

【3-1801】 先端的な再生技術の導入と動脈産業との融合に向けたプラスチック循環の評価基盤の構築 (2018～2020)

研究代表者 中谷 隼 (東京大学)

1. 研究開発目的

本研究課題では、先端的な再生技術の導入と動脈産業との融合によるプラスチック循環の高度化のシナリオ設計に向けた、評価基盤の構築を目的とする。それらをもとに、実現性の高い再生技術（選別およびリサイクルを含む）と動脈産業における利用ポテンシャルを特定・分析し、一方で循環利用にかかる制約要因としてプラスチックに含有される合成樹脂添加剤の再生品への混入などを考慮して、10～20年後を見据えた生活系および機器系プラスチックの循環シナリオのオプションの提示までを達成目標とする。

循環利用を検討する範囲は、生活系（家庭やオフィスから排出される容器包装・製品プラスチック）および機器系プラスチック（自動車、家電、小型家電などの樹脂部品）とする。これらの循環シナリオの設計のための基盤として、物質フロー分析も活用して製品別・部門別の廃プラスチック排出量を推計するとともに、動脈産業における再生樹脂や固形燃料などの受入可能性を調査する。また、先端的な化学原料化技術など再生技術のフィージビリティを分析することで、循環シナリオの幅を広げる。さらに、生活系プラスチックについては経済的効率性・安定性の高い廃棄物回収を実現するための条件の理論・実証分析、機器系プラスチックについては循環利用の制約要因となりうる合成樹脂添加剤のフロー分析によって、循環シナリオの質を担保する。

2. 研究の進捗状況

サブテーマ①は、平成 30 年度に生活系プラスチックの潜在的な廃棄量と質の調査、光学自動選別機の選別精度の実証試験、機器系プラスチックに由来する再生樹脂の動脈産業への受入可能性の調査を実施する計画であった。全ての項目について予定通りに進捗している。さらに、平成 30 年度にサブテーマ②で実施する計画であったトップダウン法によるプラスチック生産・消費量の現状分析について、環境研究総合推進費 1-1601 との連携体制を確立し、その中で開発された物質フロー分析モデルを活用してサブテーマ①で分析した。また、現状の物質フローの概略を描くことで、平成 31 年度に実施する計画であった機器系プラスチックの動脈産業への循環フローの検討にも着手している。

サブテーマ②は、平成 30 年度に先端的な化学原料化技術を中心としたリサイクルプロセスに関する世界的な技術開発動向を調査し、平成 31 年度に技術的な実現可能性と課題を整理する計画であった。予定通りに進捗しており、課題の整理にも着手している。また、上記のようにプラスチック生産・消費量の現状分析をサブテーマ①で実施したため、サブテーマ②では平成 31 年度の研究計画にあった動脈産業における廃プラスチックの利用ポテンシャルの推計を、樹脂含有炭素量という観点から分析した。そのため、サブテーマ①と②を合わせると、研究計画を前倒しする形で進捗している。

サブテーマ③は、平成 30 年度に機器系プラスチックに由来する再生樹脂に含有される可能性がある添加剤について基礎情報を収集し、平成 31 年度に添加剤のフローを分析する研究計画であった。基礎情報の収集について予定通り進捗し、添加剤フローについても分析モデルの準備とデータの整備に着手している。

サブテーマ④は、平成 30 年度に関連する経済理論の先行研究のレビューと回収効率の観点から現状の法的枠組み・制度設計における課題を抽出する計画であり、予定通りに進捗している。また、平成 32 年度に実施する計画であった廃棄物回収に関わる経済的影響の定量的分析についても、容器包装プラスチックの輸送に着目して先行的に実施している。

3. 環境政策への貢献(研究代表者による記述)

本研究課題で中間成果報告までに得られた結果の中には、プラスチック資源循環戦略(案)の中で

掲げられた目標の達成に向けた方策を検討するために利用できる、具体的な知見が含まれている。また、我が国のプラスチック循環のグランドデザインの検討に資するような知見も多い。

プラスチック資源循環戦略（案）と直接的に関係する内容としては、プラスチック製容器包装のリユース・リサイクル率の目標に対して、分母として国内における容器包装プラスチックの廃棄量を推計するとともに、分子について現実的な収集可能性が推計された。また、容器包装リサイクルの現行制度に対して、材料リサイクルの優先が輸送の経済効率性の観点から阻害要因になっていることが数理的に示された。

また、先端的な選別技術および化学原料化技術について、廃プラスチックの性状による効率性や適用可能性（相性）を明らかにした。効率的な化学原料化のためにも樹脂種類などに対する要求はあり、そうした性状の廃プラスチックを供給するためにも選別技術が活用できる可能性が見えてきた。こうした知見は、プラスチック循環のグランドデザインに対して、特定の技術に依存せず、廃プラスチックの性状に適応して柔軟に技術と利用先を選択するといった方向性を示すものである。

4. 委員の指摘及び提言概要

個別の成果は、循環フローの基礎調査、動的分析、選別・リサイクル技術、フロー分析等、資源循環戦略に寄与し得る内容となっている。想定しうる将来の循環シナリオをどのような視点から評価するかについては、まだ明確になっていないが、これまでの同種の研究の到達点（成果と課題）について把握・整理することにより、視点が広がると思われる。

5. 評点

総合評点：A