		d：田畑からの海洋流出率を適用(注 3)
	1～85 t/年		

留意点・課題

- 推計式に関して、ECHA(2019)で示されているものを参照。
- 肥料添加物は、固結防止材、造粒促進材などとして肥料に加えられるが、詳細な情報はECHA(2020)にも記されておらず、ECHA(2020)では固結防止材についてのみ取り上げられている。
- 国内での実態に関する情報は不足しているが、添加物が使われる肥料はごく一部である上、使用される添加物としても固結防止材としては界面活性剤や鋳物が、造粒促進材にはでんぷんやPVA(ポリビニルアルコール、生分解性)が、着色剤としては染料が主であることから、肥料添加材にポリマーが使われる割合は非常に少ないと推定される。
- 暫定値の幅はデータbとデータdの幅による。

- マイクロカプセル剤(農薬原体を高分子膜等で均一に被覆したカプセルを含有する製剤)は、農薬の有効成分を緩効的に作物に供給するために利用される。適量に成分が放出されるよう制御することにより、環境への影響を抑え経済性も付与されるものと考えられている。※

※植田展仁(2016)農薬の製剤・施用技術の最新動向⑦ マイクロカプセル製剤～利用の現状と今後の課題～、植物防疫 第70巻第11号

ECHA(2019)をベースにした推計

推計式	農薬出荷量(tまたはkL)(a)	使用するデータ(現時点で入手可能な最新の値)	a：農薬要覧2022
	× カプセル製剤シェア(%) (b)		b：ECHA(2020)
	× ポリマー濃度(%) (c)		c：ECHA(2020)、肥料メーカーヒアリング(令和2年度実施)
	× 経路別海洋流出率(%) (d)		d：畑からの海洋流出率を適用(注 3)
暫定値	0.5 t未満/年		

留意点・課題

- 推計式に関して、ECHA(2019)で示されているものを参照。
- 農薬要覧、農薬登録情報提供システムより農薬の出荷量や使用用途を確認したところ、稲に用いられるものはごく一部であるため、100%畑に使用されるものとする。
- 国内での実態に関する情報は不足している。
- 暫定値の幅はデータbとデータcの幅によりあるが、0.5 t未満となった。

- 日本では「被覆種子」として以下のような種子があると考えられる。
 - ✓ペレット種子：いびつな形や小さな種子を造粒材(天然鉱物等)により一定の大きさの球形等に成型し、播種装置を利用しやすく、播種しやすくしたもの。
 - ✓シードテープ(シーダーテープ)：土壌中で分解可能なひも状のテープに一定の間隔で種子を挟み込み、圃場に置床して播種するもの。リールに巻きとれる。
 - ✓フィルムコート種子(フィルムコーティング種子)：発芽時の病害防除および薬剤散布の安全性向上のため、各種の種子処理用農薬(殺菌剤、殺虫剤等)を添加したごく薄いフィルムで種子を被覆したもの。
- 農業資材メーカー等へのヒアリングを踏まえると、上記のうち、フィルムコート種子の加工において不溶性樹脂を材料の一部に使用している場合があるため、本事業では、フィルムコート種子の樹脂を対象とする。

ECHA(2019)をベースにした推計

推計式	$\Sigma \{ \text{麦類、大豆、飼料用作物の加工対象となりうる種子量} \\ (t)(a) \\ \times \text{種子単位量あたりのポリマー濃度}(\%)(b)\} \\ \times \text{経路別海洋流出率}(\%)(c)$	使用するデータ(現時点で入手可能な最新の値)	a：農林水産省資料(稲、麦、大豆の種子をめぐる状況) b：ECHA(2019) c：畑からの海洋流出率を適用(注3)
暫定値	0.5 t未満/年		

- 留意点・課題
- 推計式に関して、ECHA(2019)で示されているものを参照。
 - すべて畑で施用されると想定。
 - 国内での実態に関する情報は不足している。
 - 暫定値の幅はデータbによりあるが、0.5 t未満となった。

ECHA(2020)をベースにした推計

推計式	洗剤・柔軟剤の国内販売量(t)(a)	使用するデータ(現時点で入手可能な最新の値)	a：日本石鹼洗剤工業会ウェブサイト掲載情報(洗浄剤等の年間製品販売統計(2022)) b：国際フレグランス協会資料(2018) c：国際フレグランス協会資料(2018) d：汚水としての海洋流出率を適用(注3)
	× 芳香カプセルを使用している製品の割合(%) (b) × ポリマー濃度(ppm)(c) × 経路別海洋流出率(%) (d)		
暫定値	1～9 t/年		

留意点・課題

- 推計式に関して、ECHA(2020)で示されているものを参照。
- データdについて、洗剤類に特化した値ではない。
- 国内での実態に関する情報は不足している。
- 暫定値の幅はデータbとデータcの幅による。

ICF&Eunomia(2018)をベースにした推計

推計式	$\Sigma \{ \text{製品毎の出荷量 (t)(a)} \times \text{マイクロプラスチックが使用されている製品の割合 (t)(b)} \times \text{ポリマー濃度 (\%)(c)} \}$ $\times \text{経路別海洋流出率 (\%)(d)}$	使用するデータ(現時点で入手可能な最新の値)	a : 経済産業省「生産動態統計」(2022)の化学工業統計編 b : ICF & Eunomia(2018) c : ICF & Eunomia(2018) d : 廃棄物としての流出率と、汚水としての流出率を適用(注3)
暫定値	310~510 t/年		

留意点・課題

- 推計式に関して、ICF&Eunomia(2018)で示されているものを参照。
- データdについて、パーソナルケア製品に特化した値ではない。
- データdについて、ECHA(2019)を参考に5%は容器に残留し廃棄物として流出すると想定、残りの95%は、リンスオフ製品は汚水として流出、リーブオン製品は50-90%が廃棄物として流出、10-50%が汚水として流出すると想定。
- 暫定値の幅はデータbとデータcの幅による。
- パーソナルケア製品のうち、環境省では、2020年にリンスオフ製品(洗い流しのスクラブ製品)に含まれるマイクロビーズの使用状況の確認のための調査を行っており、結果として調査対象企業(51社)についてはスクラブ剤としてマイクロプラスチックビーズを使用している製品は確認されなかったとしている。
- 一方で、リーブオン製品に含まれるマイクロプラスチックの実態に関する情報は不足している。

ICF&Eunomia(2018)をベースにした推計

推計式	$\Sigma \{ \text{車種別走行距離(km)}(a) \times \text{車種別摩耗率(mg/km)}(b) \}$ $\times \text{都市別・道路別の走行台数・走行距離の割合}(\%) (c)$ $\times \text{ポリマー濃度}(\%) (d)$ $\times \text{経路別海洋流出率}(\%) (e)$	使用するデータ(現時点で入手可能な最新の値)	a : 国立環境研究所「日本国温室効果ガスインベントリ報告書2023」 b : 環境庁(1997)「浮遊粒子物質汚染予測マニュアル」 c : 平成27年度 全国道路・街路交通情勢調査 d : 国内外の既往研究(JATMA「日本の自動車タイヤ産業2023」や Quantis and EA(2020) 等」 e : 雨水としての海洋流出率を適用(注3)
	暫定値 12,000 t/年 (暫定値に幅がないが、確定値ではない)		

留意点・課題

- 推計式に関して、ICF&Eunomia(2018)で示されているものを参照。
- データaに関しては、定期的に更新される信頼性・代表性のあるデータであると考えられる。一方で今回適用している値(2021年値。「日本国温室効果ガスインベントリ報告書2023」でとりまとめ)は新型コロナウイルスを踏まえた社会制限(交通量の減少)の影響がありうる。
- データbに関しては、他に国内で利用可能なデータがないため暫定的に採用しているが、当該データは車種別のみで道路別の情報がない。また、1990年代の調査結果を踏まえたものであり、最新のタイヤ性能、道路状況等を踏まえると現状に即していない可能性がある。
- 車種、道路種類、走行方法の違いを考慮した上で、タイヤ摩耗粒子の道路上の発生量、その後の挙動(環境中でのストックの割合、雨水排水に移行する割合、大気に移行する割合等)に関する値の入手が必要。
- データdに関しては、現時点では既存の公開資料を参考にした推定に留まっている。
- データeに関して、タイヤに特化した値ではない。なお、タイヤ摩耗粉じんの推計においては、Vogelsang et al. (2018)を参照し5%が大気拡散するものとし推計に適用。
- データeに関して、ICF&Eunomia(2018)を参考に排水施設への移行割合を場合分けしているが、日本の道路周辺環境に合わせた適切な設定について精査が必要である。

ICF&Eunomia(2018)をベースにした推計

推計式	$\Sigma \{ \text{車種別走行距離(km)}(a) \times \text{車種別摩耗率(mg/km)}(b) \}$ $\times \text{都市別・道路別の走行台数・走行距離の割合}(\%) (c)$ $\times \text{ポリマー濃度}(\%) (d)$ $\times \text{経路別海洋流出率}(\%) (e)$	使用するデータ(現時点で入手可能な最新の値)	a : 国立環境研究所「日本国温室効果ガスインベントリ報告書2023」 b : ICF&Eunomia(2018) c : 平成27年度 全国道路・街路交通情勢調査 d : 既往研究を踏まえて設定 e : 雨水としての海洋流出率を適用(注3)
暫定値	4~120 t/年		

留意点・課題

- 基本的には、タイヤ摩耗粉じんと同じ推計方針を採用。
- データbに関して、ICF&Eunomia(2018)が採用している過去の海外での調査結果を引用している。性質上、先述のタイヤ摩耗粉じんと併せて発生することが多いと考えられるため、今後国内の新たなタイヤ摩耗粉じんの摩耗率に関する調査結果・データが蓄積されることと併せて、当該摩耗率のデータも蓄積・更新が必要。
- データcに関して、Hasan et al.(2015)、野口・平野(1983)、佐藤(2001)、Grigoratos & Martini (2015)等の既往研究から15%と設定。
- データeに関して、ブレーキ摩耗粉じんに特化した値ではない。自動車ブレーキ摩耗粉じんの推計においてはICF&Eunomia(2018)やNtziachristos and Boulter (2016)等を参考に68%~98%が大気拡散するものとし推計に適用した。
- 暫定値の幅はデータbおよび大気拡散の幅による。
- データeに関して、ICF&Eunomia(2018)を参考に排水施設への移行割合を場合分けしているが、日本の道路周辺環境に合わせた適切な設定について精査が必要である。

ICF&Eunomia(2018)をベースにした推計

推計式	塗料出荷量(t)(a)	使用するデータ(現時点で入手可能な最新の値)	a：道路標示業界団体ヒアリング(令和2年度実施) b：道路標示業界団体ヒアリング(令和2年度実施) c：道路標示業界団体ヒアリング(令和2年度実施) d：雨水としての海洋流出率を適用(注3)
	× 固形物濃度(%) (b) × ポリマー濃度(%) (c) × 経路別海洋流出率(%) (d)		
暫定値	3,600～4,300 t/年		

留意点・課題

- 推計式に関して、ICF&Eunomia(2018)では、「メンテナンス目的の割合」「容器への残留割合」「ポリマーの劣化率」を考慮しているが、業界団体ヒアリング(令和2年度に実施)により、日本の場合は、メンテナンス目的の割合は100%であること、容器への残留は想定されないこと、ポリマーの劣化率は考慮できるほど情報がないこと、を確認したため、すべて考慮しないこととした(日本では、道路標示材の摩耗した部分にメンテナンス目的で新たな道路標示材を購入して使用するため、データaの出荷量＝使用量＝摩耗量と見なす)。
- 全体的に公開されている情報が乏しく、業界団体への事業調査を通じて入手するしかない情報が多い。
- データdは道路標示材に特化した値ではない。
- データdに関して、ICF&Eunomia(2018)を参考に排水施設への移行割合を場合分けしているが、日本の道路周辺環境に合わせた適切な設定について精査が必要である。
- 発生後の挙動(環境中に留まる割合/雨水排水に移行する割合)に関する値が必要。
- 暫定値の幅はデータbとデータcの幅による。

ICF&Eunomia(2018)をベースにした推計

推計式	Σ {洗濯1回当たりの平均重量(kg)(a)	使用するデータ(現時点で入手可能な最新の値)	a：洗濯実態調査2020(日本石鹼洗剤工業会)
	× 各繊維種類別の構成比(%) (b)		b：「Chemical Fiber Handbook」(韓国化繊協会)
	× 各繊維種類別1kg当たり繊維くず発生量(mg/kg)(c)}		c：化学繊維業界団体ヒアリング(令和2年度実施)
	× 洗濯機保有率(%) (d)		d：総務省「全国消費実態調査2014年」の「主要耐久消費財に関する結果」
	× 1世帯あたりの平均洗濯回数(回/年)(e)		e：洗濯実態調査2020(日本石鹼洗剤工業会)
	× 世帯数(f)		f：総務省「住民基本台帳」
	× フィルターによる捕集率(%) (g)		g：平成31年度 漂流マイクロプラスチックを含む漂流・海底ごみの分布調査及び指標等検討業務報告書
	× ランドリー利用を踏まえた係数(h)		h：日本クリーニング用洗剤同業会出荷実績(2019)
	× 経路別海洋流出率(%) (i)		i：汚水としての海洋流出率を適用(注3)
暫定値	350 t/年 (暫定値に幅がないが確定値ではない)		

留意点・課題

- 推計式に関して、ICF&Eunomia(2018)で示されているものを参照。
- データgは「漂流マイクロプラスチックを含む漂流・海底ごみの分布調査及び指標等検討業務報告書」における「マイクロファイバーの流出に対する洗濯機附属フィルターの効果に関する研究」より引用。
- データiは繊維に特化した値ではない。

- 建築塗料については、建築物に塗装された塗膜が劣化して環境中に流出する場合(ケース①)に加えて、ICF&Eunomia(2018)やECHA(2019)では、家庭で使用された塗料が環境中に流出する場合(使用した刷毛を洗浄する等のケース②)があるとされている。本事業では、ケース①と②について対象とする。

ケース①：建築物に塗装された塗膜が劣化して環境中に流出する場合

推計式	$\Sigma \{ \text{塗料固形物量(t)(a)} - \text{ポリマー分解量(t)(b)} \}$ $\times (\text{劣化率(\%)(c)} + \text{塗膜除去時マイクロプラスチック発生率(\%)(d)})$ $\times \text{ポリマー濃度(\%)(e)}$ $\times \text{経路別海洋流出率(\%)(f)}$	使用するデータ (現時点で入手可能な最新の値)	a：塗料業界団体ヒアリング(令和3年度実施) b：ICF&Eunomia(2018)及び塗料業界団体ヒアリング(令和3年度実施) c：ICF&Eunomia(2018)及び塗料業界団体ヒアリング(令和3年度実施) d：ICF&Eunomia(2018) e：塗料業界団体ヒアリング(令和3年度実施) f：雨水としての海洋流出率を適用(注3)
暫定値	120～2,300 t/年		

- 推計式に関して、ICF&Eunomia(2018)で示されているものを参照。建築物に塗装された塗膜が劣化して環境中に流出する場合の推計。
- データbに関して、ICF&Eunomia(2018)では、塗膜中の樹脂は光分解と加水分解により約67%が二酸化炭素や水、窒素に分解されるとしているが、塗料業界団体ヒアリング(令和3年度に実施)を踏まえて、仕上塗料は36%、それ以外は23%と設定。
- データcに関して、ICF&Eunomia(2018)では、塗装した後の塗膜が劣化して剥離する可能性について、欧州の塗料の業界団体のデータを引用して2.5%と設定しているが、日本の場合は劣化率は低いと想定されることから、0-2%と設定。
- データdに関して、塗料が塗り直される前に既存の塗膜を除去することによって発生するMPの割合を示したもののだが、ICF&Eunomia(2018)やOECD(2009)では既往研究を踏まえて1-6.4%と設定されている。国内において実態に関する情報は非常に少ないことから、この値を引用。
- 全体を通じて、実態に関する調査・研究が不足している。
- データfは塗料に特化した値ではない。
- データfに関して、ICF&Eunomia(2018)を参考に排水施設への移行割合を場合分けしているが、日本の道路周辺環境に合わせた適切な設定について精査が必要である。
- 暫定値の幅はデータdとデータeの幅による。

ケース②：家庭で使用された塗料が環境中に流出する場合

推計式	家庭用水系塗料使用量 (t)(a) × ポリマー濃度(%) (b) × 家庭からの流出率(%) (c) × 経路別海洋流出率(%) (d)	使用するデータ(現時点で入手可能な最新の値)	a：塗料業界団体ヒアリング(令和3年度実施) b：塗料業界団体ヒアリング(令和3年度実施) c：ECHA(2019) d：汚水としての海洋流出率を適用(注3)
暫定値	2~6 t/年		

留意点・課題

- 推計式に関して、ECHA(2019) で示されているものを参照。
- 家庭で使用された塗料が環境中に流出する場合(使用した刷毛を洗浄する等)の推計。
- データaに関して、家庭において塗装した後に刷毛を洗うのは水系塗料であると考えられるため、水系塗料の出荷量を対象とする。
- 全体を通じて、実態に関する調査・研究が不足している。
- 暫定値の幅はデータbの幅による。

- 船舶に塗装した塗膜が劣化して海洋に流出する場合(ケース①)に加えて、ICF&Eunomia(2018)やECHA(2019)では、船舶に塗料を塗装する工程で環境中に流出する場合(ケース②)があるとされている。本事業では、ケース①と②について対象とする。
- OECD(2009)では、防汚塗料とそれ以外の塗料で環境中に流出する契機が異なる(防汚塗料の場合は屋外での新規造船や修繕船への塗装が想定されるが、それ以外の塗料の場合は主に屋内での塗装が想定されるとのこと)ことから、分けて活動量と係数を設定し、最後に総和する形で推計を行っている。本事業でも同様の推計方針を採用する。
- なお、船舶塗料のうち「無機ショッププライマー(錆等を除去した直後に塗布する塗料)」は合成ポリマーを含まないため、対象外とする。

ケース①：船舶に塗装した塗膜が劣化して環境中に流出する場合

推計式	塗料固形物量(t)(a)	使用するデータ (現時点 で入手可 能な最新 の値)	
	× 劣化率(%) (b)		a：塗料業界団体ヒアリング(令和3年度実施)
	× ポリマー濃度(%) (c)		b：ICF&Eunomia(2018)
	× 経路別海洋流出率(%) (d)		c：塗料業界団体ヒアリング(令和3年度実施)
暫定値			d：全量が直接海域に流出すると想定
			75～160 t/年

- 推計式に関して、ICF&Eunomia(2018)で示されているものを参照。
- 船舶に塗装した塗膜が劣化して海洋に流出する場合の推計。
- 全体を通じて、実態に関する調査・研究が必要であるほか、公開されている情報が少ない。
- 暫定値の幅はデータcの幅による。

ケース②：船舶への塗装工程から環境中に流出する場合

推計式	塗料使用量(t)(a) × ポリマー濃度(%) (b) × 環境中への流出率(%) (c) × 経路別海洋流出率(%) (d)	使用するデータ(現時点で入手可能な最新の値)	a：塗料業界団体ヒアリング(令和3年度実施) b：塗料業界団体ヒアリング(令和3年度実施) c：塗料業界団体ヒアリング(令和3年度実施)やOECD(2009) d：廃棄物として処理される場合の海洋流出率をそれぞれ適用(注3)
暫定値	230～790 t/年		

留意点・課題

- 推計式に関して、ICF&Eunomia(2018)で示されているものを参照。
- 船舶に塗料を塗装する工程で環境中に流出する場合の推計。
- 全体を通じて、実態に関する調査・研究が不足している。
- 除去された塗膜は、水域に移行するもの、土壌に移行するもの、廃棄物として処理されるもの、に分類されると想定。
- 暫定値の幅はデータbの幅による。

Lassen et al.(2015)を参考にした推計(人工芝 パイル)

推計式	$\begin{aligned} & \Sigma \{ \text{スポーツ用人工芝の総面積(m}^2\text{)}(a) \times \text{パイル使用率} \\ & \text{(kg/m}^2\text{)}(b) \times \text{パイル摩耗率(\%)}(c) \} \\ & + \\ & \text{(エクステリア用人工芝の販売量(kg)}(d) \times \text{パイル摩耗率} \\ & \text{(\%)}(c) \} \\ & \times \text{流出経路への移行率(\%)}(e) \\ & \times \text{経路別海洋流出率(\%)}(f) \end{aligned}$	a: 体育施設出版「月刊体育施設」(2022年3月増刊号)、スポーツ庁「平成30年度体育・スポーツ施設現況調査」等 b: 人工芝メーカーヒアリング c: ロングパイル、砂入り型は、スポーツ施設業界団体、人工芝メーカーへのヒアリングを踏まえて設定。ノンフィル・エクステリア用は、ロングパイル、砂入り型の平均値より仮定。 d: 家庭用・業務用国内販売量(日本プラスチック工業連盟収集データ)、財務省貿易統計「輸入統計品目表」 e: スポーツ施設業界団体、人工芝メーカーヒアリング(令和4年度実施) f: 雨水としての海洋流出率、汚水としての海洋流出率、廃棄物として処理される場合の海洋流出率をそれぞれ適用(注3)
暫定値	240 t/年 (暫定値に幅がないが確定値ではない)	使用するデータ(現時点で入手可能な最新の値)

留意点・課題	● 推計式に関して、ICF&Eunomia(2018)ではパイルの推計式が示されていないため、Lassen et al.(2015)を参考に関連するステークホルダーへのヒアリングを通じて採用。 ● データ cに関して、スポーツ用人工芝については測定精度に課題あり。一方で、エクステリア用人工芝については実態把握に関する調査・研究が少なく、推計に使用できる情報が不足している。 ● データ eに関して、正確に把握するための調査・研究が不足している。スポーツ施設業界団体、人工芝メーカーヒアリング(令和4年度実施)を踏まえて、雨水に移行するものが70%、汚水に移行するものが5%、廃棄物として処理されるものが5%、土壌に残留するものが20%と想定。 ● データ fは人工芝に特化した値ではない。 ● データ fの雨水としての海洋流出率に関して、ICF&Eunomia(2018)を参考に排水施設への移行割合を場合分けしているが、日本の道路周辺環境に合わせた適切な設定について精査が必要である。
--------	--

ICF&Eunomia(2018)をベースにした推計(人工芝 充填材(意図的添加Mic P))

推計式	ロングパイル人工芝の総面積(m ²)(a) × 充填材密度(kg/m ²)(b) × 充填材年間発生率(%) (c) × 流出経路への移行率(%) (d) × 経路別海洋流出率(%) (e)	使用するデータ(現時点で入手可能な最新の値)	a : 体育施設出版「月刊体育施設」(2022年3月増刊号) b : 人工芝メーカーヒアリング c : ICF&Eunomia(2018) d : スポーツ施設業界団体、人工芝メーカーヒアリング(令和4年度実施) e : 雨水としての海洋流出率、汚水としての海洋流出率、廃棄物として処理される場合の海洋流出率をそれぞれ適用(注3)
	暫定値	540~2,700 t/年	

留意点・課題

- 推計式に関して、ICF&Eunomia(2018)で示されているものを参照。
- データc、dに関して、正確に把握するための関する調査・研究が不足している。
- データdに関して、スポーツ施設業界団体、人工芝メーカーヒアリング(令和4年度実施)を踏まえて、雨水に移行するものが70%、汚水に移行するものが5%、廃棄物として処理されるものが5%、土壌に留まるものが20%と想定。
- データeは人工芝に特化した値ではない。
- データeの雨水としての海洋流出率に関して、ICF&Eunomia(2018)を参考に排水施設への移行割合を場合分けしているが、日本の道路周辺環境に合わせた適切な設定について精査が必要である。
- 暫定値の幅はデータcの幅による。

河川での回収量について

推計式	国管理の全国109の一級水系で回収されたごみの量(うち「プラスチック・紙等」)(m^3)(a) × プラスチックごみの割合(%) (b) × 体積質量換算係数(t/m^3)(c)	使用するデータ(現時点で入手可能な最新の値)	a: 「市民と河川管理者の清掃活動による河川プラスチックごみ回収量の把握」(第57回水環境学会発表資料) b: 「市民と河川管理者の清掃活動による河川プラスチックごみ回収量の把握」(第57回水環境学会発表資料) c: 「市民と河川管理者の清掃活動による河川プラスチックごみ回収量の把握」(第57回水環境学会発表資料)
	暫定値		755~1,166 t/年

留意点・課題

- データaは一般市民と河川管理者、自治体等により行われた2016~2020年のごみ清掃活動のデータ(国土交通省から研究者へ提供)。
- データb、cは、市民グループ主催のごみ清掃活動に参加し、回収ごみを全て持ち帰り分類し、持ち帰った時の湿重量と乾燥重量を計測し、換算係数を算出。

陸域での回収量について

留意点・課題

- インベントリの項目の一つである「投げ捨てごみ(陸域・河川)」の暫定値は、除塵機による回収量、つまり陸域での清掃活動を行った結果、河川への流入した量を踏まえて算出している。既に「回収量(陸域)」が控除されていることから、全体の暫定値から「回収量(陸域)」を控除しない。なお、上記の「河川回収量」は除塵機の下流で行われた清掃活動に基づく回収量であるため控除する。

海岸での回収量について

推計式	全国の漂着ごみ(人工物)回収量(t)(a) × 全国の漂着ごみ(人工物)に占めるプラごみの割合(%) (b)	使用するデータ(現時点で入手可能な最新の値)	a：令和3年度海岸漂着物等地域対策推進事業(2021年調査結果) b：令和3年度海岸漂着物等地域対策推進事業(2021年調査結果)
	暫定値		
	7,249 t/年		

留意点・課題

- 国が主導する事業の下で自治体を実施したデータを集約したものであり、定期的な更新が期待できる。
- 現状の事業設計では、PETボトルのキャップ等一部の品目しか海外由来を考慮できておらず、引き続き海外由来のごみが含まれている可能性がある。

海域での回収量について

推計式	全国の漂流ごみ(人工物)回収量(t)(a) × 東京湾、石狩湾、玄界灘での漂流物(人工物)に占めるプラスチックごみの割合(%) (b)	使用するデータ(現時点で入手可能な最新の値)	a：令和3年度海岸漂着物等地域対策推進事業(2021年調査結果) b：令和元年度沿岸海域における漂流・海底ごみ実態把握調査業務報告書
	暫定値		
	515 t/年		

留意点・課題

- データaについては、国が主導する事業の下で自治体を実施したデータを集約したものであり、定期的な更新が期待できる。
- 一方で、データbについては、漂流ごみに占めるプラごみの割合を整理している最新の調査・研究結果が不足している。

発生源・品目別に積み上げた流出量の推計のまとめ

発生源・品目別に積み上げた流出量の推計	分類	推計式	使用するデータ (現時点で入手可能な最新の値)	留意点・課題	暫定値 (t/年)
	マクロプラスチック	小計(①): 右記品目の合計	陸域・河川でのごみの投げ捨て等、海岸での投げ捨てごみ等、遺失漁具等 (注2)	左記発生源・品目の推計式・使用するデータ・留意点・課題について、プラスチックごみ流出量推計に係る基本情報一覧を参照すること。	2,300～ 9,300
	意図的添加 マイクロプラスチック	小計(②): 右記品目の合計	レジンペレット・発泡ビーズ、農業資材(被覆肥料、肥料添加物、農薬用マイクロカプセル剤、被覆種子)、洗剤類、パーソナルケア製品	左記品目の推計式・使用するデータ・留意点・課題について、プラスチックごみ流出量推計に係る基本情報一覧を参照すること。	490～ 3,600
	非意図的添加 マイクロプラスチック	小計(③): 右記品目の合計	タイヤ摩耗粉じん、ブレーキ摩耗粉じん、道路標示材、繊維、建築塗料、船舶塗料、人工芝(パイル、充填材(意図的添加Mic P))	左記品目の推計式・使用するデータ・留意点・課題について、プラスチックごみ流出量推計に係る基本情報一覧を参照すること。	17,000～ 23,000
	マイクロプラスチック (注1)	小計(④): 小計(②)と小計(③)の合計			17,000～ 26,000
	マクロプラスチックの回収量(控除)	小計(⑤): 右記回収量の合計	河川、海岸、海域	左記回収量の推計式・使用するデータ・留意点・課題について、プラスチックごみ流出量推計に係る基本情報一覧を参照すること。	8,519～ 8,930
	合計	合計(①+④-⑤)			11,000～ 27,000

注1 ● ポリマー濃度や下水道での除去率を考慮した値

注2 ● マクロプラスチックごみから発生する二次マイクロプラスチックも含む

注3 ● 次ページ以降の「経路別海洋流出率について」を参照のこと

- マイクロプラスチックが環境中に流出した後、どの経路から海洋へ流出するかを各品目ごとの流出経路はECHA(2019)及びICF&Eunomia(2018)を参考に、別表1にまとめた。
- それぞれの経路での海洋への流出割合を算出し、別表1の割合で按分し、品目ごとの「経路別海洋流出率」とした。

別表1 マイクロプラスチックの各品目の経路別の流出割合(%)

品目	汚水	雨水	廃棄物	土壌	大気	直接水域
レジンペレット		100				
農業資材				100		
洗剤等(洗剤)	100					
パーソナルケア(リンスオフ)	95		5			
パーソナルケア(リーブオン)	10～48		91～53			
タイヤ摩耗粉じん		100			品目による	
自動車ブレーキ粉じん						
道路標示材						
繊維	100					
建築塗料		100				
船舶塗料(摩耗)						100
船舶塗料(除去)			90	5		5
人工芝(充填材)	5	70	5	20		
人工芝(パイル)	5	70	5	20		

注：各品目ごとの流出経路はECHA(2019)及びICF&Eunomia(2018)を参考にした。

家庭からの汚水として海洋まで流出する場合

割合の考え方

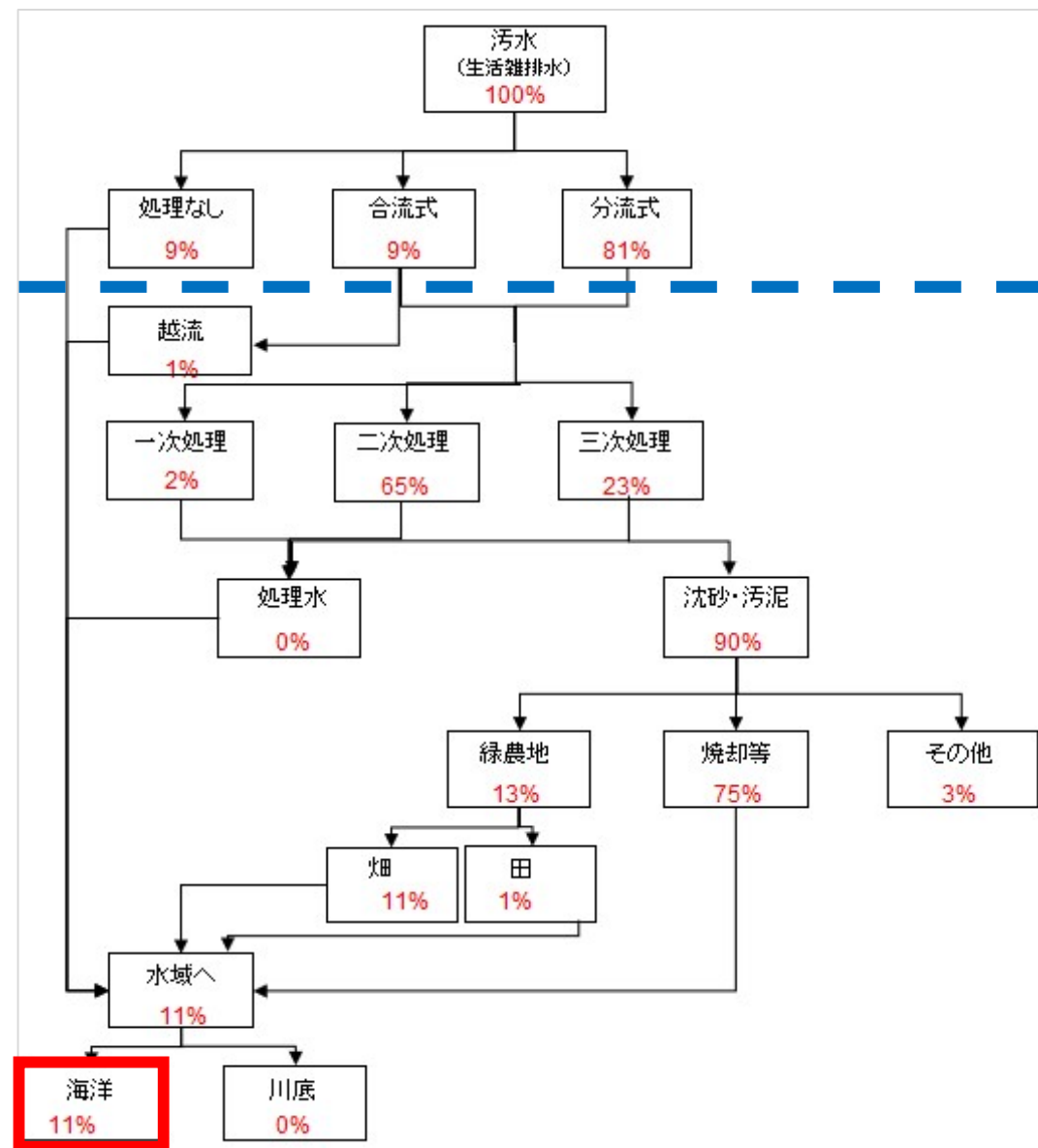
- ① データa及びbを基に、下水処理の分流式(81%)、合流式(9%)、処理なし(9%)を算出。
- ② 越流水の割合はある処理区のシミュレーションデータを利用して算出し暫定として6%とした。
- ③ データb及びcを適用して各処理方式の割合を算出し(一次処理2%、二次処理72%、三次処理26%)、データdから各処理方式の除去率を採用(一次処理98.05%、二次処理99.40%、三次処理99.70%)。
- ④ データeをもとに除去した後の汚泥の処理方式別の処理量割合を算出(緑農地利用14%、焼却等83%、その他3%)。
- ⑤ 緑農地からの流出は土壌に流出した場合と同様に算出、河川等から海洋への流出は全量が流出するとして算出。

使用するデータ(現時点で入手可能な最新の値・情報)

- a : 平成29年版下水道統計(H29_06-4処理場施設(現有施設).xlsx)
- b : 環境省「平成29年度末の汚水処理人口普及状況について」
- c : 公共社団法人日本下水道協会「平成29年度版下水道統計」
- d : 科研費19H00783「都市水循環系におけるマイクロプラスチックの発生源分析と環境運命予測」に関するヒアリング(令和3年度に実施)
- e : 国土交通省による下水汚泥の乾燥重量ベースの処理方法(2019年度)

暫定値

11%



土壌に流出した場合

割合の考え方 (田畑)	① 品目ごとの田と畑での使用割合はそれぞれの品目の「留意点・課題」に記載。 ② データaをもとに田畑からの流出率を採用。
使用するデータ(現時点 で入手可能な最新の 値・情報)	a : Katsumi et al.(2021)等、及びこれら研究に関するヒアリング(令和5年度に実施)
暫定値(田)	1~28%
暫定値(畑)	0.01~0.08%
土壌に留まる場合	人工芝や船舶塗料など、一部土壌に流出し残留することを想定した場合、海洋へは流出しないものとした。

雨水として海洋まで流出する場合

- ① 道路で発生するマイクロプラスチック(タイヤ、ブレーキ、道路標示材)に関して、道路清掃や雨水排水の状況を都市域別・道路別に想定するため、データaを引用し、都市別・道路別の走行台数・走行距離の割合により、都市域別・道路別に発生量を推計する。
- ② ICF&Eunomia(2018)を参考に、都市道路、郊外道路、道路以外(人工芝充填材の一部とペレットに適用)のケースにわけ、排水施設への移行割合を場合分けする(都市部は7割、郊外2割)。
- ③ 都市部では、雨水は分流式あるいは合流式下水道により排除され、郊外では雨水は表流水へと流れるものと想定。都市部における、雨水により流出するマイクロプラスチックの合流式と分流式雨水管渠への流入割合は、データbの「合流式」と「分流式」の処理区域面積の割合(合流式10%、分流式90%)を適用。
- ④ データcをふまえて、雨水の越流水割合は15%と設定。
- ⑤ 合流式の処理方式別の割合・除去率はデータbから算出(一次処理16.0%、二次処理74.7%、三次処理9.3%)。
- ⑥ データcをふまえて、雨水浸透施設の除去率は50%と設定。
- ⑦ データcをふまえて、河川等の水域から海洋への流出は100%と設定。
- ⑧ 上記の③～⑦から都市部の海洋への流出率は47%と算出され、①②と合わせ全体の割合を算出。

割合の考え方

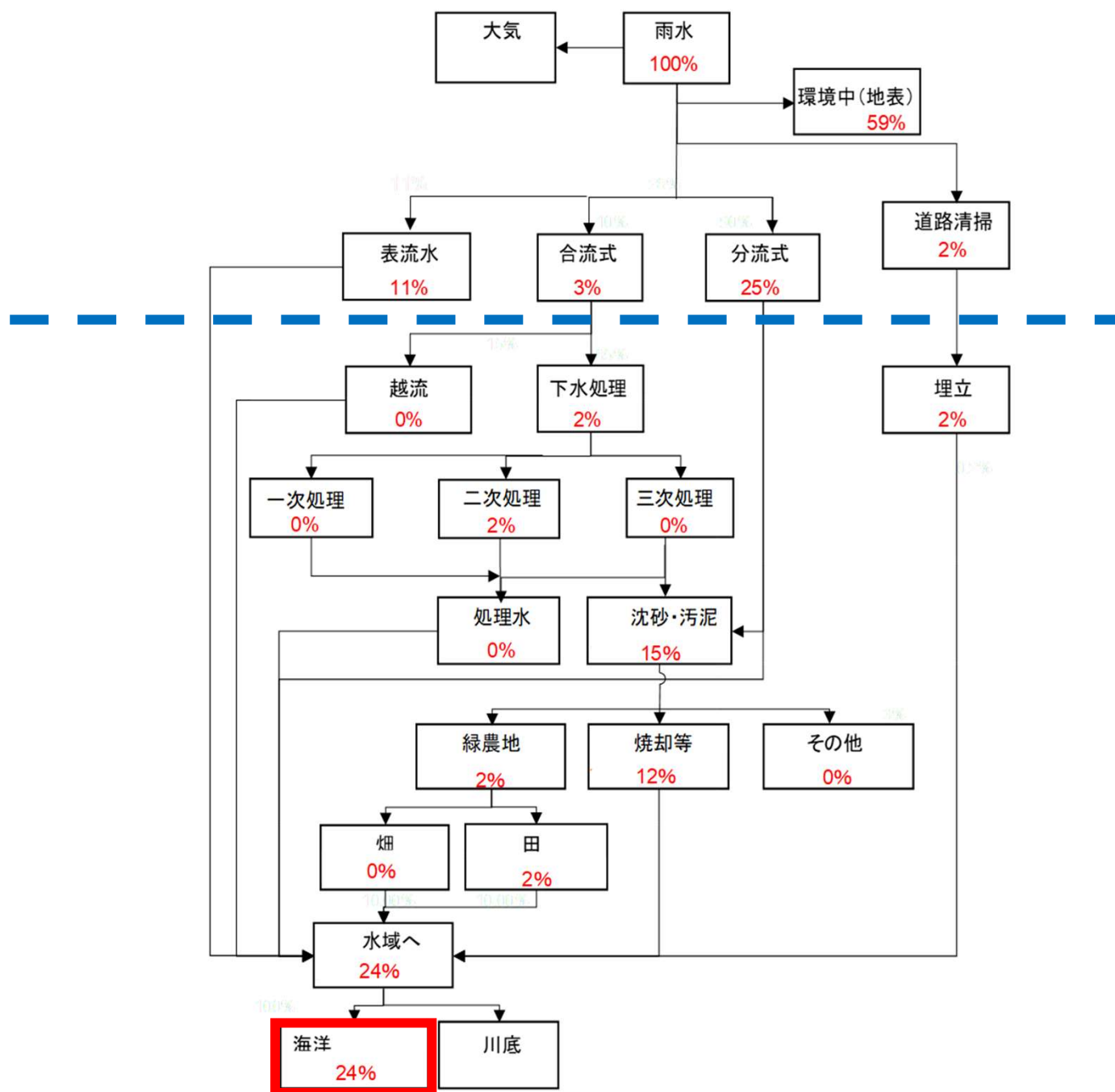
使用するデータ(現時点で入手可能な最新の値・情報)

a: 国土交通省「平成27年度全国道路・街路交通情勢調査 一般交通量調査」
 b: 平成29年下水道統計
 c: 科研費19H00783「都市水循環系におけるマイクロプラスチックの発生源分析と環境運命予測(2019年度～2022年度)」および研究に関するヒアリング(令和4年度に実施)

暫定値

24%

雨水として海洋まで流出する場合



廃棄物として排出された場合

- ① データa及びbを基にリサイクル率を引用、データcからマテリアルリサイクルとケミカルリサイクルの割合を引用。
- ② データaより、リサイクルされない廃棄物について、廃棄物の処理方式割合(直接埋立・焼却の別)を引用。
- ③ 埋立と焼却から水域に流出する割合に関して、ECHA(2019)の想定と流出率を参考に、我が国では、最終処分場の浸出水処理は下水処理の二次処理に相当する処理がなされていることをふまえ、埋立地からの流出率は0.2%と設定。

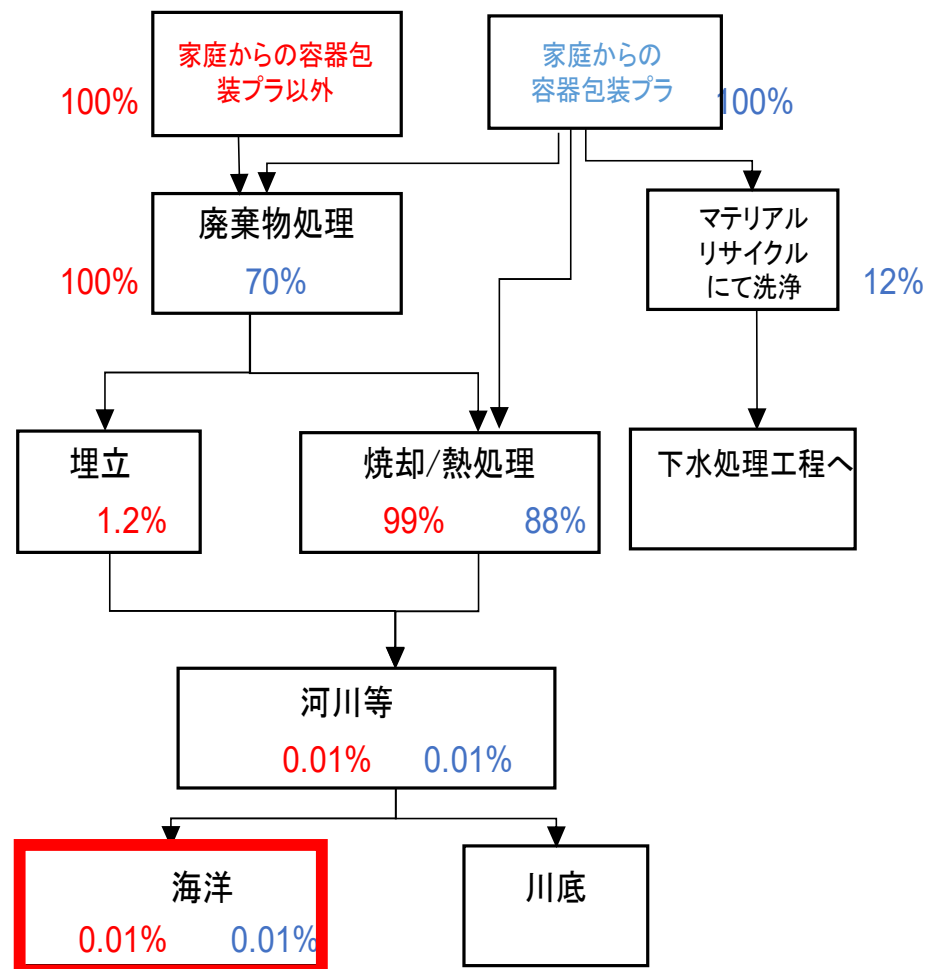
割合の考え方

使用するデータ(現時点で入手可能な最新の値・情報)

- a: 環境省「一般廃棄物の排出及び処理状況等(令和元年度)について」
 b: 容器包装廃棄物の使用・排出実態調査の概要(令和元年度)
 c: 容器包装リサイクル協会年次レポート2021

暫定値

0.01%

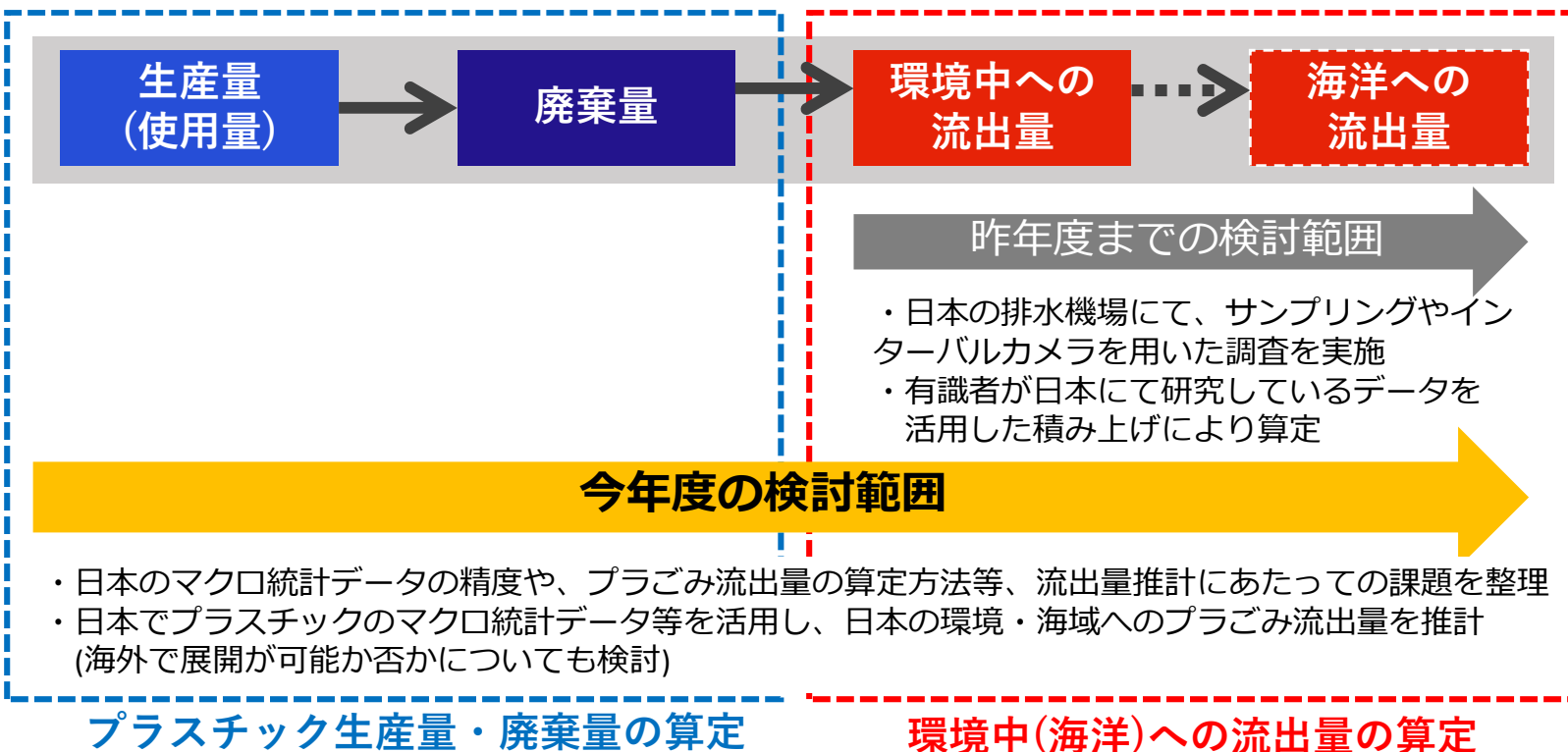


(注)青字は「家庭からの容器包装プラスチック(パーソナルケア製品)の容器内に残留した分」の値、赤字は青字以外(家庭で拭き取られたパーソナルケア製品、家庭で使った人工芝等)の値

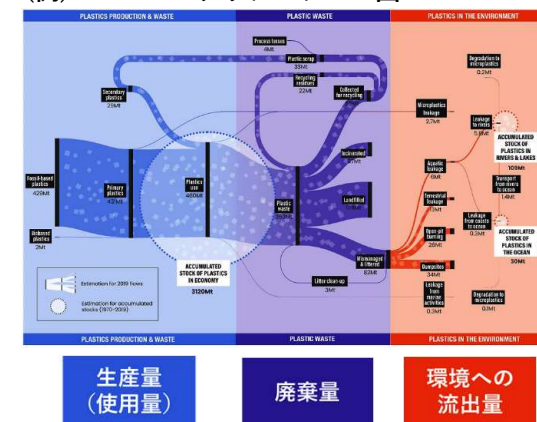
3. マクロ統計データを用いた 流出量の推計

- 本検討は、国内外のプラスチックのマクロ統計データ等を元にした流出量の推計手法を整理し、**日本の環境中(海洋)へのプラスチック流出量推計を行う**ことを目的とした。なお、品目や経路に依らず、幅広い環境中へのプラスチック流出量推計手法について、検討を行う。

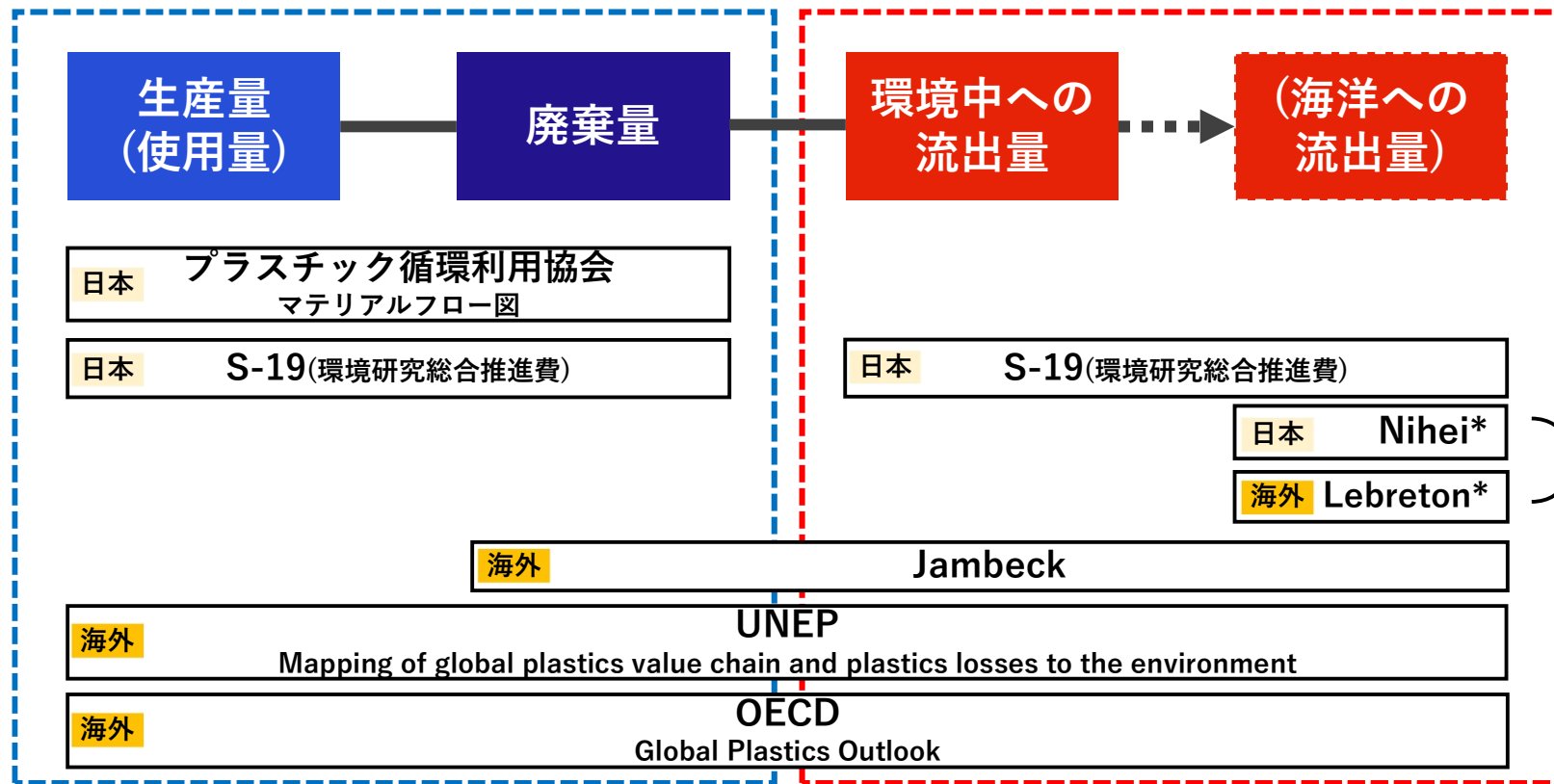
→ マクロ統計データを用いて、環境全般に流出するプラスチック量の推計を検討



(例)OECDのマテリアルフロー図



- 代表的な既往研究の推計範囲は以下のとおり。現時点では、国内において、マクロ統計データを用いたマテリアルフローから、環境中・海洋への流出量を推計した事例は存在しない。



*Nihei, Lebretonは、河川での実地調査の値を基に海洋流出量を算出しているモニタリング型の推計

プラスチック生産量・廃棄量の算定

環境中(海洋)への流出量の算定

■ マクロ統計データを用いて流出量を算定する方法として、以下の2つが考えられる。

- ① 使用量等のマクロ統計データから廃棄量等のマクロ統計データを引き算をすることで、流出量を算定
- ② 使用量等のマクロ統計データに係数(流出率等)を乗じることで、流出量を算定

■ 方法①は異なる目的で取得されたマクロ統計データの誤差範囲の中で算定することになり、不確実性が高くなることが懸念されたため、方法②で検討することとした。

・ マクロ統計データからの流出量の算定は、引き算ではなく、**掛け算**で検討。**流出率**の算定が課題。

$$A(\text{マクロ統計データ}) \times B(\text{流出率}) = C(\text{環境中・海洋への流出量})$$

・ 『流出率の算定』及び『(マクロ統計データ×流出率)による推計手法の検討』のために、マクロ統計データや実際の環境中(海洋)への流出量データを取得しやすい品目を対象に、流出率を算定。

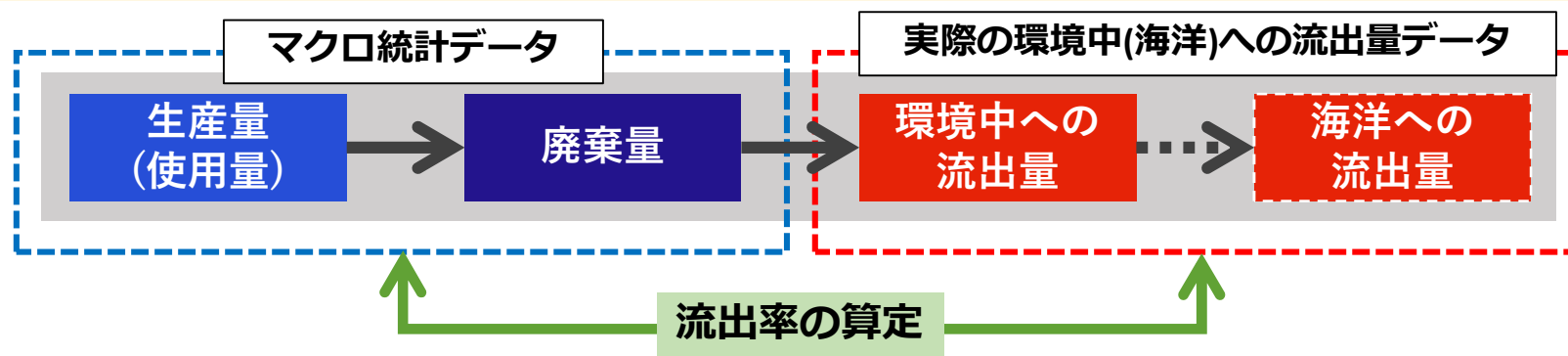
・ 複数の「流出量推計結果」と「流出率」を比較検証し、環境中・海洋への流出量を算定。

【品目例】 ペットボトル

【マクロ統計データ】 PETボトルリサイクル推進協議会の公開データ、産業連関分析の結果

【実際の環境中流出量データ】 排水機場で回収されたごみ量の調査結果

(令和5年度「河川・湖沼におけるプラスチックごみの海洋への流出実態把握等業務」にて実施した、排水機場の除塵機で回収されたごみの調査結果(令和3から4年に実施した調査値も含む))



- ペットボトル(やポリマー毎)のマクロ統計データについては、複数のデータが取得可能な使用量を対象とした。また、環境中への流出量のデータに関しては、実測データとして「河川に流れているプラスチックごみ」が取得できたため、「**使用量から河川を経由して海洋へ流出するプラスチックごみ**」として流出率を算定した。

流出率算定の流れ

- ① 排水機場で回収されたペットボトルを「**河川を経由して海洋へ流出するペットボトル**」とし、3河川の「流出量」結果を用いて日本全体に拡大推計し、日本全体の河川を経由して海洋へ流出するペットボトル量を算定。
- ② 得られた結果をペットボトルの**使用量**で除すことによって、「**流出率(使用→海洋)**」を算定。(容器包装に使われるポリマーについても既往研究等により同様に「流出率」を算定。比較検証。)
- ③ ②で得られた「**流出率(使用→海洋)**」を、国内のプラスチック全体のマクロデータ**使用量**(ペットボトルと同じように流出しうるプラスチックの日本全体の使用量)に乗じることにより、海域へのプラスチック流出量を算定。
- ④ ③で得られたプラスチック流出量と、Nihei et al.(2020)等の既往文献データを比較し、流出率及びこの推計手法の妥当性について確認。

対象とする流出率	マクロデータによる使用量	海洋への流出量の実測データ
(a)ペットボトル	ペットボトルリサイクル推進協議会	遠賀川河口堰、元郷排水機場、新川排水機場のデータ
(b)ポリマー別	Nakatani et al. (2020)に関するヒアリングを基に算定(令和5年度実施)	Nihei et al. (2024)に関するヒアリングを基に算定(令和5年度実施)
	プラスチック循環利用協会によるPE、PP、PET樹脂別の包装用途に限定した使用量	

なお、ペットボトルに関しては、河口堰や排水機場で**回収されたごみを用いて算定**しているため、「河口堰や排水機場が無かった場合」の条件で算定している。また、素材別ポリマーに関しても、**淡水域での調査結果**であり、汽水域・河口域での流出挙動については考慮されていない。そのため、本検討で算定した結果は過大評価となる可能性が高い。
また、既往研究の多くが対象としている廃棄物や不適正管理されたごみから環境中に流出する割合を流出率として定義・算出する手法ではないことにも留意が必要(本手法では廃棄物の量ではなく、複数の情報源からデータが取得可能な使用量を用いている)。

マクロ統計データを用いた流出量の推計の検討 結果



- ペットボトルの流出率は0.108%と算定され、ポリマー別の流出率(0.050~0.533%)と大きな差はなかった。
- 平常時のみと、出水時も考慮した場合を比較すると、流出率が約4倍となった。
- ペットボトルと同じように流出しうるものとして「容器包装・日用雑貨・食卓用品等」と仮定し、それらの日本全体のプラスチック使用量を Nakatani et al. (2020)に関するヒアリング(令和5年度実施)から算出し、上記の流出率を乗じた結果、2,300~24,000 tと算定された。(海洋に流出しないと考えられるプラスチックも含めたプラスチック使用量全体を対象として上記の流出率を乗じると、4,500~48,000 t)
- 発生源・品目別に積み上げた流出量の推計結果(35頁)と同程度、Nihei et al.(2020)やJambeck et al.(2015)等の既往研究とも同程度という結果となった。

対象			使用量[t]	平常時		平常時＋出水時	
				海洋への流出量[t]	流出率(使用→海洋)[%]	海洋への流出量[t]	流出率(使用→海洋)[%]
ペットボトル			583,000※ 2	—	—	629※ 5	0.108
ポリマー	産業連関表を用いたプラスチックの物質フロー分析	PE	1,434,326 ※ 1	1,503 ※ 3	0.105	6,596 ※ 4	0.460
		PP	1,097,955 ※ 1	1,116 ※ 3	0.102	4,896 ※ 4	0.446
		PET	1,094,845 ※ 1	548 ※ 3	0.050	2,406 ※ 4	0.220
	経産省・財務省統計および個別企業情報などを基にまとめたプラスチックマテリアルフロー	PE	2,057,175※ 6	1,503 ※ 3	0.073	6,596 ※ 4	0.321
		PP	918,779 ※ 6	1,116 ※ 3	0.121	4,896 ※ 4	0.533
		PET	603,339 ※ 6	548 ※ 3	0.091	2,406 ※ 4	0.399

※1：Nakatani et al. (2020)に関するヒアリング(令和5年度実施)から算出。ポリマー毎の家庭・産業の購入した製品に付随する容器包装と家庭・産業が購入した流出しうる製品の和。

※2：PETボトルリサイクル推進協議会(2022年)。PET樹脂のマテリアルフローより、ボトル販売量の値。

※3：Nihei et al.(2024)より、平常時のMicPの質量濃度の平均値、MicPのポリマー別の割合と、Nihei et al.(2020)の水収支解析結果と、MicPとMacPの割合により算定。

※4：環境研究総合推進費S-19-3「陸域からの排出インベントリ作成と流出抑制技術開発」の研究成果の「平常時+出水時の陸域から河川を経由する海域へのプラスチックごみ流出量の速報値」とNihei et al.(2024)のMicPのポリマー毎の割合を用いて算定。速報値については精査中。

※5：遠賀川河口堰の実測データ(国交省 2011~2021)、元郷排水機場と新川排水機場の実測データ(環境省 2022)を用いて、流域人口と日本人口の比率を乗じて算定。

※6：プラスチック循環利用協会よりPE、PP、PET樹脂別の包装用途に限定した使用量。

※7：国内消費PET量、PETボトル販売量、PETボトル国内再資源化量等から算出した概算値

全体量

流出率(使用→海洋)

Min~ペットボトル~Max

家庭・産業が購入した製品に付随する容器包装と
家庭・産業が購入した流出しうる製品の和

4,558,433 t ×

0.050~0.108~0.533%

⇒ 2,300~4,900~24,000 t

プラスチック循環利用協会のプラスチック使用量

8,950,000 t ×

⇒ 4,500~9,700~48,000 t

4. まとめ

(更新履歴)
令和6年6月
9月

公表

P.49先行文献との比較においてUNEP(2018)の日本の環境中流出量を追加

出典	概要	特徴	結果の精度・課題	流出量 (t/年)
当事業での発生源・品目別に積み上げた流出量の推計	既往研究や利用可能なデータから設定した、品目毎の活動量、経路別の流出率を用いて、MacP+MicPの海洋への流出量を算出。	- 国・品目単位の流出量の把握が可能。 - 特に対策すべき品目を特定しやすい。	品目によっては実態に関する情報が不足しているため、使用するデータに不確実性があり、過大評価または過小評価となっている可能性がある。	11,000 ～ 27,000
当事業でのマクロ統計データを用いた流出量の推計	ペットボトル及びPE・PP・PETに関する使用量の統計データと、それらの流出量の実測データを用いて流出率を算出し、ペットボトルと同じように流出しうる日本全体のプラスチック使用量に乗じて、日本からの「河川を経由して海洋へ流出するプラスチックごみ総量」を算出。	- 河川を経由して海洋へ流出するプラスチックごみ総量。 - 国単位、一部のポリマー・品目単位の流出量の把握が可能。 - 特に対策すべきポリマーを特定しやすい。	- ペットボトルの流出率は0.108%、ペットボトルと同じように流出しうるものとして「容器包装・日用雑貨・食卓用品等」と仮定し、それらの日本全体のプラスチック使用量を算出し、この流出率を乗じた結果、4,900 tとなった(ポリマー別の流出率は0.050～0.533%)。 - 海洋に流出しないと考えられるプラスチックも含めたプラスチック使用量全体を対象として上記の流出率を乗じると、4,500～48,000 t。 3河川の観測結果を用いて日本全体に拡大推計した結果の幅が大きい。 - ペットボトルを含め、ポリマー毎の生産量・流出量のデータの入手が容易ではない。 - ポリマー毎の流出量の算定に当たって出水時が未考慮。	2,300 ～ 24,000
Jambeck et al.(2015)	一人当たりの年間ごみ発生量、不適正管理されたごみの割合、投げ捨てごみの割合、プラごみの割合、海洋への流出率より、海岸から50km以内の陸域から海洋へのMacPの流出量を算出。	- 国別のマクロプラの海洋流出量を世界で初めて公表。 - 推計に必要な国別のデータが少なくて済む(比較的簡単な推計)。	- 内陸から河川を通じた海洋への流出量が未考慮。 - 散乱ごみの割合(環境中流出率)が全世界共通で2%と設定。 - 海洋に流出する割合を全世界共通で15%～40%と設定。	21,000 ～ 57,000
Lebreton et al.(2017)	観測値と人口、MPW、水文量を踏まえた関係式から河川から海洋へのMacPとMicPの流出量を算出。	国単位、河川単位での流出量の把握が可能。	- 河川を通じた海洋流出量のみを考慮 - 中小河川は対象外。 - 観測値は平常時のみで、出水時が未考慮。	188 ～1,050
Meijer et al.(2021)	独自のモデルを活用したプラごみの輸送過程より河川から海洋へのMacPの流出量を算出。	国単位、河川単位でプラごみ流出量や、MPWに対する流出率の把握が可能。	- 河川を通じた海洋流出量のみを考慮 - Nihei et al.(2020)のデータにて精度検証をおこなっている。	1,835
Nihei et al.(2020)	平常時のモニタリング結果と、水収支解析結果(降雨量と蒸発散量)を用いて海洋へのMacPとMicPの流出量を算出。	1kmメッシュ単位でプラごみ発生量をマッピングしているため、対象エリアを絞り込むことが可能。	- 河川を通じた海洋流出量のみを考慮 - 観測値は平常時のみで、出水時が未考慮。	210 ～4,776
Nakayama and Osako (2023a, 2023b, 2024)	グリッド型の3次元NICEモデルを活用したプラごみの輸送過程により海洋へのMacPとMicPの流出量を算出。	- NICE-BGC (National Integrated Catchment-based Eco-hydrology - BioGeochemical Cycle)をプラスチック環境流出モデルに拡張し、陸域からの排出及び水域流出の統合化。 - 面源負荷(プラの不適切管理)及び点源負荷(パーソナルケア、ダスト、繊維、タイヤ摩耗)を考慮。 - プラスチック破片の輸送と運命(移流、拡散、水温や紫外線による劣化、物理的細片化、沈殿、巻き上げなど)をモデルに実装。 - プラサイズ・比重・形状などのパラメータの感度解析の実施。 - 日本全国一級河川流域(109水系)及び世界主要河川(325流域)におけるプラスチック破片の時空間変動や、陸域から河川・湖沼・ダム・河口などを通して最終的に海洋に流れ込むまでのプラスチック量(マクロ及びマイクロプラ)をシミュレーションにより評価。	Nihei et al.(2020)のデータにて精度検証をおこなっている。	1,100 ～3,500
UNEP (2018)	国ごとのMSW (Municipal Solid Waste : 都市廃棄物) 量、人口割合や地域・国別の製品の消費割合、既往研究で示されている流出率等を踏まえてマクロプラスチックとマイクロプラスチックの発生源・品目別に推計。	- 地球規模の流出量と、一部地域・国単位の流出量の把握。 - 既存の国際的な統計データや既往研究を用いて推計 (独自モデル等を使っているわけではない) - 発生源・品目別に推計	環境中への流出量であり、海洋への流出量ではない。 - 各種統計データや既往研究から活用できる値や関数を使用しており網羅的な分析ではない - 右記の値は世界全体の推計結果に日本が含まれる地域の割合を乗じて算出したもの	112,900
OECD (2022)	世界のプラスチック生産量、廃棄量、独自に開発したモデル(OECD ENV-Linkagesモデル)により海洋へのMacPとMicPの流出量を算出。	- OECD Asia(日韓)のMicPも含む環境中への流出量を、廃棄物量、廃棄物の適正管理率を勘案し按分。 - 国単位の流出量の把握。 - 関数やモデルを使用して製品毎の寿命の違いの考慮や細かい環境中への流出量(河川での浮遊量や河川・湖沼での沈降量など)を算出。	環境中への流出量であり、海洋への流出量ではない。 - 関数やモデルを使用することの汎用性が高い。 - OECD Asiaの海洋ストック量(ただし河川・海岸から海洋へ流出するマクロごみのみを対象)の2019、2018の差分は3.5万 tとなり、仮にこれを流出量と想定し、同様に按分すると、海洋への流出量は1.86万 tとなる。	88,510

