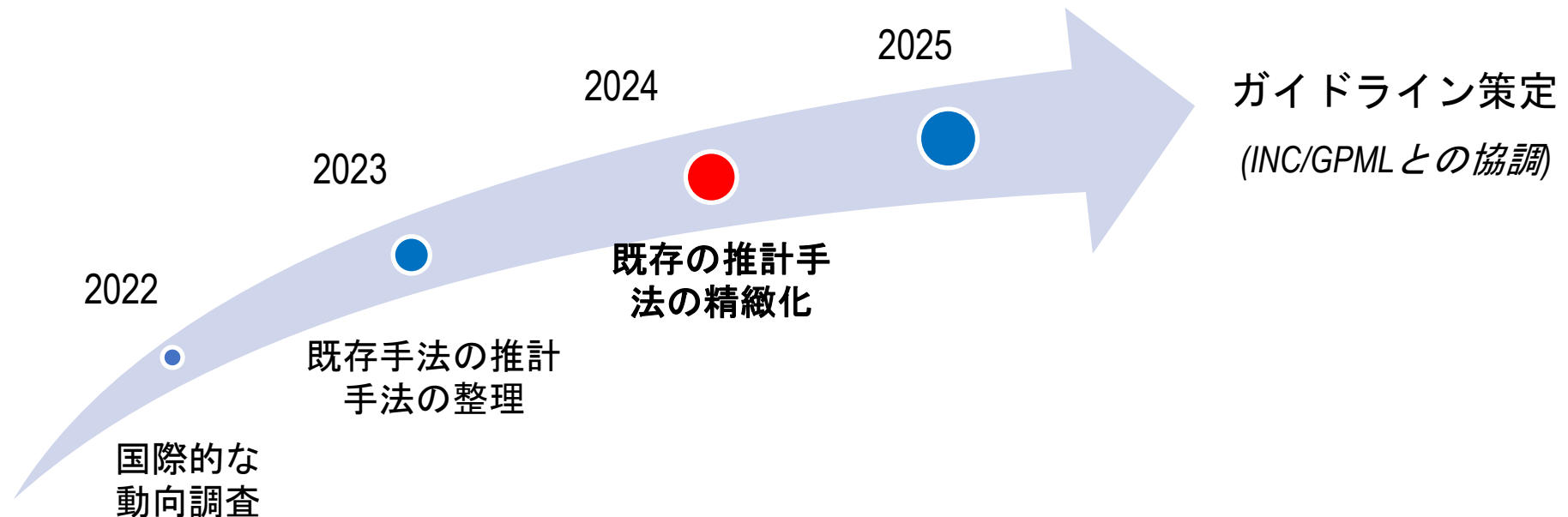


令和6年度事業における
世界共通の海洋環境を含む環境中への
プラスチックごみ流出量インベントリ作成手法（案）の検討結果

1-1. 背景、目的、昨年度までの成果、調査手法

- グローバル/国内のプラスチック汚染問題
 - ✓ 令和2年度 プラスチックごみの海洋への流出実態把握等業務（環境省、2020年）
 - ✓ 目的：プラスチック（マクロ・マイクロプラ）の流出量推計手法を開発し、日本におけるプラスチック排出インベントリーを策定
- 2022年に国際的な動向調査
 - ✓ 海洋プラスチックごみの推計・評価手法の国際的な調和に向けた調査
- 2023年の成果
 - ✓ 世界共通の環境中・海洋へのプラスチック流出量推計のためのガイドライン骨子（既存の推計手法を整理）
- **2024年の活動**
 - ✓ 既存の推計手法の精緻化、実用性・汎用性に関する考察（Tierの検討）
 - ✓ ガイドラインの策定に向けた方向性の確認



1-2. 分類案の更新・精緻化のイメージ（ガイドライン目次案を参考に）

1. 背景・目的

- ❑ 世界的なプラスチック汚染の現状と課題
- ❑ プラスチック汚染に関する法的拘束力のある国際文書の策定に向けた議論（NAP、モニタリング）
- ❑ 日本の知見・経験、国際協力

2. プラスチック流出量インベントリとは

- ❑ インベントリ、モニタリング、推計の現状と課題
- ❑ 科学的根拠に基づく政策決定・介入

3. 対象（スコープ）

- ❑ 政府関係者、研究機関等
- ❑ 推計対象、推計範囲、データインベントリ
- ❑ 用語の定義

4. 推計手法の類型化

- ❑ 日本のインベントリ、手法の紹介
- ❑ プラスチック流出量推計手法の類型化
- ❑ 既存のプラスチック流出量推計手法の概要
- ❑ 類型化をベースにしたSTEPの考え方（温室効果ガスインベントリ（IPCC ガイドライン）を参考）

5. 推計手法の紹介

- ❑ 推計の目的、用語の定義、必要なデータの確認、実測調査の実施可能性、ベースライン年の設定、推計頻度、科学的根拠に基づく政策決定や介入等
- ❑ 推計手法の決定ステップ／ディシジョンツリー／推計オプション（STEP含む）

6. パイロット事例

- ❑ インドネシア (BRIN)
- ❑ ベトナム (VEMSI)
- ❑ タイ (DMCR)

↑
現地ヒアリングを実施（第5章）

←
ヒアリング・2次調査を実施、精緻化（第2章、第3章）

←
精緻化した分類情報をもとに検討（第4章）

2-1. プラスチック流出量推計手法分類表の精緻化（M1：生産・消費）

Name		UNITAR, 2024, Statistical Guideline for Measuring Flows of Plastic Throughout the Life Cycle	OECD, 2020, ENV-Linkages Modelling Framework	Nakatani et al., 2020, Revealing the Intersectoral Material Flow of Plastic Containers and Packaging in Japan
推計分類		M1. 生産と消費	M1. 生産と消費（M2. 廃棄物管理）	M1. 生産と消費
スケール	対象地域	世界、国、地域	世界、国、地域	国内（日本）
	時間	長期、継続的	長期（2019–2060年）、継続的	長期（2000–2015年）
入力データ	データタイプ	プラスチック生産・消費データ、廃棄物管理統計、貿易データ	経済フロー、セクター別プラスチック使用量、製品寿命、リサイクル率、不適切な廃棄率	樹脂タイプ、加工形態、用途別のセクター特定使用量
	出典	SEEA CF、CPC、ISIC分類、国別貿易・廃棄物データセット	OECDデータベース（例: GTAP 10）、Ryberg et al., 2019、Geyer et al., 2017、地域経済データ	日本の産業連関表、工業生産データ、出荷統計
	プラ粒度	セクター毎の樹脂タイプ	セクター毎の樹脂タイプ	セクター毎の樹脂タイプ
	セクター詳細	包装、輸送、建設、電気、繊維	包装、繊維、建設、消費財、輸送	食品包装、工業包装、小売
推計 アプローチ	モデル等	物質供給利用表（PSUT）	一般均衡モデル（CGE）	産業連関物質フロー分析（IO-MFA）
	概要	SEEAフレームワーク、生産・使用・廃棄フェーズを通じてプラスチックフローを追跡	プラスチック使用、廃棄、環境影響をセクター別にリンク、外部モデルからのフィードバックを統合	プラスチック容器と包装の部門間フローを産業連関表で追跡
	流出経路	管理された廃棄物、不適切管理廃棄物、非公式および違法廃棄処理	不適切埋廃棄物から陸上・水域環境への流出、ライフサイクル段階での排出	N/A（廃棄物流とリサイクルに焦点）
	仮定	分類システムの均質性、データセット間の一貫した単位測定	ポリマー使用の均質性、静的材料構成、GDP-プラスチック廃棄物関係の固定	セクター間の樹脂使用の一貫性、産業連関表の精度への準拠
アウトプット （推計結果）	結果	部門別・ライフサイクル段階別のプラスチックフロー量の定量化	プラスチック量（Mt）、廃棄物管理（リサイクル、埋立、不適切処理、MPW）、環境影響	プラスチック容器と包装の流入量4.8 Mt、部門別の流れとリサイクル率
	時間軸	年次	年次	年次
	精度/検証	SEEA標準に準拠、専門家レビューとパイロットテストを通じて検証	観測データでキャリブレーション、専門家レビューと文献ベンチマークで検証	調査データと過去の傾向に対して検証
適用モデルの 詳細	モデル名	PSUTフレームワーク	ENV-Linkagesモデル	IO-MFAモデル
	モデル等の概要	環境データと経済データを統合してプラスチックのライフサイクルをマッピング	セクターおよび地域経済活動をプラスチックフローと統合した動的CGEモデル	製品ライフサイクルを通じて需要セクターへのプラスチックフローを推定
	モデルのキャリブレーション	国別統計データセット	GTAP 10データベース、履歴および地域廃棄物データに基づく	履歴IOデータを使用して精度を向上
	モデルの検証	専門家レビュー、国際分類との整合性	観測されたリサイクル率と廃棄物管理の傾向に基づきベンチマーク化	廃棄物発生量およびリサイクルデータと比較
実用性と 汎用性	粒度（プラ、セクター等）	詳細なセクター別インサイトに対応	ポリマー別、セクター別の詳細分析	詳細なセクター分析に有効だが、マイクロプラレベルの介入には限定的
	データ収集	一貫した分類（Plastic Key）と貿易データへのアクセスに依存	地域経済および廃棄物統計に高度に依存、モデルがデータの可用性に敏感	IO表の精度とセクター統計に依存
	インパクトの検証	プラスチックライフサイクル、廃棄物フロー、リサイクル率の追跡を可能	発生源、廃棄物管理効率、政策開発を特定	主なソースとリサイクルポテンシャルを特定
その他	強み	都市部における高い精度、段階的实施のためのモジュラー構造	経済的および環境的次元の包括的統合、長期予測をサポート	包括的なセクター別フローの洞察、政策立案をサポート
	弱み	データの可用性に依存、統計インフラが限られた国では複雑	キャリブレーションの複雑さ、ポリマーディストリビューションの静的仮定に依存	データの集約に依存、樹脂別フローの詳細度が限定的
	ツールキット	あり（ウェブ）	なし	なし

2-2. プラスチック流出量推計手法分類表の精緻化（M2: Waste Flow）

Name		Lau et al., 2020, P2O Model	Cottom et al., 2024, SPOT Model	University of Leeds, 2019, ISWA Plastic Pollution Calculator	GIZ, 2020, Waste Flow Diagram
推計分類		M1, M2	M2	M2	M2
スケール／時間		グローバル/長期（2016～2040年）	グローバル、サブナショナル	グローバル、地域、市、地区/長期	都市・市/短期～長期
入力データ （変数）	データの種類	人口規模、一人当たり廃棄物発生量、MPの製品使用率、収集率、損失率	都市固形廃棄物の発生率、廃棄物組成、収集範囲、社会経済指標	廃棄物発生/収集率、廃棄物組成、社会経済状況、ポイ捨ての有病率	人口、廃棄物発生率、廃棄物組成、収集効率、要因
	データソース	世界銀行、UNEP、業界レポート、科学文献	世界および国のデータベース（WaCT、WABI、WaW2.0、UNSD都市データ）	地域の廃棄物管理データ、文献のデフォルト値、専門家レビューによる漏出要因	一次データ収集、既存の廃棄物管理研究、地方自治体
	プラ粒度	マクロ（MSW分類）およびマイクロ（繊維、タイヤ、ペレット、PCP）	MP（>5mm）、剛性および柔軟性タイプ別に分類	項目別の分析（形状、サイズ、材質の特性に基づく）	マクロ（材質ごとに区別：プラフィルム、密度の高いプラ）
	セクター詳細	包装、消費財、自治体廃棄物システム	自治体の固形廃棄物管理	自治体の固形廃棄物管理、非公式および公式な収集セクター	自治体の固形廃棄物管理、非公式および公式な収集セクター
推計アプローチ	モデル等	常微分方程式（ODE）モデル、モンテカルロシミュレーション	確率的マテフロ解析（MFA）と機械学習の組み合わせ	マテフロ分析（MFA）、GISツール	マテフロ分析（MFA）、決定木
	概要	Stock及び経路を通じたプラの流れを常微分方程式で計算、feedback及び不確実性を考慮	自治体データを使用、ボトムアップ方式でプラの動きをモンテカルロシミュレーションで解析	MSWM全体のフローをマッピング、どの段階でプラ流出するかを特定、流出量を推計	簡易的な廃棄物フロー、流出要因の追跡なし
	流出経路	陸上での不適切管理、水中および陸上経路	未収集の廃棄物からの焼却、放置、収集システムの欠如、不適切な廃棄	焼却、陸上分散、水域への流入	焼却、排水口、水系への流入
	仮定	一定の成長率、安定した非公式セクターの影響、地域別の影響	一定の廃棄物発生率、地域の社会経済的条件の一様性	地域の廃棄物インフラが流出に与える影響	単純化された廃棄物流れ、流出の追跡なし
アウトプット （推計結果）	結果	生態系に流入するプラ量（例：2040年までの累積で7億1000万トン）	年間推定5,210万トンのマクロプラ排出量（57%が焼却、43%が廃棄物から）	項目ごとにプラ流出量を定量化し、ターゲットとする経路をランク付け	放置されたプラ流出量および運命を定量化（例：年間トン単位）
	時間軸	年次	2020年	様々なシナリオに適応可能	年次
	精度/検証	モンテカルロシミュレーションによる不確実性分析、感度分析含む	既存の推計との比較および広範な感度分析による検証	追加データの収集による高い精度、シナリオモデル化により介入を反映	信号システムによる信頼性評価、一次データによる精度向上
実用性と汎用性	粒度	マクロプラおよびMPを区別し、地域の所得レベルに適応	剛性および柔軟性のあるプラスを区別し、様々な社会経済的状况に適応	項目別の詳細を提供し、地方レベルの特異性に対応可能	簡易ながら迅速な評価に効果的で、データの可用性と地域の状況に適応可能
	データ収集	グローバルデータセットに依存、データの可用性と地域のばらつきに影響される	グローバル／国レベルの複数のデータセットを活用、地方／非公式データの精度に課題	デフォルト値の使用や現地でのデータ収集による精度向上が可能	既存データを使用するが、一次データ収集を重視
	インパクトの検証	ソース、経路、ホットスポットの影響をモデル化し、介入の有効性をテスト	流出ホットスポットの特定および自治体レベルでの介入効果の評価に効果的	証拠に基づく解決策に必要なソース、経路、ホットスポットを特定	シナリオ分析やSDGsとの整合性に役立つホットスポットと潜在的な介入を特定
その他	強み	経済的および社会的な変動を考慮した包括的なグローバルモデル	自治体レベルでの高解像度データ、強力な不確実性の扱い	包括的なツールキット、効果的な計画のためのシナリオモデリング	SDG指標に沿ったユーザーフレンドリーな設計、迅速な評価に適合
	弱み	データの不確実性が高い、非公式セクターの動態に関する粒度が制限されている	データ不足の地域では適用が制限され、MPおよびプラ輸出を除外	精度向上のためにはデータ収集への投資が必要	マクロプラに限定、データ依存、MPやセクター間のプラ動態は追跡されない
	ツール	なし	なし	なし	あり

2-3. プラスチック流出量推計手法分類表の精緻化（F: 海岸他土地関係フィールドデータ）

Name		CSIRO and COBSEA, 2024, Regional Assessment on Marine Litter in the East Asian Seas
推計分類		F1（F2含む）
スケール	空間的	ローカル（カンボジア沿岸、内陸、河川サイト）
	時間的	短期（2022年および2023年の2回の収集期間に基づく）
入力データ（変数）	データタイプ	➤ 社会経済データ：人口密度、GDP、インフラ状況 ➤ 地理データ：土地利用、河川や道路、海岸線からの距離 ➤ ごみの構成データ：内陸部、河川、海岸、海洋からの1501トランセクト調査によるデータ
	データソース	各国（カンボジア）での現地観察、GISデータ、社会経済データセット、グローバルデータベース（世界銀行、UNISDR、NASA、USGS、MODISなど）
	プラ粒度	マクロベース（完全なアイテムおよび破片化したアイテム）
	セクター詳細	消費財、特に使い捨て品（ペットボトル、発泡スチロール）
推計アプローチ	モデル等	一般化加法モデル（GAM）
	概要	GAMはサイトごとの社会経済的および地理的要因とごみ密度の関係を評価
	流出経路	陸地から海岸、内陸から河川、河川から海へ
	仮定	一貫した分布パターンおよび地域の社会経済変数の影響を想定
アウトプット（推計結果）	結果	海岸1kmあたり70,000個のアイテム、カンボジア沿岸では合計8,000万個以上
	精度/検証:	➤ サイトデータを社会経済的／地理的パラメータと比較、近隣インフラおよび河川距離の影響を記録 ➤ 層別、ランダム、再現性のあるサンプリングで代表的なカバー範囲を確保
モデルの詳細	校正	一般化加法モデル（GAM）
	検証	社会経済的予測因子（人口、照明、海岸/河川までの距離）を使用してごみ密度を決定
	モデル名	社会経済変数に基づく
	概要	AIC基準を使用してモデルの精度を検証
実用性と汎用性	粒度	モデルはマクロプラスチックを追跡し、完全なアイテムと破片を区別
	データ収集	GISサポートと社会経済データベースを伴う現地調査が必要
	インパクトの検証	モデルはごみの分布および出所経路のデータを提供し、ホットスポットの特定に寄与
その他	強み	高解像度でプラスチック汚染ホットスポットに関する洞察を提供
	弱み:	ローカルスケールを超えた適用に限界があり、短期データ収集期間で季節変動を考慮できない場合があり
	ツール	モニタリングガイドやアプリ等（推計手法ツールは明示していない。）

2-4. プラスチック流出量推計手法分類表の精緻化（F: 水域系（河川中心）フィールドデータ (1/2)）

Name		Schmidt et al., 2017 Export of plastic debris by rivers into the sea	Lebreton et al., 2017 River plastic emissions to the world's oceans	Mellink et al., 2022, The plastic pathfinder
推計分類		M2. 河川流域内のMPWが主要な予測因子。F2. 河川/水路での調査データからプラ濃度と負荷量を測定	M2. 流域内のMPW。F2. モデル校正に、世界中の河川観測データ利用	M2. 陸域の風や地表流出によるプラごみ輸送。F1. 地形特性と土地利用データを活用
スケール	対象地域	グローバル、地域レベル	グローバル（大規模河川流域に焦点）。	地域からローカル（陸域環境および河川流域内で適用）
	時間	連続的（Continuous）	連続的（特に季節変動を重視）	日次（年間予測の可能性あり）
入力データ	データタイプ	人口密度、廃棄物発生率、MPW、河川流量	人口密度、廃棄物発生率、MPW、河川流量流域特性	風速、地表流出、土地利用、地形勾配MPWの発生量
	出典	国家統計、リモートセンシングデータ、河川ネットワーク、HydroSHEDSGPWv3	国家統計、リモートセンシングデータ、河川ネットワークデータベース	グローバルデータベース（例: HydroSHEDS、ESA CCI）
	プラ粒度	マイクロプラスチックおよびマクロプラスチック	マクロプラスチックおよびマイクロプラスチック	マクロプラスチック（>0.5cm）
	セクター詳細	該当なし	該当なし	該当なし
推計アプローチ	モデル等	べき乗回帰モデル（Power-law regression model）、線形回帰（Linear regression）	経験的回帰モデル（MPWデータ、水文データ、人口密度）	数值的、時空間モデル
	概要	MPWデータを軸に、河川から海への流出量を推計	MPWと河川流出プラ濃度を相関させ、流出量を推計	地形摩擦しきい値を超える風や流出に基づいて流出量を推計
	流出経路	MPWが陸地から河川を経由して海洋へ流出	内陸部から河川、そして海洋へと流出	地形に基づき陸地上を移動し、河川流域へと到達するプラスチック
	仮定	限られた不均一な観測データのため、高い不確実性が存在	人工的な障害物（例：ダム）がプラ流出を焼く制、輸送に影響	マクロプラ移動の均一なしきい値を設定、流出の仮定は降雨係数に基づく
アウトプット（推計結果）	結果	海洋へのプラごみ流入量は、年間0.41～4百万トン	世界の河川による海洋へのプラ流出量は、年間1.15～2.41百万トンと推定（80%以上がアジア）	流出経路およびホットスポット（生成時間経過に伴うMPWの分布として）
	時間軸	年間	年間（季節的ピークあり）	日次（年間累積分析の可能性あり）
	精度/検証	Lebreton et al., 2017等他の研究との比較による検証を実施	世界の河川からのフィールドデータを使用、校正、高い不確実性が残る。	経験的な検証が必要地形および専門家の入力に基づいて校正
適用モデルの詳細	モデル名	べき乗モデル（Power-law model）	経験的回帰モデル	Plastic Pathfinder
	モデル等の概要	MPWとプラスチック負荷の対数線形回帰モデル（Log-log linear regression）	MPWと流出データに基づく回帰モデル	風、流出、地形摩擦しきい値に基づきプラの動きをシミュレーション
	モデルのキャリブレーション	不確実性を考慮するため、5000のブートストラップサンプルを使用して校正	30件の記録（13河川）で校正。選定された河川から観測データに基づき検証。	土地被覆および地形勾配データに基づいて校正
	モデルの検証	他の独立した研究（例: Lebreton et al., 2017）の推計値と比較して検証済み。	選定された河川システムから観測データに基づき検証済み	検証には経験的研究が必要。閾値は専門家の仮定に基づく
実用性と汎用性	粒度（プラ、セクター等）	マイクロおよびマクロプラ。粒度が輸送効率に影響、MPWが多い河川ではMP輸送効率が高いことを示す	河川におけるマイクロとマクロプラの輸送に対応	マクロプラに焦点、地形が輸送に与える物理的影響を考慮
	データ収集	河川内プラ濃度に必要なデータの入手可能性とアクセス可能性が限定的	特定の河川のプラ濃度データが限定的、利用可能な実測データを校正に使用	土地利用および地形データへのアクセス（必要高解像度）が限定的
	インパクトの検証	高負荷河川が海洋プラ汚染に与える寄与を検証、対策のターゲット化を明確化	高流出河川を効果的に特定、ターゲット型の介入を支援	プラ蓄積のホットスポットおよび河川への流入地点を特定
その他	強み	海洋プラ汚染に寄与する主要河川を特定、ターゲット型介入可能。複数のデータを統合し包括的な分析を提供	海洋プラ汚染に大きく寄与する主要河川を特定、季節変動を踏まえた介入タイミングの洞察を提供	詳細なしきい値ベースの動員アプローチを含む初の陸域プラスチック輸送モデル
	弱み	時間的/空間的データが限定的、高い不確実性。データが(少)地域で適用性限定、MPWが主要な予測因子で潜在的な情報源が考慮されず。	十分に監視されていない地域では、データが限られているため、推計には高い不確実性が伴う。	全地形タイプ/特定のプラタイプに関する経験的校正が不足、多様な地形に対する一般化されたしきい値を使用

2-4. プラスチック流出量推計手法分類表の精緻化（F: 水域系（河川中心）フィールドデータ (2/2)）

Name		Van Emmerik et al., 2018, A Methodology to Characterize Riverine Macroplastic Emission Into the Ocean	Van Emmerik et al., 2019, Seasonality of Riverine Macroplastic Transport	Strokal et al., 2023, River Export of Macro- and Microplastics to Seas by Sources Worldwide	Schreyers et al., 2024, River Plastic Transport and Storage Budget
推計分類		F2	F2	F2（MPW + Modelともいえる）	F2（洪水源データ含む）
スケール／時間	スケール	ローカル（ベトナム、サイゴン川）	ローカル（ベトナム、サイゴン川）	グローバル	地域（ライン川の区間）
	時間	短期（2週間）、日、月、年ベースの外挿	月次、季節、年間（連続的な推計）	年間	長期間（平均）
入力データ（変数）	データタイプ	プラスチックの個数、質量、サイズ、種類、水文データ	プラスチックの個数、質量、サイズ、種類、水文データ	人口密度、MPW、下水システムデータ	プラスチック輸送（地表、水中、河床輸送など）、河川内の貯蔵量、流速、流量
	データソース	フィールド観察、目視カウント、静的橋梁に設置したトロール調査	目視カウント、サンプル採取のトロール調査、降雨と流量記録	国別統計、地理空間データ、河川内の保持率に基づくモデル化パラメータ	フィールド測定、文献（例：Mellink et al., 2022）
	プラ粒度	マクロ（>5cm）、ポリマー別（簡易）	主にマクロプラスチック（>5cm）	マクロ/MP	マクロプラスチック（>2.5cm）
	セクター詳細	廃棄物管理、下水処理	廃棄物管理、下水処理	廃棄物管理、下水処理	廃棄物管理、下水処理
推計アプローチ	モデル等	実地調査の経験的モデル（水文Data利用）	実地観察モデル	統計モデル、プロセススペースのモデリング	輸送・貯蔵バジェットに基づく概念モデル
	概要	プラごみをカウント、断面流束プロファイルを決してプラスチック質量流束を計算	目視観察とトロールデータを組合、季節毎のフラックスと空間的なプラ分布を推定	社会経済データおよび河川内保持率を使用、河川から海へのプラスチック輸出量を推定	河川内の地表、懸濁物、洪水原を含む区画におけるプラ貯蔵および輸送量を定量化
	流出経路	河川から海へのプラスチック排出	河川水域から沿岸水域へのプラスチック排出	拡散型（管理不十分な廃棄物）、点源型（下水システム）	陸地から河川、洪水原から河川へ
	仮定	潮汐パターンおよび流量データに依存して外挿	潮汐・流れがプラ分布に与える影響、季節変動および有機物含有の影響を考慮	地域ごとに異なる処理率および河川内保持パラメータを仮定	安定状態、区画全体にわたる単純化された貯蔵
アウトプット（推計結果）	結果	サイゴン川からの推定マクロプラ流出量：0.18～0.33トン/日、年間7.5～13.7キロトン	サイゴン川からの推定プラスチック流出量：1.1×10 ³ ～1.6×10 ³ トン/年	約0.5 Mtのプラスチックが海へ年間輸出	洪水原におけるプラ質量の貯蔵量（98%）および河川区間間での輸送を定量化
モデルの詳細	モデル名	経験的マクロプラ流出モデル	経験的マクロプラ流出モデル	MARINA-プラスチックモデル	概念的な河川プラバジェットモデル
	概要	プラの数量と質量を使用、断面および垂直方向の分布を考慮した流束を導出	目視観察とトロールデータによる、季節的フラックスと空間的分布推計	拡散源および点源によるプラ汚染を考慮	フィールドデータを活用し、プラ流束及び保持量を評価
	較正	プラスチックの毎日のカウントと流量推計に基づいて較正	目視カウントとトロールサンプルに基づいて較正	特定の河川のフィールドデータに基づく	ライン川における観測データに基づく
	検証	類似した河川システムの既存推定値と比較	既存推計値と比較	マクロ/MP汚染の既存モデルとの比較	文献値と比較し河川プラスチック動態評価
実用性と汎用性	粒度	川幅全体の空間的変動考慮、マクロ焦点	サイズおよびポリマー固有の粒度を含む	マクロおよびMPを区別	他のサイズに適用可能なマクロプラに焦点
	データ収集	適応可能な現地調査（例：目視カウント）	MPW解像度、河川固有の要因により制限される実用性	拡散源および点源の発生源情報	洪水原の一貫した測定データの不足に基づく観測
	インパクトの検証	都市廃棄物の影響を受けた河川の流出推計に効果的	季節的影響を特定、ターゲット介入に寄与	拡散および点源に基づく特定の対策に貢献	保持および交換率に関する仮定に制限される
その他	強み	各種河川システムに適応可能な手法を提供、短期間の高頻度サンプリングを含む	季節変動を強調し、河川プラスの詳細な組成および分布を提供	流域レベルでの分析を提供、点源と拡散源を区別	洪水原におけるプラの高い保持推計を示し、プラの貯蔵において重要であることを強調
	弱み	地域の水動力学的影響・季節変動により制限、年間推計にはさらなるデータが必要	時間的・空間的範囲が限定、特定のサンプリング地点に依存、河川交通量に影響	データソースのばらつきおよび地域間の仮定によるモデルの不確実性	時間データが限定、洪水原での交換および下流境界へのプラ輸送に関する仮定に依存
	ツール	なし	なし	なし	なし

3. プラスチック流出量推計手法分類表修正案

推計手法（主なデータソース）				推計事例	Life cycle					データソース、モデル、 国家統計、流出率等	政府関係者/対策（例）	
					P	C	W	E	O		関連省庁	活動/指標
1	M1	生産・消費 （プラ全体、セクター/ポリマ ー別）		- Nakatani et al., 2020, （産業連関表分析） - UNITAR, 2023 （Toolkit for the Product-Lifespan Method） - OECD, 2020 （ENV-Linkages Modelling Framework）						ENVI/CGE、産業連関表、Physical Supply and Use Tables	・工業省系。 ・水産局	・使用料削減 ・代替 ・SUP削減・フ ェーズアウト ・グリーン調達 ・遺失漁具等
		生産・消費 （品目別）	MacP	環境省, 2024（遺失漁具の推計）						National Statistic, Discharge rate, etc.		
				環境省, 2024（PETボトルを対象にしたマクロ推計）						National Statistic, Discharge rate, etc.		
			MicP	- ECHA, 2020 - ICF&Eunomia, 2018 - UNEP, 2018 - 環境省, 2024（発生源・品目別の推計）						National Statistic, Discharge rate, etc.		
2	M2	廃棄物	Waste Flow	GIZ, 2020（Waste Flow Diagram (WFD)）						National Statistic, etc.	・環境・内務省 ・自治体系	・3Rs ・ごみ収集改善 ・EPR ・各種リサイク ル制度 ・WtE導入 ・処分場改善等
				- Basel Convention, 2022（Toolkit for Material Flow Analysis Method） - University of Leeds, 2019（ISWA Plastic Pollution Calculator (PPP)）						National Statistic, Discharge rate, etc.		
				- GPAP, 2022（National Analysis and Modelling (NAM) Tool） - Cottom et al., 2024（SPOT Model）						Global, National Statistic, etc.		
3	F	フィールド データ	海岸他土地関係	CSIRO and COBSEA, 2024（Regional Assessment on Marine Litter in the East Asian Seas）						Survey, Statistic model	・環境省 ・自治体系	・Mitigation Measures （回収、啓発 等） ・上記活動結果 のインパクト評 価等
				- 環境省, 2024（海岸プラスチックごみの推計） - 環境研究総合推進費事業S-19, FY2021～2025						Survey, extrapolation		
			水域系（河川中 心）	- Nihei et al., 2020 Schmidt et al., 2017 S-19 - Van Emmerik et al., 2019 Lebreton et al., 2017 - Meijer et al., 2021 World Bank et al., 2021 - Mellink et al., 2022 - 環境省（排水機場での実測調査）						Survey, Statistic model, Discharge rate	・環境・河川・ 海洋関連省庁 ・自治体系	

（参考）OECD（ENV-Linkages Modelling Frameworkにリーズ大学及びデンマーク工科大学等のモデルを統合）及びUNEP（National Guidance Plastic Pollution Hotspotting and Shaping Action）は、M1とM2のデータを統合した推計手法

青：データ入力、黄：アウトプット

P: Production、C: Consumption、W: Waste Generation/Management、E: Leakage to the environment、O: Leakage to the ocean 9

4. 推計手法の決定ステップ

プラスチック流出量推計手法分類表修正案を踏まえた実際的な推計手法を選択するためのアルゴリズムの検討

- 以下、3つのステップを踏むことで、推計の目的に応じた適用可能な手法及び参考となる既存の手法（次ページ図中の黄及び赤枠のボックス）を選定することができる。
- 本資料（次ページの図）の考え方は、アウトプットデータの算出に必要なステップの多さで階層（①～③）を分けている。なお参考までに、温室効果ガス排出量の算定方法については、IPCCガイドラインにおいて、その国独自のデータを活用し国情を反映するという意味での精度ごとに、Tier 1 から3まで階層を分類している。



政策提言・介入活動の事例

- **生産・消費対策**
使用量削減、代替、使い捨てプラスチック削減及びフェーズアウト、グリーン調達、遺失漁具対策等
- **廃棄物管理改善**
3Rs、ごみ収集改善、EPR、各種リサイクル制度、廃棄物焼却発電導入、処分場改善等
- **陸域・流域・海域環境への影響・評価**
回収、啓発等の介入活動の実施、河川や海洋への流出量を把握し対策を講じる場合、上記活動・対策後のインパクト評価等

ターゲットとなる推計量例

- **廃棄物管理**
 - ✓ Waste Generation Amount（廃棄物発生量）
 - ✓ Waste Flow（廃棄物フロー）
- **環境流出**
 - ✓ Mismanaged Plastic Waste Amount/Density（不適切管理プラスチック廃棄物量または密度）
- **海洋流出**
 - ✓ 河川や沿岸部等を通じた海洋への流出量

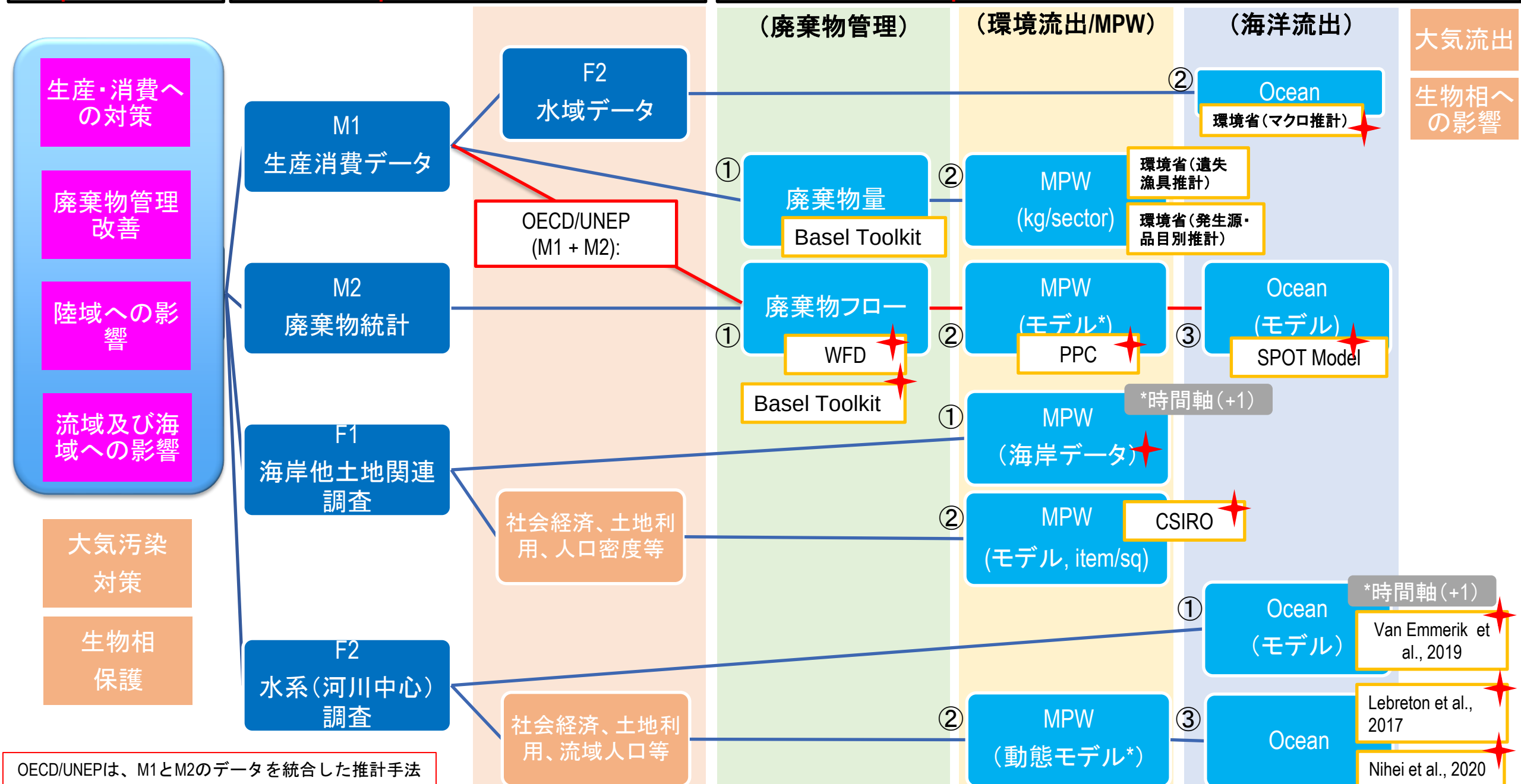
データの種類(例)

- **M1: 生産・消費データ**
生産量、輸入量、消費、貿易統計等
- **M2: 廃棄物統計**
廃棄物発生量、自己処理量、ごみ収集率、リサイクル率、処分場の状況、政府統計や国際機関のデータ等
- **F: 海岸その他土地関係データ**
不法投棄、海岸ごみ等、人口密度・土地利用等
- **F: 水域（河川中心）データ**
河川流域の測定データ、モデル解析等

Step 1. 推計目的

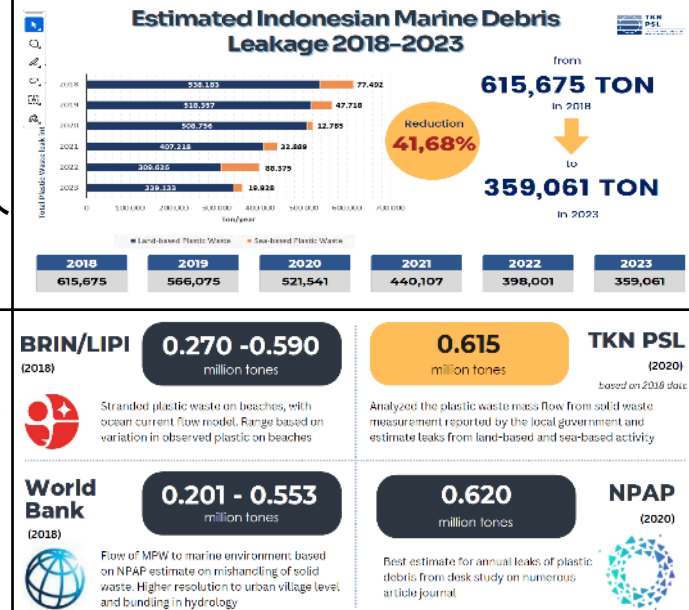
Step 3. データの可用性

Step 2. アウトプット(ターゲット推計量)



5-1. アジア地域における詳細なヒアリング（インドネシア）

Criteria	Summary
流出量推計、モニタリング関連活動	National Coordinating Team for Marine Debris Management (TKN PSL)が、NAPをレビューする形で、「Land-based」「Sea-based」を推計（上記の合計を「Marine Debris Leakage」と定義）
使用された方法論やツール	陸域起源の流出推計方法：SIPSNデータ／MPW：SIPSNおよび保健省調査データ／プラ規制（EPRや使い捨てプラスチック禁止など）の影響を考慮 海域起源の流出推計方法：漁業廃棄物＝船舶数×稼働日数／旅客船の廃棄物＝船舶の収容人数、運航時間、自己申告データ／違法海洋投棄＝自己申告および監視データ 上流データ（生産と消費）は含まない
データ収集、分析、管理の課題	TKN PSLが関連省庁からのデータを収集し推計 70%削減目標（2025）に対して42%（2023） データギャップ：デジタル統合の欠如（リアルタイムのプラ流出監視システムが未整備）／短期的な変動解析が困難（季節変動や短期間のトレンド）／オフショア産業、港湾、養殖業からのプラごみデータ不足／現場測定不足（統計データ依存、直接測定少） 政策の持続性：新政権方針による政策継続不透明性／2025年以降のNAPの改定等が課題 TKN PSLは、Presidential Reg. No. 83/2018に基づき、省庁横断的組織として活動（UNDP資金）
必要な支援とリソース	データ管理・統合：リアルタイムモニタリングシステムの強化（河川監視データの活用など）／全国データプラットフォームの改善（地方自治体や民間データの統合） 技術開発：AI活用のデータ分析基盤の整備／新しい計測技術の導入（ドローン、センサーなど） 政策と資金：長期的な政策枠組みの維持／民間セクターの参画促進／国際的な資金・技術協力の拡大
既存の政策、プログラム、ガイドライン	NAP：2018年大統領令（No. 83/2018）で制定／2025年までに海洋プラ流出70%削減目標／5戦略と59活動／22の省庁・機関が参画 拡大生産者責任（EPR）の導入／使い捨てプラ（SUPs）禁止（規制強化により流出削減に貢献） インフラ整備：公共事業省が850以上の廃棄物管理施設を200都市に設置
主な成果	プラスチック流出の削減：2018年の615,000トンから2023年の359,000トンへ削減（41%減） データ収集・報告システムの改善：全国報告プラットフォームの整備により、各省庁の進捗をリアルタイムで報告 政策と法整備の進展：プラスチック削減政策（EPR・使い捨てプラスチック禁止）の導入
関係者	環境省(MOE)：SIPSN (266<441<514)、SIMBA 産業省 (MOI)：National database on plastic production（事業者自主報告、調査等） 公共事業省 (MPW)：SI-INSAN（インフラデータベース） 保健省 (MOH)：家庭における衛生関連調査（5年に1回/インドネシア全土） 自治省 (MOHA)：SIPD（地方政府統計データ）



5-2. アジア地域における詳細なヒアリング（ベトナム）

- Key Findings (Vietnam)**
- プラ汚染と海洋ごみへの対応政策の欠如
 - 関係機関間の連携不足（PCD: 陸地/河川/水路、VASI/VEMSI: 河口以降、沿岸域および海域、調和なし）
 - 開発パートナー（DP）の資金の大半がPCDではなく、VASIへ供給
 - プラスチック汚染に関する国家報告書（2024/2025年版）
 - UNDP/GEFによるプラスチック汚染の初期データ収集（生産と消費を含）
 - 2022年のプラスチック廃棄物に関する現状報告（最新データ）
 - 公式なモニタリング活動がない
 - 推計・モニタリング活動がドナー資金に依存している（関連活動のための公的予算がない）
 - 国家的な基準や方法論がない
 - VEAIによるプラスチック流出インベントリ（流出方法論）の計画策定
 - 基本的にSWM（固形廃棄物管理）データであり、生産と消費データの収集が困難（VPAが情報源）

Criteria	Summary
流出量推計、モニタリング関連活動	• VASIの海洋汚染報告書（WWF State report 2023）、MCDのコミュニティ及びインターセプターによる廃棄物組成調査（Ocean Cleanup分類）、VNUのState Report（マクロ、廃棄物フロー）やマイクロプラスチック研究、UNDP/GEFによる国家的手法の導入検討など。
使用された方法論やツール	• マクロプラモニタリング：フィールド調査、インターセプターシステム、GISによるホットスポットマッピング。主に廃棄物管理データを使用。 • マイクロプラ分析：FTIR顕微鏡、USEPAのサンプリングプロトコル。 • データソース：地方自治体報告書、税関、民間セクター
データ収集、分析、管理の課題	• データギャップ：基準データおよびポリマー特有のデータが不足。 • 調整上の課題：関係機関間の協力不足。 • インフラ障壁：高度なツールが限られており、一貫性のないモニタリングプロトコル。
必要な支援とリソース	• 能力開発：政府および地域社会向けのトレーニング。 • 政策/ガイドライン：マクロプラ・マイクロプラモニタリングの国家基準。 • 財政的/技術的支援：大規模調査やツールに対する資金。 • 国際協力：ベストプラクティスの共有。
既存の政策、プログラム、ガイドライン	• 海洋プラ廃棄物管理のための国家行動計画（NAP 2019–2025）：統合に重点。 • 環境保護法（2022）：廃棄物管理に関する規定はあるが、プラスチック流出（汚染）に焦点を当てていない。
主な成果	• プラ廃棄物発生源に関する基礎データの研究（例：収集システムの不備）。 • データギャップと標準化の必要性を特定。 • 拡張可能なモデル：MCDのハロン湾での取り組み。
関係者	• 政府/NGO：VASI、PCD、WWFによる共同イニシアティブ（State Report 2021）。 • 学術機関：VNUや国際機関との研究協力。 • 地域社会の関与：地域コミュニティによる廃棄物モニタリング活動。

(参考) インプットデータにおける精度区分（マクロデータと調査データの調和度合い）

精度

インプット	アウトプット		
Tier 1（簡易形）	廃棄物発生量	環境流出（陸域）	環境流出（海域）
M1 製造・消費	• Nakatani et al., 2020 (産業連関分析) • UNITAR Toolkit	(M1×流出率)	(M1×流出率) ・ 環境省（マクロ推計）※
M2 廃棄物管理	• Basel Toolkit • WFD • SPOT Model		• Lebreton et al., 2017 • Meijer et al., 2021 • World Bank et al., 2021 • Mellink et al., 2022（MPWがベース）
F1 環境流出（陸域）	—	実測データ積み上げ、外挿	流出率、モデル、シミュレーション
F2 環境流出（水域）	—	—	実測データ積み上げ、外挿 （※環境省事業での流出率算定） ・ 環境省（排水機場での実測調査）

インプット	アウトプット		
Tier 2（応用形）	廃棄物発生量	環境流出（陸域）	環境流出（海域）
M1 -> M2 (Harmonized)	• UNEP National Guidance • OECD（ENV-Linkages Modelling Framework + UOL + DTU）		
F1 -> F2 (Harmonized)	—	x	x
M2 <-> F1 (Verification)	x	x	x
M2 <-> F2 (Verification)	x	x	x

インプット	アウトプット		
Tier 3（発展形）	製造量・消費量・廃棄物発生量	環境流出（陸域）	環境流出（海域）
M1 -> M2 -> F1 -> F2	x	x	x

令和6年度事業における
マクロ統計データを活用した推計手法の海外での
実施可能性に関する調査の実施結果

マクロ統計データを用いた流出量の推計の検討 方法

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。

方法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

方法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。(例：PETボトル)
- ・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。
- ・令和5年度に日本のデータで実施した方法を、令和6年度は海外で試算

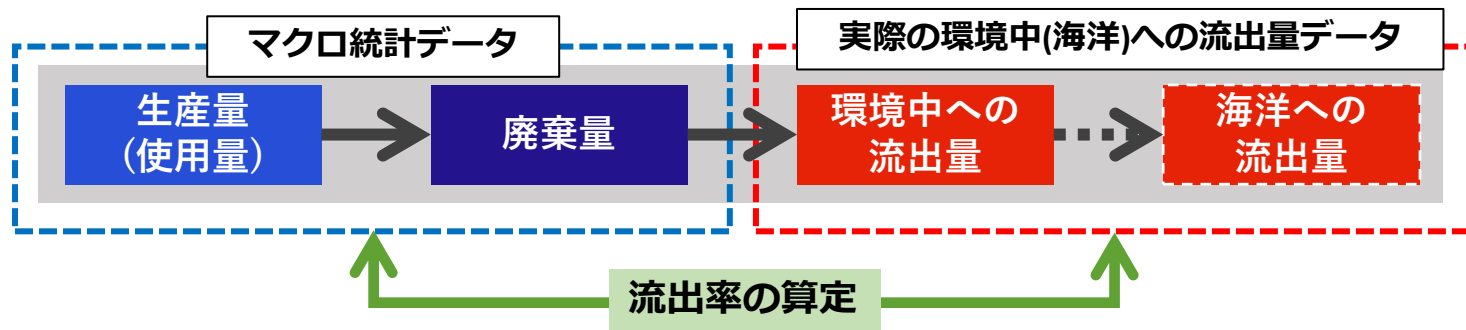
(令和5年度に日本における流出量の推計に用いた品目・データ)

【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))



マクロ統計データを活用した推計手法の他国での実施結果一覧

各国の実測調査研究論文等を用いて算出した(2)を統計データ(1)で除して(3)を算出。(3)を別途取得した統計データ(4)に乗じて(5)を算出。
マクロ統計データを活用した推計手法の他国での適用による、「PETボトルの海洋流出率[%]」およびPETボトルの海洋流出量援用による結果及び「プラ製品の海洋流出量[t/y]推計値」は以下の通りである。

国	(1) PETボトルの 販売量[t/y]	(2) PETボトルの 海洋流出量[t/y]	(3)=(2)/(1) PETボトルの 海洋流出率[%]	(4) プラ製品の 使用量[t/y]	(5)=(3) × (4) プラ製品の 海洋流出量[t/y] 推計値	各国で公表している プラスチック製品の 海洋流出量[t/y]	(参考) Jambeck(2015)の 海洋流出量[t/y]	(参考) Meijier(2021)の 海洋流出量[t/y]
 インドネシア	298,113	2,004～4,008	0.67～1.34	4,206,000	28,000～56,000 (28,180～56,360)	359,061	480,000～ 1,290,000	56,000
 ベトナム	203,774	3,755～6,259	1.84～3.07	2,930,000	54,000～90,000 (53,912～89,951)	-	280,000～730,000	28,000
 タイ	184,906	5,560	3.01	6,070,000	183,000 (182,707)	-	150,000～410,000	23,000
 フィリピン	147,170	2,410	1.64	2,150,000	35,000 (35,260)	-	280,000～750,000	360,000
 日本	583,000	629	0.108	4,558,433～8,950,000	4,900～9,700 (4,923～9,666)	11,000～27,000	21,000～57,000	1,835

	(1)に係わる 文献情報	(2)の算出に係わる文献情報	(4)に係わる文献情報	各国で公表しているプラスチック製品の 海洋流出量に関わる文献情報	日本での推計との相違	留意点
インドネシア	GA Circular, 2019, Full Circle: Accelerating the Circular Economy for Post-Consumer PET Bottles in Southeast Asia	Hariyadi et al. 2022 Plastic debris in citarum river	インドネシア産業省講演資料 (令和6年度事業現地調査より)	TKN PSL(National coordinating team for marine debris management)講演資料(令和6年度現地調査より)	・ 平常時のデータ ・ 表層を流れるペットボトルが対象 ・ 湿潤重量で測定(係数で乾燥重量に換算)	・ 2021年のデータを使用 ・ 河川が分派している場合の集水域人口の考え方について留意が必要 ・ 河川や流域界のSHPが実態と合っていない可能性がある
ベトナム		Nguyen et al., 2024 Assessment and sustainable management strategies for plastic waste in Can Tho City, Vietnam: A circular economy approach	WWF, 2023 Report on plastic waste generation in 2022	—	・ 橋の下に滞留しているペットボトルが対象	・ 2021年データのデータを使用 ・ 回収期間の記載が無く、1日と仮定 ・ メコンデルタ地帯であり、詳細な集水域を確認することが困難
タイ		UNEP, IUCN and Life Cycle Initiative, 2020 National guidance for plastic pollution hotspotting and shaping action	Ministry of Natural Resources and Environment, 2021 Action plan on plastic waste management phase I (2020 – 2022)	—	— (観測情報なし)	・ 2019年データを基に算定 ・ 河川への流出量ではなく、環境中への流出量
フィリピン		Requiron and Bacosa, 2022 Macroplastic transport and deposition in the environs of pulauan river, Dapitan City, Philippines	WWF-Philippines, 2020 EPR scheme assessment for plastic packaging waste in the Philippines	—	・ 平常時のデータ ・ 表層を流れるペットボトルが対象 ・ 湿潤重量で測定(係数で乾燥重量に換算)	・ 2021年のデータを使用 ・ 河川が分派している場合の流域人口の考え方について留意が必要 ・ 河川や流域界のSHPが実態と合っていない可能性がある
日本	環境省、2024、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-					

他国でのデータの利用可能性の評価及び今後の調査の方向性

- 今回活用したデータの評価として、統計データの観点では、PETボトルの場合、日本のように個別の情報を収集する体制・仕組みが確立されておらず利用可能性は総じて低い。プラ製品の場合は、政府機関が情報を公表している場合が多い(特に尼は業界団体と連携した製品別・ポリマー別の詳細情報あり)。実測データは文献ベースの情報のみで、流域界の設定、出水時の考慮やデータ取得範囲などによって流出率が過小評価/過大評価になる可能性あり。
- 今後は、詳細な統計データを入手できる可能性があるインドネシアとベトナムを念頭に、流域界の設定が可能である場所、平常時・出水時の調査が可能である場所、における実測調査を実施し、独自の実測データ(流出率)を入手することを検討(統計データと合わせてPETボトルではなくプラ製品の流出率の算出を目指す)。



利用可能性【低】

統計データ	PETボトル	- 確認できたのは文献で示されている販売量に関する情報のみ。 越、尼については、現地調査を通じて業界団体がPETボトルの生産量/販売量/消費量を定期的に取りまとめて更新している可能性は低い(PETボトルに特化した情報を収集できるような体制・仕組みが確立されていない)との情報あり。			
		利用可能性【高】	利用可能性【中】	利用可能性【高】	利用可能性【中】
実測データ	プラ製品	- 政府機関が業界団体と連携して情報を公開 - 製品別、ポリマー別の詳細情報あり	- 政府系研究機関による報告書に情報あり - 業界団体が情報を有している可能性があり調査中	政府機関が情報を公開	国際機関が情報を公開
	PETボトルの流出率	- 流域界の課題小 - 平常時のみの調査結果を採用 - 河川表層でサンプリング(流出率が過小評価の可能性あり) - 使用サンプラー個数不明	- メコンデルタ周辺では流域界設定が困難(過小評価の可能性あり) - 橋の下で滞留しているごみのデータ(調査期間外のごみが入ることで、過大評価の可能性あり)	- 根拠となっている情報源が河川への流出量ではなく環境中への流出量を対象(流出率が過大評価の可能性あり) - 根拠となる観測情報なし	- 流域界の設定が困難である可能性あり - 平常時・出水時の調査結果を採用 - 河川表層で目視(流出率が過小評価の可能性あり)

PETボトル流出量試算に用いた各データの取得条件および方法一覧

各国におけるペットボトル流出量は、主に論文の調査結果をもとに試算。

- ✓ 各国のデータのサンプリング方法及び条件等は下記の通り。**対象国によって条件が異なる。**
- ✓ 日本と異なり表層によるデータ取得であることに留意が必要。
- ✓ 湿潤重量で測定されているインドネシアとフィリピンは、ペットボトル重量の推計が出来るかを考慮し、適切な湿潤・乾燥換算係数を選定して乾燥重量に換算した。なお、湿潤・乾燥換算係数は「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」より引用。

国	平常時・出水時	サンプリング方法	データ取得範囲（横断方向）	データ取得範囲（鉛直方向）	湿潤・乾燥重量※2	拡大推計方法
インドネシア	平常時	ネットで補足	2m若しくは4m	表層	湿潤※3	日数換算
ベトナム	平常時	滞留ごみの回収	3m若しくは5m	表層	乾燥	日数換算
タイ※1	—					
フィリピン	平常時・出水時	目視	全域	表層	湿潤※4	日数換算
日本	平常時＋出水時	河口堰や排水機場で捕捉	全域	全層	乾燥	日数、雨量換算

- ※1：タイ国全体の量として整理されており、根拠となる観測情報はなし
- ※2：湿潤重量は係数に乗じて乾燥重量へ換算、係数は「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調査等業務」の調査結果より（乾燥前の試料重量は持ち帰った状態で計測を行い、その後乾燥機（50℃～100℃）で乾燥後、乾燥後重量を計測した。）
- ※3：ペットボトル重量に関する記載が無く、調査対象のプラスチック全体重量から、ペットボトル重量の推計が出来ないため、プラスチック全体の湿潤重量にプラスチックの湿潤・乾燥換算係数平均である0.67を乗じてプラスチックの乾燥重量を推計し、ペットボトルの個数割合を用いて流出量を推計
- ※4：調査対象のプラスチック全体重量から、ペットボトルの湿潤重量を推計し、ペットボトルの湿潤・乾燥換算係数0.86を乗じて流出量を推計

国	標高	参考とした流域界	参考とした河川	流域人口
インドネシア フィリピン ベトナム	約30m DEM NASA Earthdata	HydroBASINS HydroSHEDS	HydroRIVERS HydroSHEDS Google map Google	約5kmメッシュ SEDAC
日本	5～10m DEM 基盤地図情報	流域メッシュ 国土数値情報、河川整備計画等	河川ライン 国土数値情報	3～5次（250m～1km）メッシュ e-Stat

①比較検討可能なモニタリング手法の検討

今年度調査では、既存文献をもとに各国におけるペットボトル流出量の算定から、ペットボトル流出率をもとにプラスチック製品の流出量を推計した。前項でも挙げた通り、平常時のみのデータや出水時も含むもの、目視・ネットによるサンプリング等実測データが異なることにより、各国での横並びの比較は困難である。

来年度の現地調査においては、各国で簡易的に横並びに比較する手法として、目視によるサンプリングが望ましいと考えられる。一方で目視によるサンプリングの場合、観測者による誤差が生じる可能性もあるため、可能であればカメラ等のモニタリング機器を活用した調査が望ましい。
また、一方で目視によるサンプリングの場合、表層のみが対象となり流出量の推計結果が過小評価される可能性があるため、各国の正確な流出量を測定するために、日本における排水機場に類似した機能を持つ各国の「ごみフィルター」「インターセプター」等での調査も並行することが望ましい。

②推計手法の検討

今年度推計では、対象集水域における人口1人当たりのペットボトルごみ流出量を算出し、人口全体にかけることで国全体での流出量を推計した。本手法では、対象地点の代表性における観点や農地等の他の土地利用の観点からも、国全体での拡大推計時に誤差が大きくなる恐れがある。

国内での流出量推計方法を参考に、人口当たりにおける推計方法の他に、水収支解析を活用した面積あたりの推計方法や土地利用を考慮した推計方法等、各国にて整理されているデータを勘案の上で他の推計も比較検討することが望ましい。

③東南アジアにおけるトレース対象となりうる代表的なプラスチックごみの検討

今年度調査における製品別の流出率計算においては、以下の観点より、トレース対象としてペットボトルを選定した。

- ・ 国内同様に、統計データが整備されていると考えられる
- ・ 調査・モニタリングにおける分類として代表的な品目であり、環境へ流出した際も他の品目と誤認する可能性が低い

一方で、今年度現地調査にて、下記の課題により東南アジアの国々における流出率の計算対象とするのは適切ではないことが確認された。

- ・ 生産量・販売量等に関する統計データが整備されていない
- ・ 利用後のペットボトルは市場価値があり、インフォーマルセクターにより回収されていると考えられるため、他のプラスチック製品と比較してリサイクル率が高く流出率を推計するための品目として代表性が乏しい

来年度調査においては、生産量・販売量等の統計データが揃っていること、流出した際に対象物として認識可能なこと、代表性がある（他のプラスチック製品と比較して回収率が高くない等）ことを考慮して、ポリエチレン等の検証にふさわしいポリマー及び製品を選定する必要がある。