

I 背景及び目的

(1) 背景

近年の海洋プラスチック問題、気候変動問題、諸外国の廃棄物輸入規制強化等への対応として、プラスチック資源循環の推進が喫緊の課題とされています。

プラスチックの製品設計から処理に関わる全ての主体における取組（3R+renewable）を促進するため「プラスチック全般を対象とするプラスチックに係る資源循環の促進等に関する法律」（以下、「プラ新法」という。）が令和3年6月に公布され、令和4年4月1日から施行されました。プラ新法では、プラスチックの循環利用の促進により循環経済（サーキュラーエコノミー）への移行が目指されており、自治体には、容器包装プラスチックに加え製品プラスチックも併せて回収し、再資源化していくこととしています。

市原市（以下、「本市」という。）には、京葉臨海工業地帯の中核として、多くの石油化学企業が立地しており、こうした企業群との連携により、地域内でのプラスチック資源循環の達成できる基盤が整備されています。

(2) プラスチック一括回収について

プラスチック一括回収とは、容器包装プラスチック（以下、「容リプラ」という。）及び製品プラスチック（以下、「製品プラ」という。）を「プラスチック資源」としてまとめて回収することです。回収したプラスチック資源はリサイクルし、新たに製品化される取組です。

(3) プラスチック一括回収を検討する目的

市原市は、国内最大級の石油化学コンビナートを擁する都市として、2050年カーボンニュートラルの実現と持続的発展の両立に向け、「市原市SDGs戦略I」の3つのリーディングプロジェクトの1つであるプロジェクト1である「市原発サーキュラーエコノミーの創造」に取り組んでいます。

市原市プラスチック一括回収スキーム制度の検討は、プラ新法を活用し、現在、焼却・熱利用されているプラスチックを分別回収し、市内の企業群による循環利用に資することにより地域内プラスチック資源循環ループを構築するため、プラスチック一括回収スキームの在り方について検討することを目的とします。

II 国・県等の動向整理

(1) 国の動向

プラ新法では、市区町村は、その区域内において、容リプラだけでなく、製品プラも含めたプラスチック使用製品廃棄物の分別収集及び再商品化に必要な措置を講ずるよう努めなければならないとされています。

本市がごみ処理施設を整備する際に活用できる環境省の循環型社会形成推進交付金は、プラ新法を踏まえ、前向きにプラスチック資源の分別収集・リサイクルに取り組み、焼却量を極力減らす努力を行っている市町村を支援することを目的として、プラスチック使用製品廃棄物の分別収集及び再商品化に必要な措置を行っている、又は地域計画期間の末日から1年後までに当該措置を行うことを交付要件に追加しました。

(2) 県の動向

千葉県では、ごみの減量や再資源化を促進する3Rを推進するため、「ちばエコスタイル」の普及促進を進めています。プラスチック資源の資源循環に関しては、「ちばプラごみ削減エコスタイル」において、えらんで（環境に優しいプラスチック製品を選ぶ）・へらして（マイボトルやマイバックの利用）・リサイクル（分別回収への協力）という3Rへの取組を進めています。

(3) 他市の動向

プラ新法33条の認定を受け、プラスチック資源の一括回収を開始又は認定申請を行った市町及び組合について、令和5年度には3自治体が回収を開始し、5自治体が大臣認定を受けている状況です。

III 市原市が目指すプラスチック資源循環の姿

プラ新法を活用し、プラスチック使用製品廃棄物を市内企業と連携し、資源循環利用することにより、本市の循環経済形成と脱炭素化に資するプラスチック資源循環を目指すことが可能となります。



図1 循環経済形成に資するプラ新法を活用した本市のプラスチック資源循環の姿

市内で発生する使用済みのプラスチック製品が効率的に回収され、
市内の企業群により再資源化されることにより、
本市の循環経済形成とカーボンニュートラルに資すること

IV プラスチック使用製品廃棄物の発生量推計

(1) 発生量推計

本市の家庭から排出されるごみは減少傾向で推移すると予測され、「市原市一般廃棄物処理基本計画」における計画目標年次である令和8（2026）年度の新たな取組効果等を見込まない場合の総排出量は86,984tと減少する見込みです。家庭ごみに含まれるプラスチック資源量については、家庭系一般廃棄物のごみ質分析結果を基に推計した値です。

表1 ごみに含まれるプラスチック資源量の見込

		単位	R5	R6	R7	R8
家庭系 収集 ごみ 量	燃やすごみ	t	53,273	52,576	52,024	51,549
	含まれているプラ資源量	t	11,318 (21%)	9,801 (19%)	9,698 (19%)	9,609 (19%)
	燃やさないごみ	t	2,883	2,845	2,815	2,790
	含まれているプラ資源量	t	492 (17%)	438 (15%)	433 (15%)	429 (15%)
	粗大ごみ	t	205	203	200	199
	資源物	t	8,141	8,034	7,950	7,878
	合計	t	64,502	63,658	62,989	62,416
	含まれているプラ資源量	t	11,811 (18%)	10,238 (16%)	10,131 (16%)	10,038 (16%)

※：数値は小数点以下を四捨五入して表記していますが、計算は小数点以下を含めているため、見た目上合致しない場合があります。

(2) プラスチック資源排出量推計

プラスチック資源の分別回収による分別量については、燃やすごみ等に含まれるプラスチック資源量に分別協力度を乗じる必要があります。分別協力度は、分別への慣れや市民の分別意識の浸透度合い等により変化すると考えられることを踏まえ、一括回収開始時は、平均値である 30%とし、制度が浸透し、市民の意識と行動が向上していき、段階的には、50%となる、と設定することとしました。

以上から、燃やすごみに含まれるプラスチック資源の分別量を推計した結果、分別協力度 30%では 2,806t、50%では 4,677tとなりました（令和 4 年度の家系燃やすごみの見込み値は 52,587t）。

表 2 プラスチック分別協力度推定のまとめ

推定方法	推定された分別協力度
1. 全国的な動向からの推定	24.4%
2. 国のモデル事業からの推定	20.7%（14.4-27%の平均）
3. プラ分別自治体実績からの推定	36.8%
4. 市民アンケート調査結果からの推定	50.6%
平均（最小 - 最大）	33.1%（20.7-50.6%）

V プラスチック 一括回収スキーム の条件設定

(1) 再商品化手段の設定・モデル化

プラ新法では、一括回収されたプラスチック使用製品廃棄物の再商品化手段として、次のアからイの制度が示されています。また、ウ独自ルートによる再商品化も認められています。

表 3 再商品化手段の概要

再商品化手段	ア 法第 32 条に基づく容リルート	イ 法第 33 条に基づく認定ルート	ウ 法に基づかない独自ルート
再商品化事業者/方法	入札	随契/任意	随契/任意
中間処理（選別・べール化）	市が負担	事業者との協議による	事業者との協議による
自治体の費用負担	容リ分を 1%、製品プラ分を 100% 負担	容リ分を 1%、製品プラ分を 100% 負担	全額負担
事業監視	不要	必要	必要

各再商品化手段の本市にとってのメリット及びデメリットを整理すると表 4 のとおりとなります。

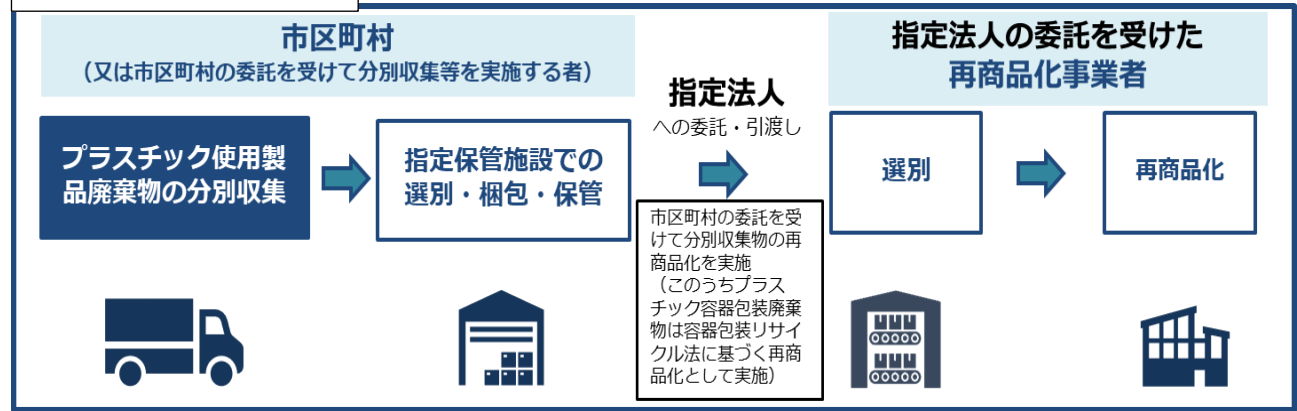
本市が目指す市内循環経済形成のためには、再商品化事業者及びエンドユーザーが市内企業であることが必要です。プラ新法の施行を受け、再商品化事業や再生プラスチックの原材料利用を業とする事業者の動向を踏まえることが必要です。

今後も、より良い市内循環経済形成を目指し、市内の企業の動向について注視していく必要があります。本検討では、以上の事業者による再商品化のほか、市外、県外の再商品化事業者との連携を含めて幅広い検討を行うものとします。

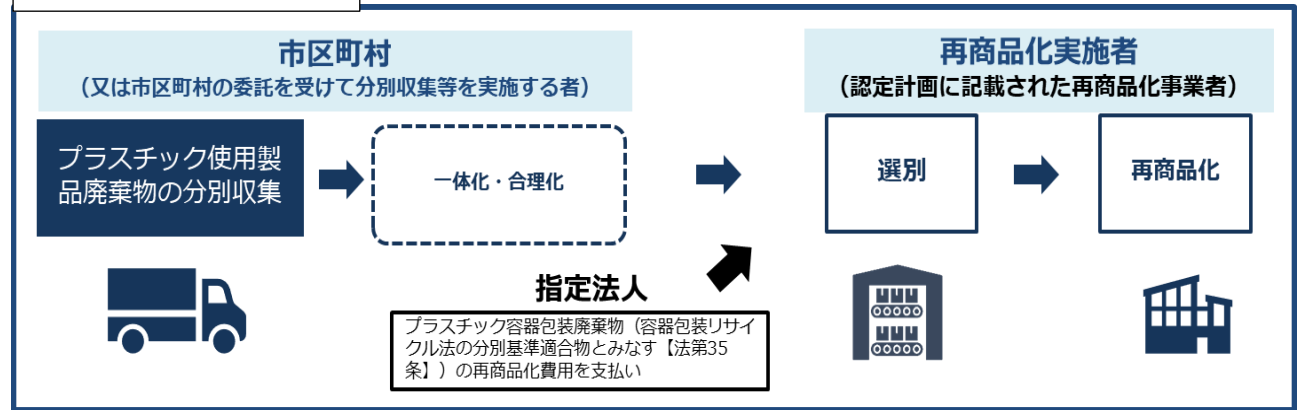
表 4 再商品化ルートのメリットデメリット

再商品化手段	法第 32 条容リルート	法第 33 条認定ルート	独自ルート
本市にとってのメリット	- 既に成熟している容リルートを利用することから、プラスチック資源循環が安定的に達成できる - 再商品化事業者に対するモニタリングを容リ協会が行う、再商品化事業者の選定を行う必要がない等から、本市のリスクが軽減される - 事業開始時期に制約がない	- 中間処理施設が不要 - 再商品化事業者を選択できる（地域循環経済形成の機会がある） - 再商品化事業者において分別精度に応じて選別を実施できる可能性がある - 再商品化事業者の位置によっては直接搬入が可能 - エンドユーザーも選択可能（地域循環経済形成の機会がある）	- 再商品化事業者を選択できる（地域循環経済形成の機会がある） - 再商品化事業者の能力などに応じて、分別基準の緩和、中間処理の省略、長期契約による事務量の削減などが可能となる
本市にとってのデメリット	- 再商品化事業者を選べない（地域循環経済達成が約束できない） - 中間処理が必要 - 分別基準が厳格であり、市民の利便性や分別協力度の低下リスクがある - 毎年入札により再商品化事業者が決まるなど、手続きが煩雑	- 再商品化施設の施設整備時期が揺らぐと事業実施時期が不透明となる - 事業持続性に対するモニタリングを行う、再商品化事業者は自らが選定するなど、本市にとってのリスクがある	- 関連法令等を活用する際に得られる財政的支援を受けることができない - 事業持続性に対するモニタリングが必要

法第 32 条：容リルート



法第 33 条：認定ルート



（２）分別基準

ア 重要な視点

- ・適正な分別のため市民にとって分かりやすい基準
- ・中間処理施設の負担軽減といった点から、リサイクルしやすい基準

イ 本市に適合する分別基準

- ・容リプラと製品プラ（50cm 未満）を一括します。ただし、プラスチック 1 0 0 %の単独素材であることとします。

（３）排出場所

ア 重要な視点

- ・市民にとって利便性が高く、理解や協力を得やすい場所
- ・より多くのプラスチックを資源循環させるため、回収量を見込むことができる場所

イ 本市に適合する排出場所

- ・ごみステーションを基本の排出場所とします。
- ・ライフスタイルの多様化に伴う多様な回収機会の設置といった点等を踏まえ、常設の回収拠点と併用します。
- ・資源循環の取組を啓発し、市民一人一人のごみ減量・再資源化への意識醸成につなげる場として、イベント等における臨時的な回収拠点を活用します。

（４）排出容器

ア 重要な視点

- ・ごみ袋の内容物を確認することができ、収集作業の効率性・安全性の高い不適切な排出防止に適した排出容器
- ・飛散・散乱しづらい耐久性のある排出容器

イ 本市に適合する排出容器

- ・指定袋もしくは透明や半透明な袋であることとした、条件付き指定袋が望ましいと考えられます。
- なお、素材はいずれも透明や半透明で袋の中身が確認できる袋であることとし、袋のサイズについては、10L 程度の小袋も導入することが有効と考えられます。
- 小さいごみ袋も利用可能とすることで、ごみ減量へのインセンティブとなり、さらに単身世帯など排出量の少ない世帯においても排出が容易になります。

（５）排出頻度

ア 重要な視点

- ・本市の平均的な 1 世帯 1 日当たりのプラスチック使用製品廃棄物排出量からこれを収納する保管容器の容量を計算すると、標準的な 30L 袋を使用した場合、10 日間で満載となる。
- ・プラスチック資源はかさばり、家庭での保管には限界がある。

イ 本市に適合する排出頻度

- ・公衆衛生上の観点及び市民の利便性の確保といった点から、排出頻度は 1 回/週を基本とします。

（６）収集運搬車両

プラスチック使用製品廃棄物の収集運搬車両については、運搬効率等を考慮し、パッカー車を予定します。家庭内でポリ袋等に入れたプラスチック使用製品廃棄物の見掛け比重は、0.02 t / m³程度となります。平ボディ車（2 t 車）であると、積載容量は 16 m³程度と大きいですが、ほとんど減容できず（0.32 t /車）、パッカー車であれば、4 m³程度の積載容量であるものの、1/10 程度に減容されます（0.8 t /車）。

（７）収集運搬ルート

プラスチック一括回収は、現行の燃やすごみと同様の収集運搬ルートを利用するものとします。

また、プラスチック資源の収集に際しては、他資源物との混載は行わないものとします。他資源物との混載は、プラスチック回収を行う他自治体では行っておらず、これは、基本的に他資源物とプラスチック資源は搬入先が異なることから、混載を行うことにより運搬効率が低下すること及び他資源物との同日排出となることによる分別精度が低下する可能性があるためです。

（８）収集回数

収集回数については、次の理由から、現行の燃やすごみの収集回数を 3 回/週から 2 回/週に削減した上で、プラスチック資源の収集回数を 1 回/週とします。

ア プラスチック資源はかさばるが生ごみのような腐敗性はなく家庭内での保管が可能

イ 前述の計算により平均的な世帯で 1 回/週としても 30 L 袋 1 枚程度での排出になり、市民に大きな負担とはならない

ウ 可燃ごみの収集回数については、全国的に 2 回/週が主流※であり、慣れることにより市民の不便性は解消されることが期待される

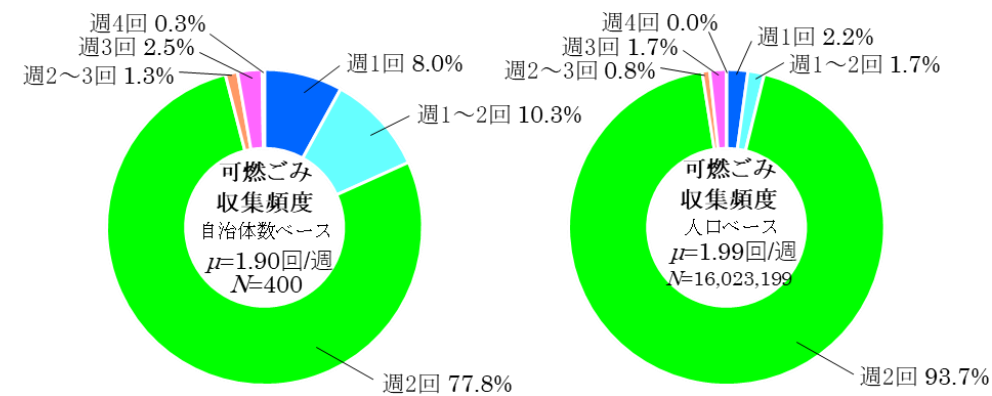


図 2 可燃ごみの収集回数

- エ 収集回数の削減によりごみの減量化も期待できる
- オ 収集委託業者においては、人員補強等が必要とされるが、車両等については現在使用している車両を使用することを想定しているため、大幅な増強ではないとされる

（９）収集運搬体制のモデル化

プラスチック使用製品廃棄物一括回収における収集運搬体制については、次の前提条件で検討を行いました。

- ・収集車両は、本市既存体制及びプラスチック回収を行う他自治体の事例から、2 t パッカー車で行うものとする。

- ・排出はごみステーションで行うものとし、ステーション数は現行の 8,500 か所とする。
- ・プラスチック使用製品廃棄物回収量は、プラスチック一括回収当初の分別協力度を 30%、分別に慣れた時期での分別協力度を 50%とし、5,000 t /年（分別協力度 50%）及び 3,000 t /年（分別協力度 30%）とする。
- ・収集頻度は上述により、 1 回/週とする。
- ・収集を行う曜日は、市内を一斉に同じ曜日に収集する 1 日間/週から、地区によって曜日を変える 2 日間/週から土曜日を含む 6 日間/週までの曜日を設定した。

計算結果は、次のとおりとなりました。現行の燃やすごみの収集車両は 26 台となっています。週 1 回の収集を地区ごとに分け、計 2 日間 5,000 t 収集する場合、15 台の車両が必要であることから、収集車両の稼働日と別日に収集することで、車両の活用が可能であると考えられます。

- ・ 1 日間/週：3,000 t 収集のとき、収集車両は延べ 73 台/日必要であり、トリップ数/日を 4 回とすると、19 台の車両が必要である
- ・ 1 日間/週：5,000 t 収集のとき、収集車両は延べ 120 台/日必要であり、トリップ数/日を 4 回とすると、30 台の車両が必要である
- ・ 2 日間/週：3,000 t 収集のとき、収集車両は延べ 36 台/日必要であり、トリップ数/日を 4 回とすると、9 台の車両が必要である
- ・ 2 日間/週：5,000 t 収集のとき、収集車両は延べ 60 台/日必要であり、トリップ数/日を 4 回とすると、15 台の車両が必要である

(10) 収集運搬主体

収集運搬は、現行は、市原市直営（燃やさないごみ、資源物（ペットボトルのみ）粗大ごみ）及び民間委託（燃やすごみ、資源物）により行っています。廃プラスチックは、1 辺が 50 cm以下を燃やすごみとし、それ以上のもので 3 辺の合計が 150 cm以下のものは燃やさないごみ、3 辺の合計が 150 cm以上のものは粗大ごみとしています。1 辺が 50 cm以下のプラスチックを一括回収の対象とした場合、燃やすごみの収集運搬体制への影響が生じることになります。

既に燃やすごみの収集運搬業務を通じて、市内で回収ルートを確認し、これに慣れている現在の燃やすごみを収集する民間事業者への委託が妥当と考えられますが、民間事業者における体制強化に関しては、今後、実証実験等を通じて排出量を確認しつつ、対応を協議していくものとします。

(11) 中間処理方策の検討・モデル化

ア 中間処理（選別・梱包・保管）

プラスチックの一括回収においては、利用するルート及び再商品化実施者によっては、本市による中間処理が必要となります。中間処理は、容リルートにおいては必須、認定ルート及び独自ルートにおいては再商品化実施者によっては必要であり、いずれにおいても基本的には、容器包装リサイクル法が定める分別基準に沿って異物選別及び圧縮・梱包（ベーリング）及び保管を行います。

中間処理は、本市が設置運営（P P P 方式を含む）する中間処理施設で行う場合及び民間への業務委託を行う場合が考えられます。

市外の民間事業者に中間処理委託を行う際には、事業者までの運搬効率を高めるために積み替え・保管を行うための中継基地が必要となります。

イ 中間処理（再商品化）

（ア）法 32 条容リルート

容器包装リサイクル法と同様に、指定法人（日本容器包装リサイクル協会）と取引契約を締結し、指定法人が行う入札により落札した登録再商品化事業者に分別物を引き渡すことになります。製品プラスチックを扱える登録事業者は、全国で 42 社あり、千葉県内には 4 社が所在しますが、市原市内にはいない状況です。法 32 条容リルートを採用した場合、圧縮ボールでの搬入が必要なので本市による中間処理が必要となるほか、再商品化事業者は、入札により決まることから、県内事業者による再商品化が行えるとは限らないといえます。

（イ）法 33 条認定ルート

再商品化事業者と連携し、認定計画書を作成し、国からの承認を得ることになるため、認定ルートを活用する場合は、連携できる再商品化事業者が必要です。市内には少なくとも 2 社が再商品化事業者として分別収集物の再商品化（処分）を行うための事業展開を予定しており、本市で収集したプラスチックの受け入れに関しては、条件により検討可能であると考えられます。

市外の認定事業者としての実績を有するものは、県外に 3 社が存在します。これらは、令和 5 年度時点で既に再商品化事業者として再商品化に係る実績を有していることから、条件によっては、本市との連携が可能です。これらの事業者における受入荷姿としては、圧縮ペール品に限るとはされていませんが、いずれも県外であることから運搬効率を向上させるためには、本市による中間処理が必要となります。

法第 33 条第 1 項による認定ルートを利用する場合、再商品化実施者と連携し、又は市単独で再商品化計画を作成し、国（環境省）に認定申請を行い、大臣認定を受けることが必要となります。再商品化計画は、環境省「プラスチックに係る資源循環の促進等に関する法律に係る再商品化計画の認定申請の手引き」に基づき作成することが必要で、分別収集物の種類、再商品化を行う期間、年度ごとの収集量の見込み、再商品化に要する費用、再商品化を行う事業者及び施設概要等を記載する必要があります。

VI 併用施策の検討

併用施策とは、プラスチック資源循環による本市循環経済形成を進めていくための補完的施策とします。併用施策としては、次が考えられます。

表 6 併用施策の概要

施策	A.拠点回収の実施	B.燃やすごみの収集頻度の削減	C.高齢者等対策事業	ごみ処理有料化	普及啓発事業	リチウムイオン電池対策
導入目的	多様なライフスタイルの市民にとって、定期的なステーション回収以外の曜日や時間帯で排出できる場所があることは、利便性の向上に繋がる。	プラスチック分別は燃やすごみの削減に繋がることから、分別協力度の向上、収集運搬費の削減等を目的に燃やすごみの収集頻度を削減する。	ごみ出しが困難な高齢者等の世帯に対して、各戸での回収を行う。	有料となる燃やすごみ、燃やさないごみからプラスチックを出来るだけ排除し、プラスチック回収容器に入れる習慣を促進し、回収量が増加する。	プラスチック資源循環に対する理解を深め、具体的な分別方法を理解することにより、分別協力度が向上する。	製品プラスチックに混入する可能性があり、火災の原因となるリチウムイオン電池について、別途回収ルートを整備し、混入を回避する。
概要	常設、臨時的拠点回収を実施する。	現在、3 回/週である燃やすごみの収集頻度を 2 回/週とする。	ごみ出しが困難な高齢者等世帯に対して、戸別収集などの対応を検討する。	燃やすごみ、燃やさないごみのごみ処理料を含む有料指定袋とする。一方で、プラスチック等の資源物の排出容器にはごみ処理費を含まないものとする。	プラスチック一括回収の意義や方法・再利用先について市民に周知するための普及啓発事業を実施する。 ・町会に広報を配布 ・説明会を実施 ・イベント等での広報等	拠点回収、店頭回収を充実させるとともに、「分解体験」などの環境啓発活動を通じて、市民の理解と協力を得るための政策を実施する。

施策	拠点回収の実施	燃やすごみの収集頻度の削減	高齢者等対策事業	ごみ処理有料化	普及啓発事業	リチウムイオン電池対策
課題	拠点整備・管理のための事務や費用が増大する。	①モデル地区における試行実験の実施 ②試行実験成果の公表及び課題・改善点の洗い出し、対応策の策定 ③市民周知の徹底（説明会の開催、広報、ごみステーション管理資材の作成等）	収集運搬体制の見直しが必要になる。	①ごみ処理有料化の目的の明確化 ②本市の特性を踏まえた適切な制度設計（料金水準、料金徴取方法、分別促進インセンティブ等） ③併用するごみ減量施策（ごみ再資源化・減量化に向けた努力の受け皿としての施策） ④ごみ処理経費の透明化及び合理化 ⑤市民意見の聴取 ⑥市民理解の浸透度合い及びプラスチック一括収集、ごみ処理施設更新等の他施策との効果的な連携を踏まえた適切な移行スケジュール	効果的なターゲット選定、意識が醸成される手法の検討を要する。	製造・販売事業者の積極的な協力を得ていくことが必要。

VII 検討パターンの設定

（１）パターン構成要素の整理及び網羅的組合せによる総ケース数

これまで整理してきたパターンの構成要素を整理した結果を、図３、図４に示します。

パターンを構成する要素の網羅的組合せによる総ケース数は、450 とおりとなります。なお、エンドユーザーについては、再商品化事業者の事業計画により決まりますが、現時点では市内企業とし、企業が特定されていないことから考慮しないこととします。

再商品化方法	排出容器	排出場所	中間処理	再商品化事業者
容リルート	指定袋	ステーション	不要	市内
認定ルート	条件付き指定袋	公共施設		
独自ルート	プラ袋（無指定）	店頭	市で実施	市外
	ネットボックス	学校	民間委託	
	据え付けネット	イベント		

総ケース数

ケース数	3	×	5	×	5	×	3	×	2	=	450
------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	-----

図３ 網羅的に組み合わせた総ケース数

（２）一次抽出

網羅的組合せには、論理的に組み合わせることができないパターンが含まれます。それは、次のとおりです。

- ・容リルートを採用すると、中間処理は必須となるケース数：100
 - ・認定ルートを採用すると、再商品化事業者及びリサイクラーは市内に限定されるケース数：75
 - ・独自ルートを採用すると、全ての選択肢の可能性があるケース数：150
- 以上から、総ケース数は、325 となる。

（３）二次抽出

二次抽出として、次に示すプラスチック一括回収の意義や本市の特性等を踏まえ、選択すべきではないケースを削除します。

- ・排出容器は、任意のごみ袋とした場合、サイズや透明性にばらつきが生じ、分別の不徹底を誘発することや、収集作業での効率性や安全性が低下すること、ごみステーションでの飛散や散乱の可能性が等のデメリットが生じる可能性があることから、指定袋とする・排出場所は、基本としてごみステーションとし、回収拠点は補完的位置づけとし状況に応じて整備を検討する。
- ・中間処理は、整備のための場所等の選定に時間を要すると考え、本市では整備・運営を行わないものとする。
- ・独自ルートでは、プラ新法を活用するメリット（容リ法による費用のカバー、特別地方交付税の措置等）がないので削除する。

以上を踏まえた二次抽出の結果は次のとおりです。これより、今後の精緻な検討を行うパターンについては４のパターンからの抽出とします。

- ・容リルートのケース数：2
- ・認定ルートのケース数：2
- ・独自ルートのケース数：0

再商品化方法	排出容器	排出場所	中間処理	再商品化事業者
容リルート	指定袋	ステーション	不要	市内
	条件付き指定袋	公共施設		
	プラ袋（無指定）	店頭	市で実施	市外
	ネットボックス	学校	民間委託	
	据え付けネット	イベント		

総ケース数

ケース数	1	×	1	×	1	×	1	×	2	=	2
------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

再商品化方法	排出容器	排出場所	中間処理	再商品化事業者
認定ルート	指定袋	ステーション	不要	市内
	条件付き指定袋	公共施設		
	プラ袋（無指定）	店頭	市で実施	市外
	ネットボックス	学校	民間委託	
	据え付けネット	イベント		

総ケース数

ケース数	1	×	1	×	1	×	2	×	1	=	2
------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

図４ 容リルートと認定ルートのケース数

VIII 条件別の試算

「環境影響評価」における温室効果ガス排出量及び「経済影響評価」における処理単価及び他事例以下に示します。

温室効果ガス排出量について、現行のごみ処理システムと比較した結果、システム①では温室効果ガス排出量が 12％削減、システム②では 21％削減、システム③では 21％削減、システム④では 17％削減される結果となりました。

処理単価について、現行のごみ処理システムと比較した結果、システム①、システム②、システム④では処理単価が 26％増加、システム③では 11％増加する結果となりました。

本検討で計算した環境影響（CO2 排出量削減効果）及び経済影響（コスト増減）を他事例との比較により考察しました。なお、他事例においては本検討と計算境界や前提条件が異なることから直接的な比較が困難なため、ここでは差異について考察しました。

表 7 比較結果

種別	システムの概要、前提条件	温室効果ガス排出量		処理単価		想定したプラスチック処理量
現行のごみ処理システム	現行の処理施設で焼却処理を行う場合。	560kg-CO ₂ eq./t (100%)	－	30,700 円/t (100%)	－	発生するプラスチックを全量焼却
将来のごみ処理システム① (容リルート、ケミカルリサイクル)	市外の処理施設でケミカルリサイクルを行う場合。処理に際しては、選別・ベール化の中間処理を行う必要があるため、中間処理は市外事業者への委託とした。	491kg-CO ₂ eq./t (88%)	-12.3%	38,800 円/t (126%)	26.4%	分別協力度を 50％と仮定し、燃やすごみ焼却量から 4,677 t、燃やさないごみ処理量から 243 t をプラスチック資源とした場合。
将来のごみ処理システム② (容リルート、マテリアルリサイクル)	市外の処理施設でマテリアルリサイクルを行う場合。処理に際しては、選別・ベール化の中間処理を行う必要があるため、中間処理は市外事業者への委託とした。	444kg-CO ₂ eq./t (79%)	-20.7%	38,800 円/t (126%)	26.4%	
将来のごみ処理システム③ (認定ルート、マテリアルリサイクル)	市内の処理施設でマテリアルリサイクルを行う場合。ベール化の必要がなく、選別も当該処理施設にて一括で行う。	443kg-CO ₂ eq./t (79%)	-20.9%	34,100 円/t (111%)	11.1%	
将来のごみ処理システム④ (認定ルート、ケミカルリサイクル)	市内の処理施設でケミカルリサイクルを行う場合。処理に際しては、選別・ベール化の中間処理を行う必要があるため、中間処理は市外事業者への委託とした。	467kg-CO ₂ eq./t (83%)	-16.6%	38,800 円/t (126%)	26.4%	
環境省事業	令和 4 年度プラスチックの資源循環に関する先進的モデル形成支援事業における、現行の燃やすごみの処理からモデル移行した場合。第 33 条を活用し、再商品化事業者との協議の上、ベール化を省略するなどの対策を行う。ステーション回収や持込により収集し、自治体で選別までを実施する。	－	-26%	－	-17%	－
東京都資料	マテリアルリサイクルを行った場合（リサなしは容器包装プラスチックの分別収集を実施していない自治体で行われている廃棄物発電による算定）	【リサなし】 1.92 t -CO ₂ / t	－	－	－	
		1.14 t -CO ₂ / t	-41%	－	－	
プラ循環協	一般廃棄物有効利用した場合（リサなしは有効利用しなかった場合）	【リサなし】 2,488 万 t	－	－	－	
		1,864 万 t	-25%	－	－	

※kg-CO₂eq：二酸化炭素換算による排出量

【出典】

環境省事業：令和 4 年度プラスチックの資源循環に関する先進的モデル形成支援事業「②-1 モデル移行によるコストと CO₂排出量変化率（分別未実施自治体）」

東京都資料：東京都環境局 HP「プラスチック製容器包装」

（１）環境影響について

CO₂ 排出量の削減効果については、本検討では現状（リサなし）に対して 10-20%程度の削減効果が確認されています。再商品化事業者が確定出来ていないので今後、精査は必要となりますが、これに比較して環境省事業では、26%、東京都資料では、46%、プラ循環協では 25%の削減ができるとされています。東京都資料はプラ 1 tあたりの削減効果なのでこれを除外すると概ね 25%程度の削減が期待できる計算結果となっています。本検討結果との差異については、再商品化工程において残渣も油化などリサイクル原料とする試みを織り込んでいること（環境省事業）及び全国的な回収率を前提に計算しており回収量が多いこと（プラ循環協）などがこの理由と考えられます。こうしたことから、環境影響側面において効果的な事業としていくためには、分別協力率を向上させ、多くのプラスチックごみを回収すること及び再商品化事業者においては、残渣量を出来るだけ少なくするとともにサーマルリカバリではなく化学工業における原材料として再利用するための工夫を求めることが有効と考えられます。

（２）経済影響について

経済影響については、比較できる資料として環境省事業があり、ここでは、17%のコスト削減ができたとされます。この理由は、ペール化を取りやめ再商品化事業者に直接持ち込む方式を採用したこと及び容器包装類については容器包装リサイクル業界からのコスト負担分（再商品化費用の 99%）を織り込んだためです。このことから、今後、再商品化事業者候補等との交渉等により、委託費に係る精査を行うとともに、容器包装類の品質調査を継続し、業界コスト負担分の見通しを把握することが有効と考えられます。

表 8 環境影響（CO₂排出量）及び経済影響（コスト）計算結果に係る年間効果

	処理項目 (単位：kgCO ₂ eq/年)	現状	容リルート		認定ルート	
			パターン①	パターン②	パターン③	パターン④
			ケミカルリサイクル	マテリアルリサイクル	マテリアルリサイクル	ケミカルリサイクル
C O 2	収集時の運搬	1,182,550	478,070	478,070	440,370	478,070
	プラ選別・ペール化	－	62,200	62,200	11,900	62,200
	中間処理	22,624,000	21,514,700	21,514,700	21,514,700	21,514,700
	処理施設間の輸送	108,879	185,467	217,567	204,467	127,687
	再商品化等	－	-1,545,700	-4,152,900	-4,152,900	-2,836,000
	埋立・再資源化等	7,038,043	6,403,174	6,403,174	6,403,174	6,403,174
	合計	30,953,472	27,097,911	24,522,811	24,421,711	25,749,831
	差分	－	▲3,855,561	▲6,430,661	▲6,531,761	▲5,203,641
コ ス ト	処理項目 (単位：千円/年)	現状	容リルート		認定ルート	
			パターン①	パターン②	パターン③	パターン④
			ケミカルリサイクル	マテリアルリサイクル	マテリアルリサイクル	ケミカルリサイクル
	収集時の運搬	552,680	577,278	577,278	528,083	577,278
	プラ選別・ペール化	－	245,975	245,975	344,365	245,975
	中間処理	987,339	899,754	899,754	899,754	899,754
	処理施設間の輸送	73,688	111,489	111,489	67,213	111,489
	再商品化等	－	265,653	265,653	－	265,653
	埋立・再資源化等	47,800	43,552	43,552	43,552	43,552
	合計	1,661,508	2,143,701	2,143,701	1,882,967	2,143,701
	差分	－	+482,193	+482,193	+221,459	+482,193

※（）内の数字は現状からの増減率（+が増加、▲が減少）を表しています。

※再商品化等のコスト及び CO₂ 排出量には再商品化事業者への運搬、選別残渣の処理を含む。また CO₂ 排出量には、バージン材製造時の削減分を加味している。

※運搬のコスト及び CO₂ 排出量には中間処理事業者又は最終処分施設への運搬を含む。加えて、認定ルートにおいては、再商品化事業者からの残渣運搬の CO₂ 排出量を含む。

※パターン③については、プラ選別・ペール化と再商品化等が一括の委託となるため、プラ選別・ペール化に一括で示しています。

IX まとめ

プラ新法と本市の特性を踏まえ、プラスチック資源の市内循環を核とする循環経済形成に向けた検討を行い、法第 32 条及び法第 33 条をそれぞれ活用することしたうえで想定できる手法とその組み合わせについて比較検討し、4 つのケースに絞ったうえで、環境影響、経済影響の計算を行いました。この結果、ケース③再商品化及び再生プラ利用を全て市内事業者で行うケースが最も優れた方式であると考えられました。さらにケース③では、ベール化等中間処理を行う必要がなく、直接再商品化施設へ搬入できる点も有意であると考えられます。

今後、法第 33 条による認定ルートを活用したプラスチック一括回収を進めていくためには、次の課題（検討事項等）について検討を行うことが必要と考えられます。

（１）制度設計

プラスチック一括回収を実施するための制度設計を行うことが必要です。特に、併用方策であるごみ処理有料化の導入及びこれに併せた指定袋導入に向けた準備を行うことが必要です。また、収集回数の設定はプラスチック一括回収事業における最大の課題といえます。基本的には燃やすごみの 1 回分をプラスチックに変更することになるため、市民の理解と協力が不可欠です。このため、自治会等を通じた市民説明会の開催が有効ですが、時間と労力を要するため、計画的に進めていくことが必要です。また説明会のみでなく、広く市民に周知するため、アプリの活用など様々なメディアの活用を検討することも有効です。

（２）民間事業者との連携

法第 33 条で本市と連携する再商品化実施者との情報交換等を継続することが必要です。

本市においては民間の再商品化工場は整備途上であり、このスケジュールの確認が必要です。また効果的な事業としていくためには、再商品化の工程から生じる残渣について、この量を削減していくための技術的課題を共有し市民等の協力促進を進めていくことが有効です。さらに残渣処理に関しては、油化等による再生原料化が望ましく、このため、市内の化学企業との仲介を行いつつ、最良のマッチングを目指すことが有効です。なお、様々な事情から再商品化工場の整備が遅延する可能性も想定しておくべきであり、そのため、一時的に県外の再商品化事業者と連携する（この場合、中間処理が必要）等のバックアップ体制についても並行して整備しておくことが必要です。

（３）実証実験の実施

分別制度の改定を伴うことから、モデル地域を定めプラスチック一括回収実証事業を実施することが必要です。これには市民のほか収集委託業者の協力も必要となるため、十分な準備を行うことが必要です。実証事業の成果については、分別協力度の推定などを通じて、再商品化計画作成のための基礎情報も収集できるようにすることが有効です。