

一水会

使用済みプラスチックの収集・運搬・処理・処分における
環境負荷と経済的負担に関する調査報告

2010年7月15日

(社)プラスチック処理促進協会
技術開発部
西原 一

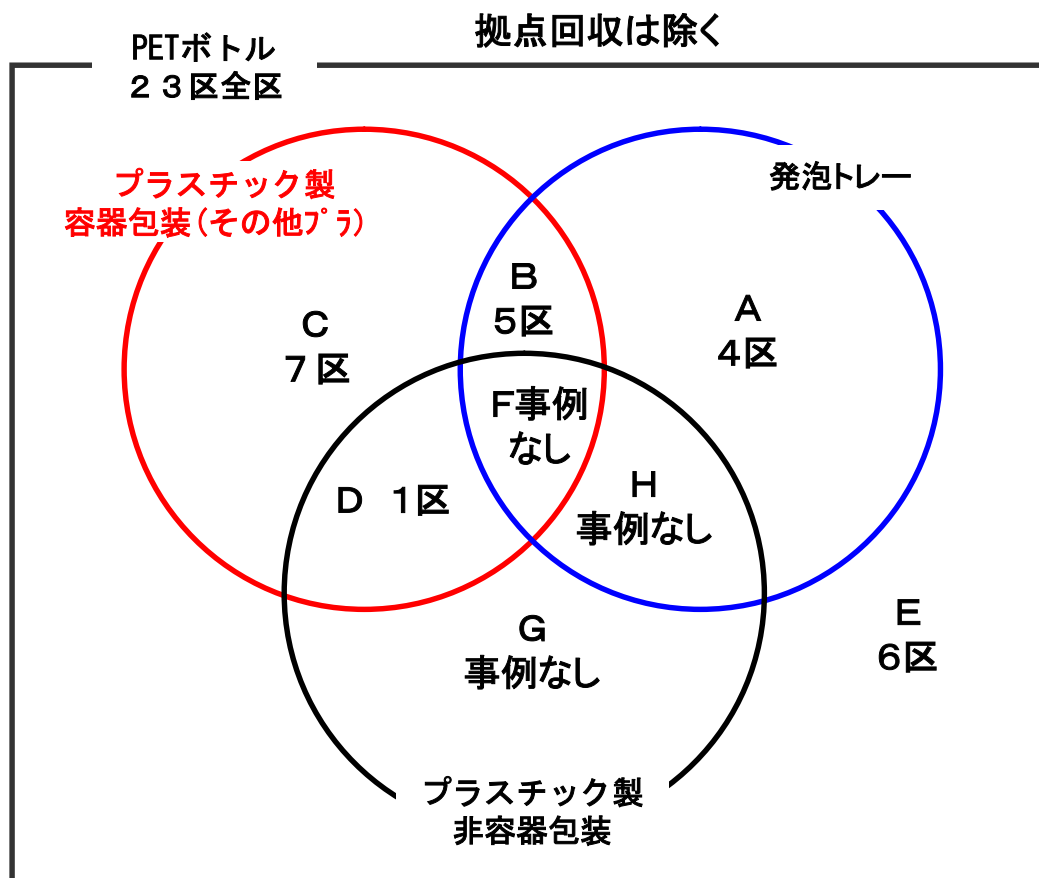
使用済みプラスチックの収集・運搬・処理・処分の環境負荷と経済的負担に関する調査

本調査は、東京都23区の資源回収状況、プラスチックごみの収集状況を調査し、環境負荷と経済的負担の観点からプラスチック廃棄物の適正処理の実態を把握することを目的としている。

発表の内容は以下の通りである。

1. 東京都23区のプラスチックの収集、資源回収法についての調査
2. 収集、資源回収法の分類
3. 環境負荷、資源節約、経済的負担の評価と、費用対効果
4. 上記要因の解析のための、収集・運搬・処理・処分の工程別評価

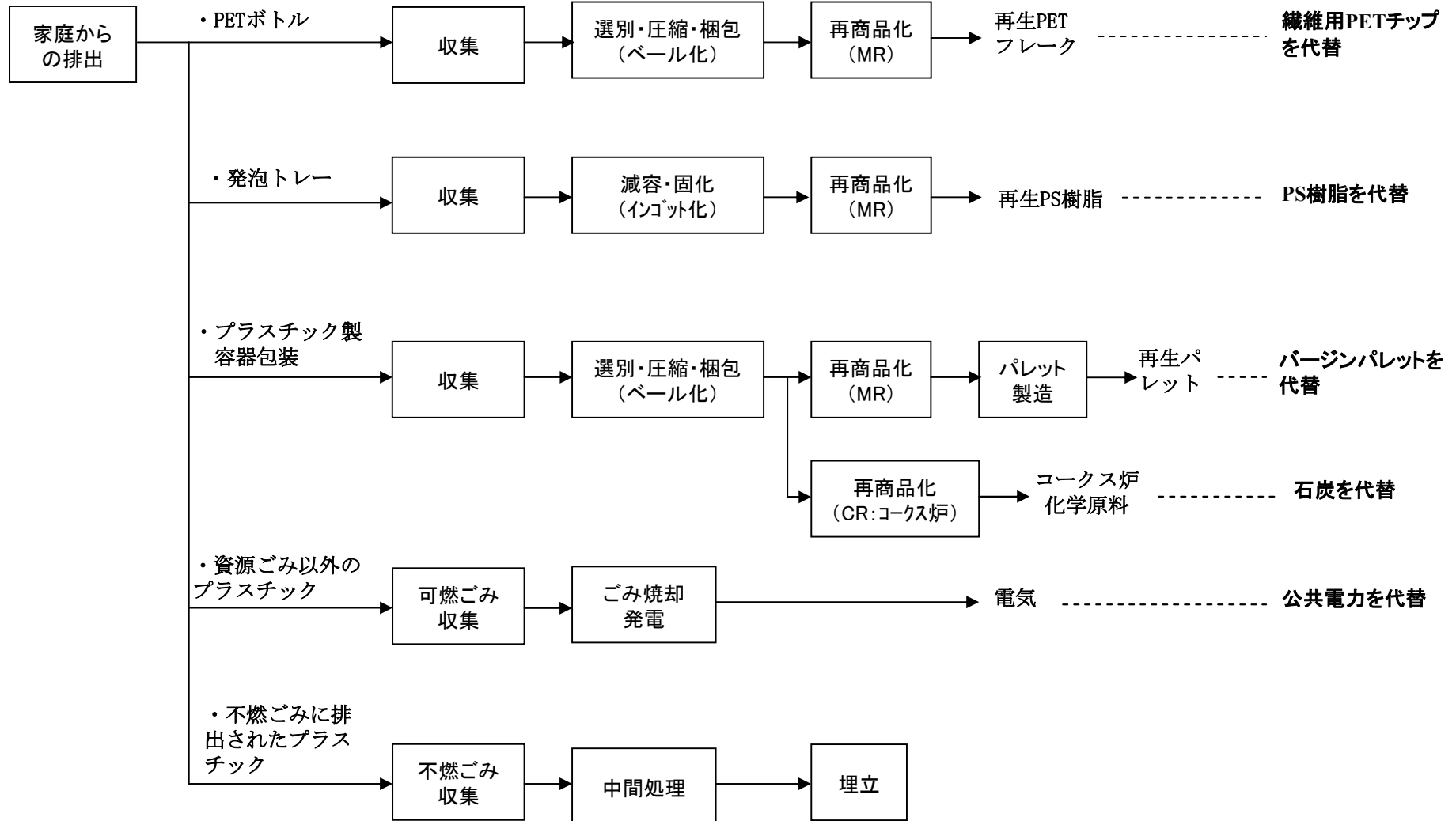
東京23区のプラスチック分別収集概況



- A . . . 4区
(荒川、大田、墨田、台東)
- B . . . 5区
(葛飾、江東、新宿、千代田、中央)
- C . . . 7区
(江戸川、品川、杉並、豊島、中野、練馬、目黒)
- D . . . 1区(港)
- E . . . 6区
(足立、板橋、北、渋谷、世田谷、文京)

各グループから1区を代表区として、選定して評価を行った。

システム境界



ただし、プラスチックに付随する厨芥等から発生するメタン分は加算。

プラスチック系廃棄物の処理状況 東京都23区 2008年度下期 (TR実施後)

| グループ | 分別区分比率(重量%) | | | | | 評価(原単位) | | | | | | |
|------|-------------|-------|-----------------|-----------------|--------------|--------------|----------------|----------|--------|----------------|--------|--------|
| | 資源回収 | | | | プラごみ収集 | | 処理1kg当たりの資源節約量 | | | 環境負荷 CO2排出量 | | 経済的負担 |
| | PETボトル | 発泡トレー | 容器包装 (その他プラ) | プラ全般 (非容器包装) | 可燃ごみ収集 TR | 不燃ごみ収集 埋立 | 原油換算量 | エネルギー節約量 | 比率 | kg-CO2/kg | 比率 | ¥/kg |
| | | | | | 発電効率13% | | L | MJ/kg | | | | |
| A | 7.7 | 0.4 | 0.0 | 0.0 | 85.6 | 6.4 | 0.168 | 6.49 | 基準 1.0 | 2.38 | 基準 1.0 | 基準 1.0 |
| B | 8.5 | 0.5 | * 12.1 | 0.0 | 69.3 | 9.5 | 0.237 | 9.16 | 1.4 | 2.03 | 0.9 | 1.3 |
| C | 7.5 | 0.0 | ** 24.8 | 0.0 | 58.2 | 9.4 | 0.255 | 9.88 | 1.5 | 1.81 | 0.8 | 1.4 |
| D | 0 | - | 0 | 0 | 0 | 0 | - | - | - | - | - | - |
| E | 7.4 | 0 | 0 | 0 | 88.9 | 3.7 | 0.160 | 6.18 | 1.0 | 2.47 | 1.0 | 1.2 |

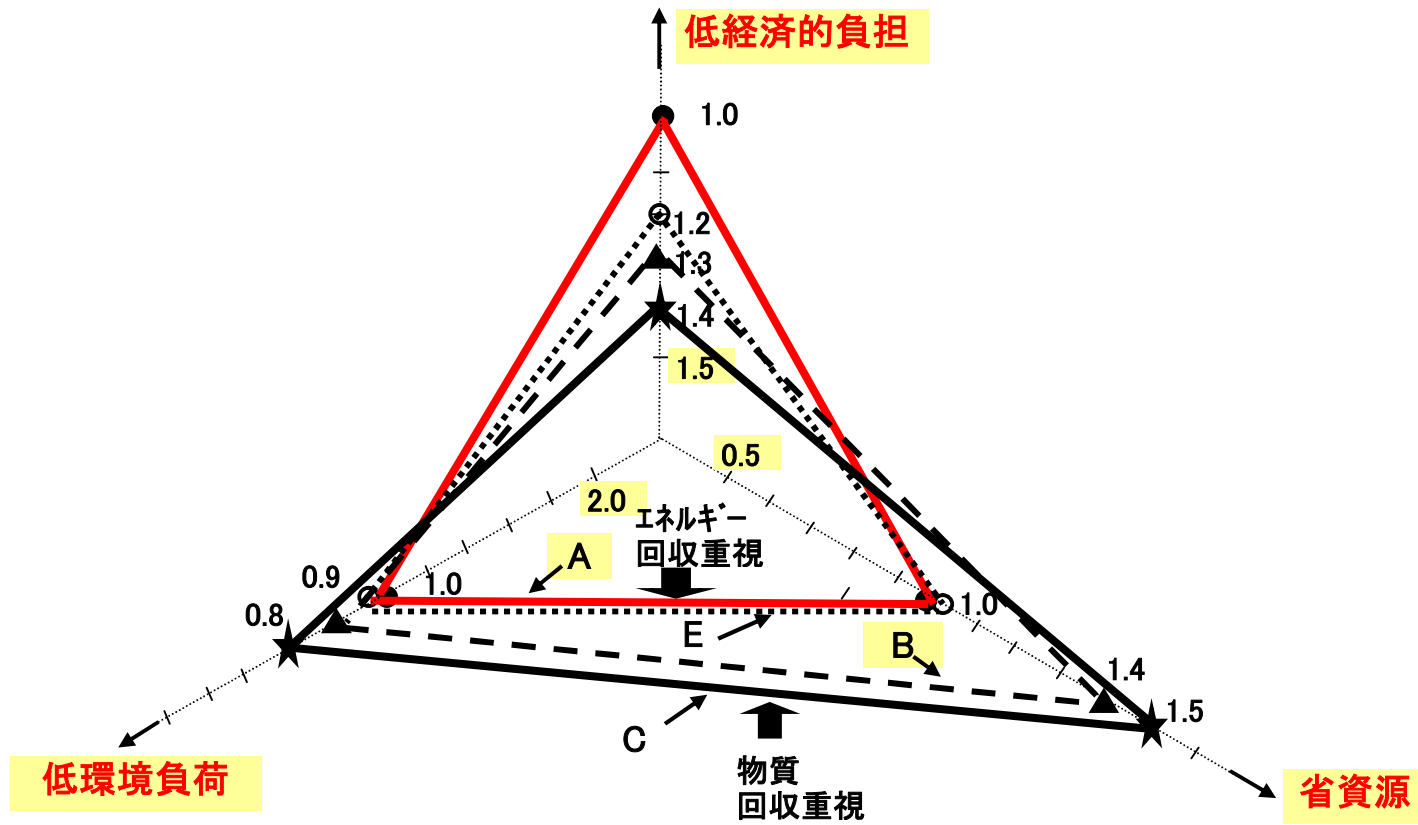
原油換算量(L)は、原油発熱量(38.7MJ/L)で割った数値。

* CR 100% ** CR/MR=74/26 (CR:コークス炉化学原料化)

- A : 4区 (荒川、大田、墨田、台東)
- B : 5区 (葛飾、江東、新宿、千代田、中央)
- C : 7区 (江戸川、品川、杉並、豊島、中野、練馬、目黒)
- D : 1区 (港)
- E : 6区 (足立、板橋、北、渋谷、世田谷、文京)

エネルギー重視型(A, E)と物質回収重視型(B, C)
 とに分類され、後者のその他プラ処理の比率が
 上がるほど、資源節約が進み、かつCO2の排出量
 が減少するが、経済的負担が増大する。

プラスチック系廃棄物の処理状況 東京都23区 2008年度下期(TR実施後)



環境負荷、資源節約、経済的負担の評価と、費用対効果

可燃ごみ収集・処理を基準にその他プラスチックを収集・処理する場合のリサイクルの費用対効果

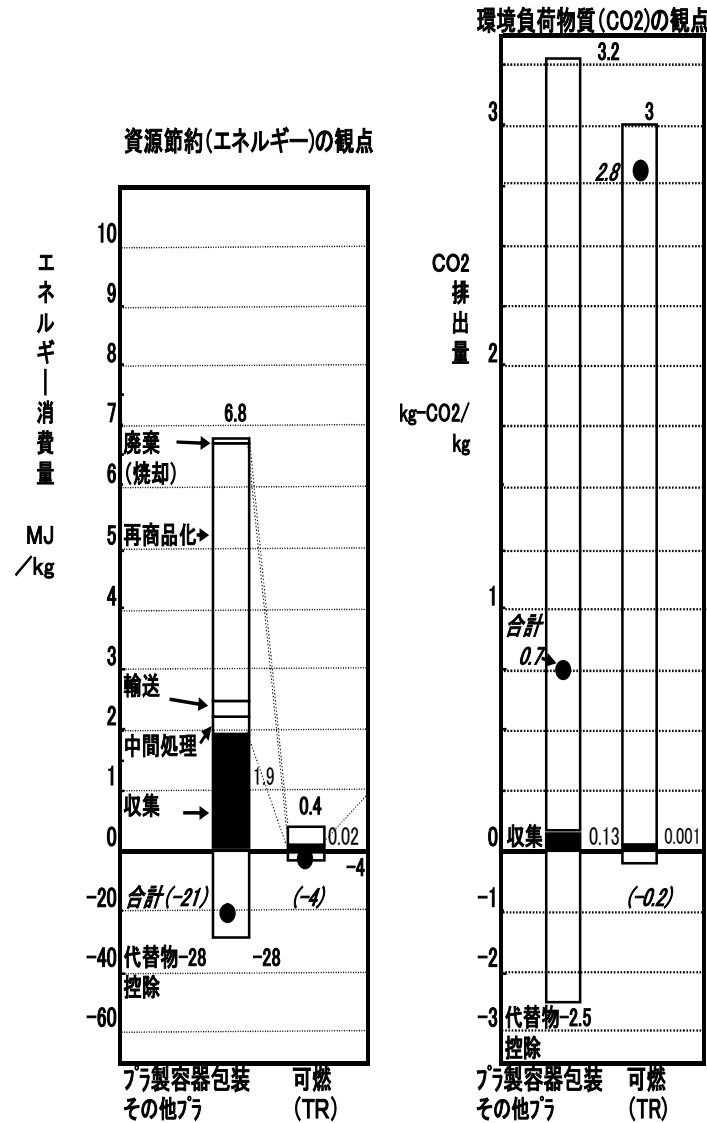
原油節約コスト：市場価格の約5倍

CO2削減コスト：排出取引価格の約19倍

資源回収(容リ・その他プラ)の費用対効果

処理工程別分析

工程: 収集→中間処理→輸送→再商品化→廃棄(焼却)



可燃ごみ収集処理(TR:発電効率13%)を基準に容リ「その他プラ」のリサイクル効果を評価した。

① 原油削減量: 0.453L/kg

(エネルギー節約量: 17.5MJ/kg)

その時の経済的負担: ¥120/kg



¥265/L

市場価格の約5倍

(参考) 1バレル(159L) = \$80(¥8000)



¥50/L

② CO2削減量: 2.06kg/kg

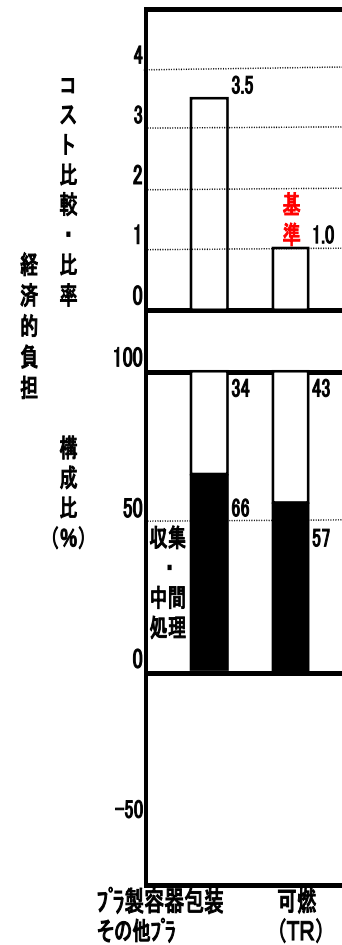
その時の経済的負担: ¥120/kg



¥58/kg

市場価格の約19倍

(参考) CO2排出取引価格 ¥3/kg

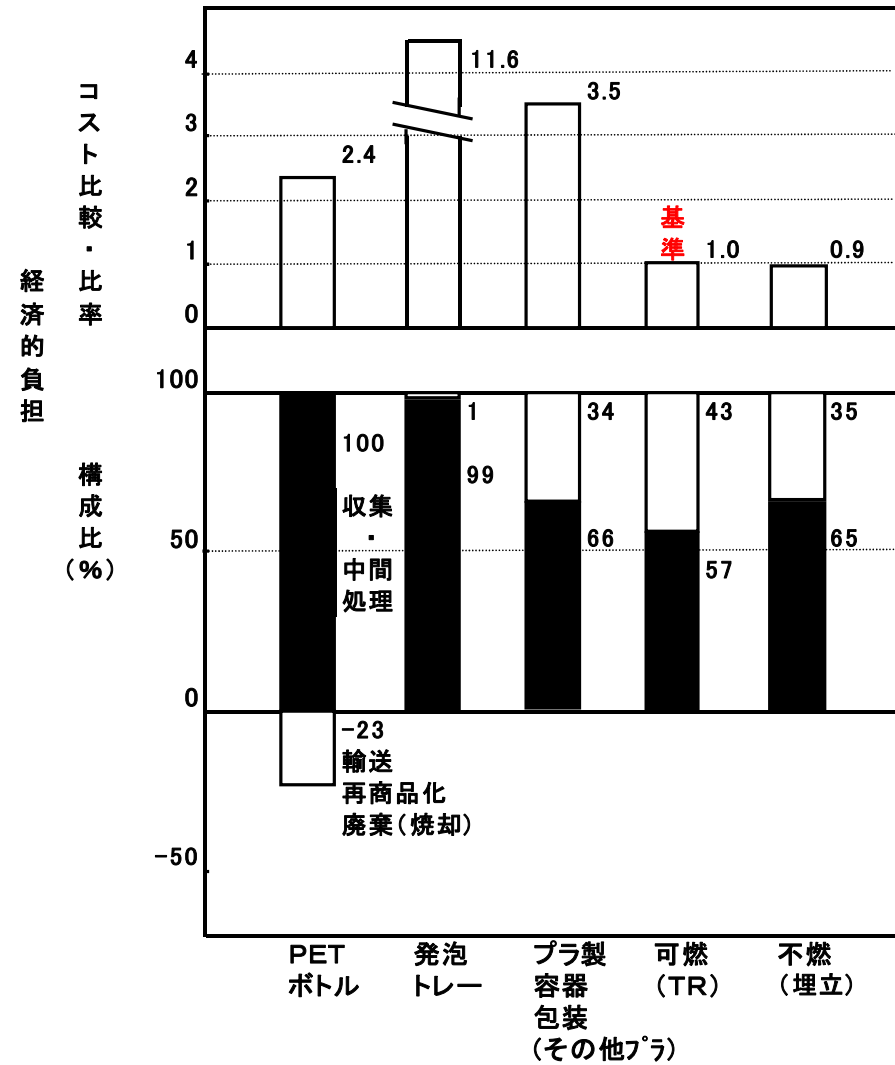
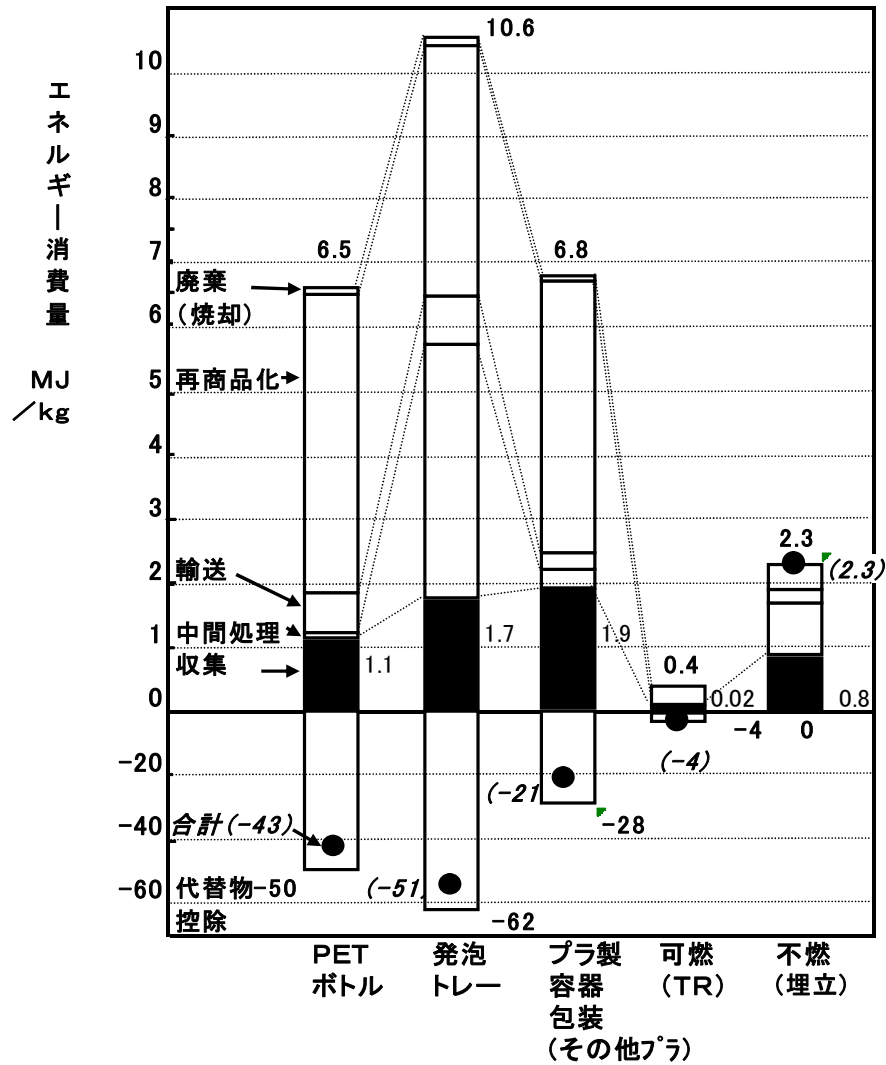


処理工程別分析

2008年度下期 (TR実施後)

資源節約(エネルギー)の観点

工程: 収集→中間処理→輸送→再商品化→廃棄(焼却)

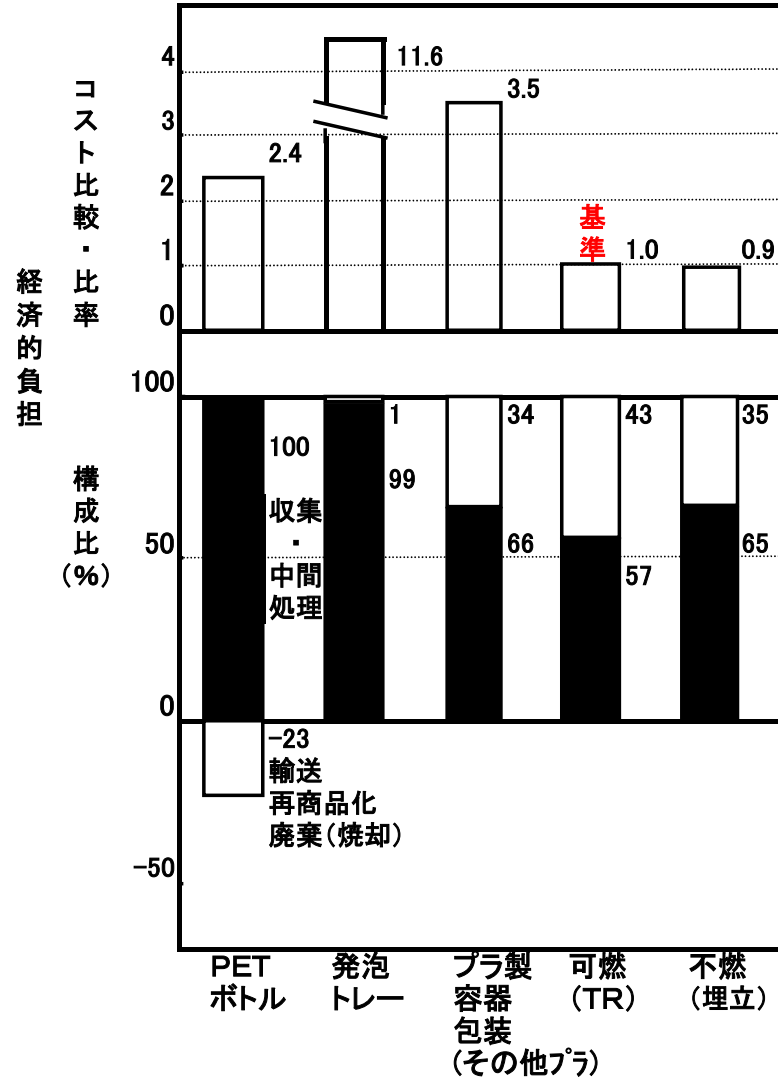
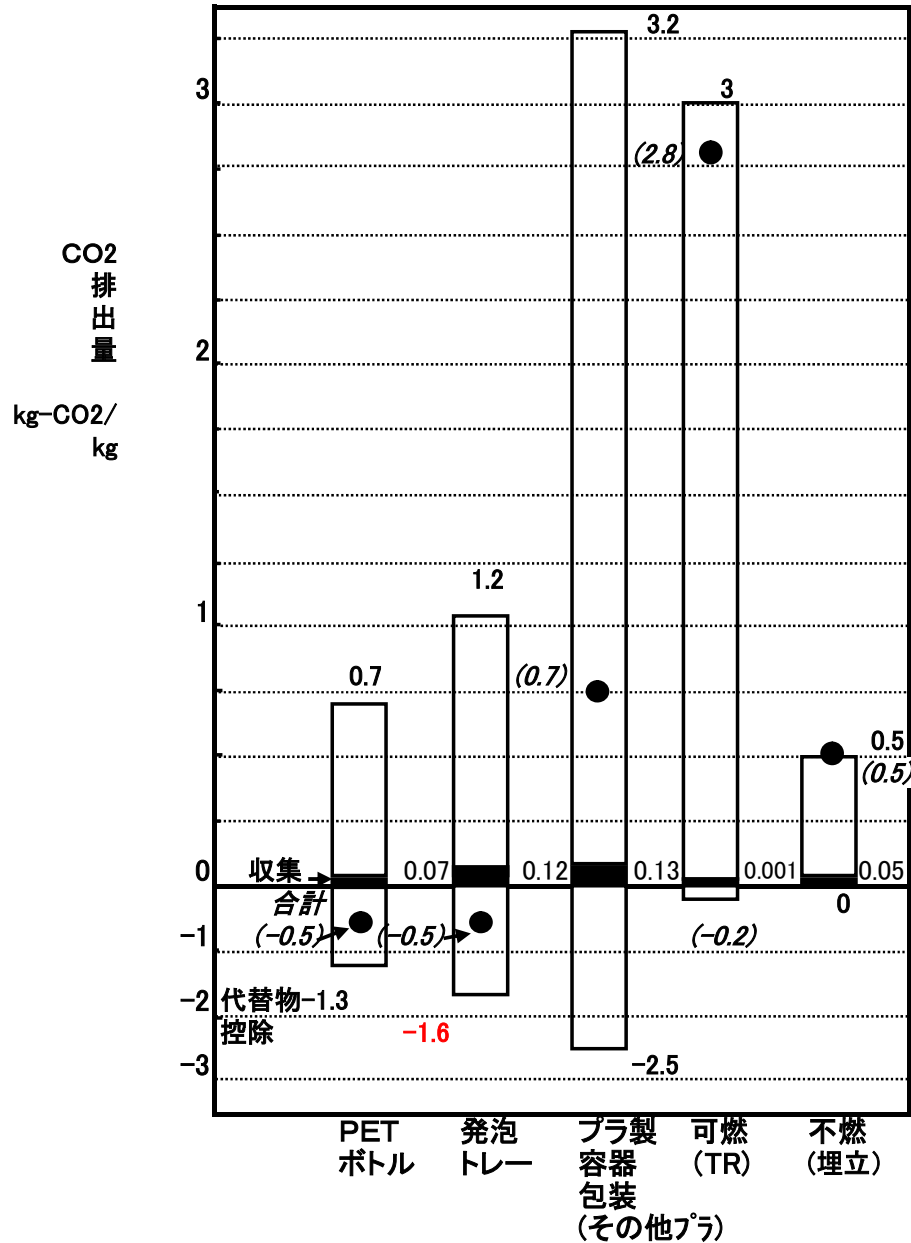


処理工程別分析

2008年度下期 (TR実施後)

環境負荷物質 (CO₂) の観点

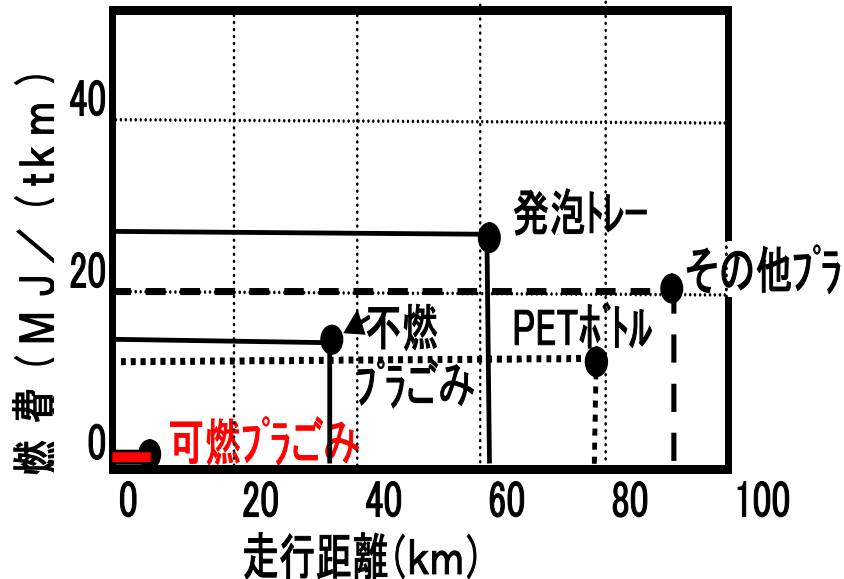
工程: 収集 → 中間処理 → 輸送 → 再商品化 → 廃棄 (焼却)



プラスチック系廃棄物の収集における環境負荷と経済的負担

| | | 資源回収 | | | | | | ごみ収集 | | | |
|--------------------|-------------------|--------|-----|-------|------|--------------------|-----|----------------------|--------|--------------|-----|
| | | PETボトル | | 発泡トレ- | | プラ製容器包装 (その他プラ) | | 可燃プラごみ/TR 発電効率13% | | 不燃プラごみ 埋立 | |
| | | | 比率 | | 比率 | | 比率 | | 比率 | | 比率 |
| 収集 | エネルギー消費量(MJ/kg) | 1.14 | 57 | 1.74 | 87 | 1.87 | 94 | 0.02 | 基準 1.0 | 0.80 | 40 |
| | CO2排出量(kg-CO2/kg) | 0.073 | 73 | 0.118 | 118 | 0.127 | 127 | 0.001 | 基準 1.0 | 0.049 | 49 |
| | 経済的負担 | — | 5.3 | — | 20.1 | — | 4.1 | — | 基準 1.0 | — | 1.5 |
| 処理1kg当たりの 資源節約量 | エネルギー節約量(MJ/kg) | 42.1 | | 51.4 | | 21.1 | | 3.6 | | — | |
| | 原油換算量(L) | 1.1 | | 1.3 | | 0.5 | | 0.1 | | — | |

収集の経済的負担は、収集に中間処理を含んだ値。原油換算量(L)は、原油発熱量(38.7MJ/L)で割った数値。



収集エネルギーは燃費と走行距離の積であり、以下の図の面積に対応する。
走行距離: 1トン収集するのに要する距離

(まとめ)

1. 東京都23区のプラスチックの収集、資源回収法についての調査

PETボトルの収集は全23区で行われているが、発泡トレー、容器包装（その他プラスチック）、非容器包装の収集は区により異なっている。（5グループに区分け）

2. 分類

エネルギー回収重視型（サーマルリサイクル：TR）と物質回収重視型（マテリアルリサイクル：MR、ケミカルリサイクル：CR）との2つに大別される。

3. 環境負荷、資源節約、経済的負担の評価と、費用対効果

| | 物質回収重視型 | エネルギー回収重視型 |
|-------|------------------------------------|------------|
| 環境負荷 | | < |
| 資源節約 | | > |
| 経済的負担 | | > |
| 費用対効果 | リサイクル効果 | 基準 |
| | 原油節約コスト：市場価格の約5倍 | |
| | CO ₂ 削減コスト：排出取引価格の約1.9倍 | |

4. 収集・運搬・処理・処分の工程別価と、上記要因の解析

- 1) 環境負荷：再資源化、収集 > 中間処理、輸送、焼却
- 2) 経済的負担：収集・中間処理が最も高く、半分以上を占めている。
- 3) 物質回収重視型の収集は、エネルギー回収重視型の収集に比較して、燃費が高く、走行距離が長いためにエネルギー消費量、CO₂排出量、経済的負担が高い。

(課題)

今回は、各グループから1区を代表区として、選定して評価を行ったが、同一グループ内でも立地条件は異なっている。今後は立地条件を加味して、輸送距離、処理設備の有無、区の規模等のレベルを統一的に評価する必要がある。