

容器包装プラスチック分別廃棄物への 異物混入要因の分析

塩見聡¹・中野加都子²・尾崎平³・和田安彦⁴

¹ 学生員	関西大学 大学院工学研究科	(〒564-8680 大阪府吹田市山手町 3-3-35)
² 正会員 工博	関西大学工業技術研究所 研究員	(同 上)
³ 正会員	関西大学助手 工学部土木工学科	(同 上)
⁴ 正会員 工博	関西大学教授 大学院工学研究科	(同 上)

プラスチック容器の分別収集が実施された地区で排出実態調査を行った。また、分別収集実施地区と未実施地区において意識変化や困難な点など分別収集に関するアンケート調査を実施した。その結果、異物混入量は経時変化と共に増加している。異物混入量の増加する要因は、分別種類の特定が困難な商品があることや、保管場所がないなど分別収集実施前には予期できない問題が生じたこと、住民が期待していた効果が明確に現れないこと等が考えられる。したがって、異物混入を低減させるには、行政は分別収集に関して情報提供を行い、企業は容器の使用素材を住民にわかりやすく表示する、住民はそれらをもとに廃棄物の分別に努め、さらに収集場所の管理体制を整えることが重要である。

Key words : Low on Recycling Containers and Packaging, collection of packaging waste, foreign substance mixing

1. 結論

一般廃棄物のうちで容積では約6割を占めている容器包装廃棄物¹⁾の再商品化を目的として、平成7年12月より「容器包装に係る分別収集および再商品化の促進等に関する法律」(以下、「容器包装リサイクル法」と略称)が施行された。容器包装リサイクル法による3者の役割分担については、①市町村は、容器包装廃棄物の分別収集を行う、②消費者は、分別収集(分別排出)に協力する、③事業者は、市町村が分別収集した容器包装廃棄物を自ら、または指定法人やリサイクル業者に委託して再商品化をすることである²⁾。

容器包装廃棄物の処理については、多くの自治体が分別収集を実施してきたが、その多くは缶・びんの収集を行うものである。容器包装リサイクル法が施行されることにより、缶やびん以外にもプラスチック製容器包装類、紙製容器包装類が分別収集されることとなる。しかし、プラスチック製容器包装類は多種多様であるため、住民が分別排出する際には、分別対象物かどうかの判断を住民自身でおこなうことが困難である。このことから、分

別収集では、異物混入の問題が指摘されている³⁾。

本論文では、容器包装リサイクル法の完全施行により、分別収集実施地区におけるプラスチック容器の分別収集の排出状況について、プラスチック集積所に運ばれた回収袋の実態調査を約2年間、数回に分けて行い、経年変化での分別収集に伴う異物混入状況を把握した。このような現地での実態調査に基づく研究はほとんど行われていない。さらに分別収集が実施されている地域と未実施の地域を対象にアンケートを用いて、分別収集に対する住民の意識及び行政・企業に望むことを調査し、実施地域と未実施地域における違いを比較した。それらの結果から容器包装プラスチック分別の異物混入問題に対して理論解析をするとともに、住民、企業、行政の各立場での役立つ対応策について今後の方向を示したものである。

2. 分別収集実施による異物混入状況の変化

大阪府の南部に位置するA市では、平成12年1月から一部の地区(5,663世帯)で、ペットボトル、白色トレ

イ、プラスチックボトル（洗剤容器など）の分別収集を実施している。住民の排出方法は、各家庭で3種類の容器をまとめて分別収集用の袋に入れて排出する。排出された分別収集袋は資源回収車により専用集積所にまとめられた後、容器別に分けられる。なお、分別収集の実施地区は、現在も徐々に拡大しており現在は約2万世帯まで達している。

そこで、平成12年1月から分別収集実施地区での分別排出状況の調査を行い、プラスチック容器の排出量と排出状況を明確にした。また、実際の異物（ペットボトル、白色トレイ、プラスチックボトル以外）の混入量を調査することによって、異物混入量の経年変化を明らかにした。

(1) 調査日

調査日は、平成12年1月、2月、3月、平成13年1月、6月、9月である。分別収集実施地区の容器包装類の分別排出日は月1回の頻度である。各世帯にはA市より容器包装類の分別収集用の袋が1年間に12袋（50L/袋）無料で配布される。そのため、1袋が各世帯1ヶ月あたりの容器包装プラスチックの排出量となる。

(2) 調査方法

専用集積所に集められた分別収集用の回収指定袋の1袋あたりの重量をバネばかりで計量した。そして、回収袋を調査員が破袋し、中身を容器毎に分類し、種類毎に個数を調査した。回収袋の選び方は、調査員が回収ビットから、できるだけ破れていない袋を無作為に抽出した。調査した袋の個数を表-1に示す。

(3) 調査結果

a) 回収袋1袋あたりの重量

各調査での1袋あたりの重量別比率の比較図を図-1に示す。

分別収集を継続することによる容器包装プラスチックの排出量は、あまり大きな変動が見られない。また、どの調査においても1袋あたりの重量が400g～599gの範囲の回収袋が多かった。PETボトル（500ml）は約32g/個、プラスチックボトル（醤油・1000ml）は約38g/個、白色トレイ（縦12cm・横20cm）は約4g/枚である。

b) 各容器の回収袋1袋あたりの平均個数（図-2）

回収袋中のペットボトルは夏場である6月から9月には多くなっている。これは環境省⁴⁾が発表している全国の自治体での分別収集実績値の傾向と同様であり、夏場に、飲料の消費量が増加するためと考えられる。

白色トレイは平均10～15枚程度となっている。白色トレイの場合は、季節的な変化があまり見られない。しかし、調査で白色トレイを数多く排出する家庭は、60枚/月程度排出している。一方、まったく排出しない家庭も

表-1 調査した袋数

調査日程	調査袋数(個)
平成12年1月	233
平成12年2月	292
平成12年3月	359
平成13年1月	292
平成13年6月	255
平成13年9月	245

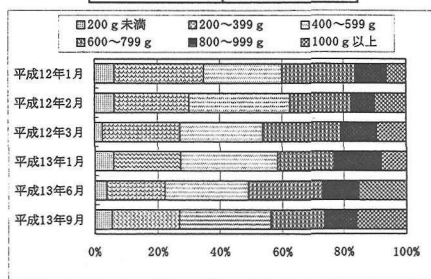


図-1 1袋あたりの重量別比率

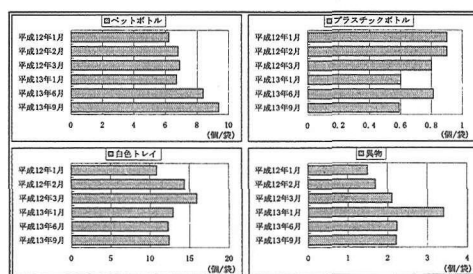


図-2 各容器の回収袋1袋あたりの平均個数

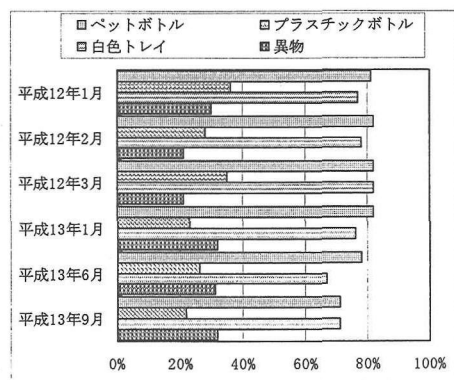


図-3 各容器の含有率の比較図

あったことから、家庭による差が大きい。

異物についても白色トレイと同様に季節的な変化があまり見られなかった。

ここでの異物とは、分別対象物以外の白色以外のトレイ、紙製容器、塩ビ容器、卵パックなどである。

c) 各容器の含有率

各容器の含有率とは、ペットボトル、プラスチックボトル、白色トレイ、異物について回収袋全体の中で各容器が1つでも回収袋に入っているかを表す割合である。算出式を(式1)に示す。各容器の含有率を図-3に示す。

$$G = \frac{C}{T} \quad (\text{式1})$$

ここで、G：各容器の含有率、C：容器が回収袋に1つでも入っている袋個数、T：調査した袋の個数

ペットボトルや白色トレイは、どの月も約70%以上と含有率が高くなっている。これは家庭での消費量が多い容器包装プラスチックであるためと考えられる。

一方、異物の含有率は、分別収集開始直後は減少傾向にあったが、分別収集実施1年後である平成13年1月には、再び増加に転じ、平成13年度は含有率が常に30%以上となった。平成12年1月の含有率が高いがシステム遷移期としての特殊性が働いたためと考えられる。

3. 分別収集行動と住民意識の矛盾点の把握

1年後の分別排出状況の調査では、分別収集を継続することによって、1世帯あたりの異物の混入量が増加していることが明確となった。また、異物の含有率も、分別収集を実施して1年後には常に30%以上と高くなっている。そこで、異物混入の要因を明らかにするため、住民を対象とした意識調査アンケートを実施した。アンケート回答率は36%である。

(1) アンケート調査の概要

調査対象は平成12年1月より分別収集を実施している地域の住民である。アンケート調査で分別排出に対する住民意識及び異物混入の要因を明らかにする。分別収集実施地区での調査対象地域の選定については、住居形態の違いが異物混入に影響を与える因子となる可能性を考慮し、戸建住宅が多い地域と集合住宅が多い地域とした。その地域の中からランダムに世帯を抽出しアンケートを実施した。アンケート調査の概要を表-2に示す。

(2) アンケート調査の回答属性

アンケート調査への回答者属性(性別、年齢、住居形態、職業)について図-4に示す。それによると、性別では女性が約8割、年齢では30代以上が約9割、住居形態ではマンションが約4割で一戸建てが約6割を占めていた。職業は専業主婦が約6割で、それ以外の主婦が1割以上であるため、主婦全体は約8割近くであった。以上の回答者の属性から、多くの回答者が実際にゴミを分別している人であると考えられる。

表-2 アンケート調査の概要

調査対象地域	A市内の分別収集実施地区
調査世帯数	414世帯
回答世帯数	149世帯 (戸建住宅：87世帯、集合住宅：62世帯)
回答率	戸建住宅：35.4%、集合住宅：37.0%
調査方法	訪問留置法
調査人員	3~4人
調査期間	平成13年11月~平成14年1月(計4回)
調査内容	調査主題名は「プラスチック容器の分別排出に関するアンケート」 調査項目は住民の分別排出に対する①意識変化、②目的の把握状況、③不満、困難な点、④規則違反の有無、及び今後、行政、企業、住民に望むこと

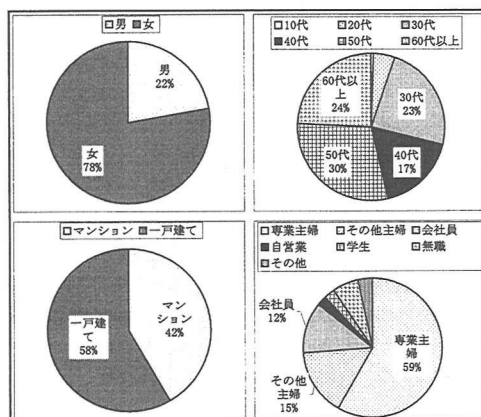


図-4 アンケートの回答者属性

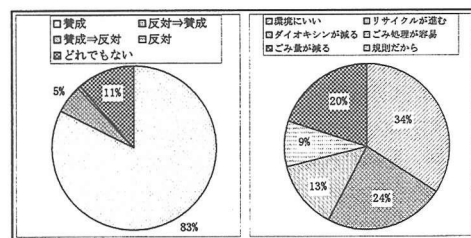


図-5 分別収集継続による意識変化と分別目的

(3) 分別収集に対する住民意識

アンケート調査の単純集計結果を以下に示す。

a) 分別収集継続による意識変化と分別目的(図-5)

分別収集に分別収集開始前から賛成の人と、分別収集開始前は反対であったが賛成に変化した人とを足すと、合計で約90%と分別収集に対する意識の高さが伺える。一方、分別収集の目的はゴミ減量化(ゴミが減る)であ

ると答えた人は少なく、環境にいいという漠然とした理由をあげる人が多い。ここでは、住民が最も強く感じている分別目的を把握するために回答は複数回答とせず、一つのみを選択してもらった。

b) 分別収集の継続による行動変化(図-6)

分別収集の継続によって環境問題等に興味を持ったと思う人は約9割で、環境問題全般への意識の変化がみられる。これは、自分自身で分別排出することが、環境問題への解決行動をしていることによる効果と考えられる。それに比べて、プラスチック容器の購入量の減少やリサイクル商品の購入量の増加については、変化したと答えた人は半分以下であり、排出抑制や環境配慮行動への影響は少ない。

c) 分別収集のルール違反(図-7)

分別排出時に異物を混入させたことがある人は17%であった。しかし、実態調査での異物の含有率が3割を超えており、異物を混入させたことがある人が常に異物を混入しているとしても、実態調査で得られた異物の含有率の方が2倍程度高い。また、異物を混入させたことがある人が、異物を常に混入しているわけではないため、平均すると異物の含有率はさらに小さく考えられるが、実際の異物含有率は高い。このことから、住民は分別対象外のものと自覚せずに、分別排出時に異物を排出している。つまり、異物と分別対象物の区別がついていないことが考えられる。

また、可燃ごみにプラスチック容器を混入したことがある人は50%以上であった。分別収集に賛成している人が多いにも関わらず、実際は可燃ごみにもプラスチック容器を排出していることから、必ずしも賛成している人が正確な分別排出を行っていないことがわかる。つまり、分別収集への賛成意識が分別収集への協力につながるとは言えないことがわかる。

(4) 住居形態の違いによる分別収集に対する意識の相違

分別収集に対する住民意識や行動を把握するという研究⁵⁾はかなり行われている。分別収集には、ステーション収集方式と戸別収集方式があり、収集方式の違いによって、住民1人1人の分別収集に対する意識の相違があると考えられる。しかし、収集方式の違いによる意識の把握を行った研究はあまりない。

そこで、収集方式の違いによる分別収集に対する意識把握を行い、収集方式の違いによる異物混入の要因を検討する。なお、分別収集実施地区では戸別収集方式は一戸建て住宅であり、ステーション収集方式(回収ボックス)は集合住宅で行われているため、住居形態の違いが収集方式の違いとなる。

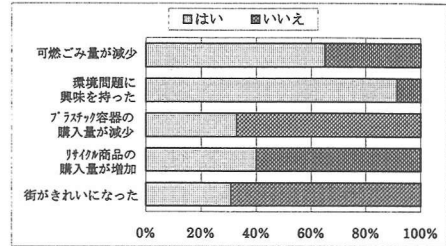


図-6 分別収集の継続による行動変化

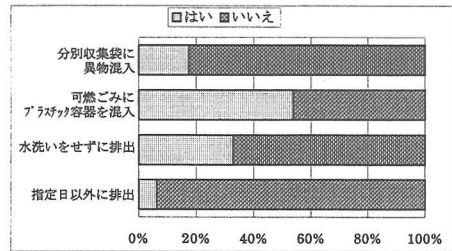


図-7 分別収集の規則違反

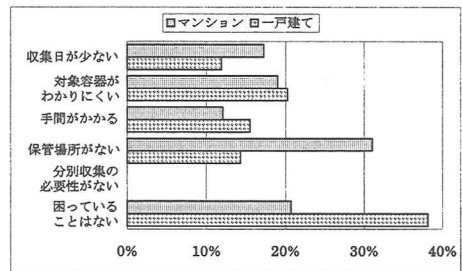


図-8 住居形態と分別収集での困難な点

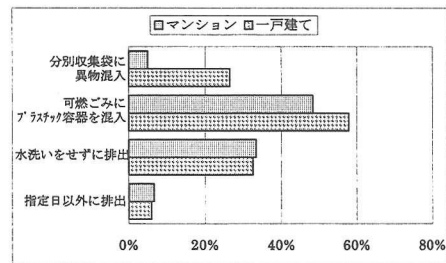


図-9 住居形態と分別収集での規則違反

a) 住居形態と分別収集での困難な点(図-8)

分別排出が困難な点として保管場所がないと答えた人はマンションで多く、一戸建ての人と比較して、2倍以上となった。一方、一戸建ての人は困っていることはないと答えた人が多かった。これは、マンションは一戸建てよりも余裕スペースが少ないことによるものと考えられる。

b) 住居形態と分別収集での異物混入(図-9)

分別収集で異物を混入したことがある人は一戸建てが

多く、マンションは少ない。これは、マンションでは管理人がステーションの管理を行っており、異物の混入がある場合は、居住者全員に回覧を回し、再発防止に努めていることから、異物を混入しにくいためであると考えられる。

一方、一戸建ての住民は、困っていることがないと回答したにも関わらず正確に分別収集が行われていない。一戸建てはプラスチック容器を戸別回収し、異物の混入された袋も、回収業者が回収するため、異物を入れても指摘されることがない。これが異物混入の防止しにくさにつながっていると考えられる。

4. 分別収集実施地区と未実施地区の住民意識の違い

(1) 分別収集未実施地区の意識調査の概要

分別収集実施地区と未実施地区の分別収集に対する住民意識の違いを把握し、その違いが実施地区での異物混入にどのような影響を与えているか検討するために同市の分別収集未実施地区においてもアンケート調査を行った。アンケート調査の概要は分別収集実施地区とほぼ同様である(表-3)。

(2) 分別収集実施と未実施地区での分別収集に対する意識の違い

分別収集実施地区と未実施地区での分別収集に対する意識が大きく異なるものとして、以下の2つがある。

a) 分別収集実施有無と困難な点(図-11)

保管場所がないと答えた人は未実施地区の人よりも実施地区の人の方が多い。分別収集開始前であれば、可燃ごみとして週2回出していたものが、分別収集が開始されたことにより容器類の収集が月1回に減少したため、廃容器の保管場所に困っており、この点が実施地区と未実施地区で意識に差が生じている。

b) 分別収集実施有無と行動変化(図-12)

可燃ごみ量が減少する、街がきれいになるといった、住民自身が分別によって目に見える効果があると答えた人は実施地区より未実施地区のほうが多い。これより、実際は分別収集による明確な効果があり住民に実感されていないことがわかる。

住民にとって目に見える効果が現れないことが、分別排出に対しての意欲を低下させると共に、分別排出がルール通りに正確に行われなくなるため、異物を混入する機会が増加すると考えられる。この原因は、実態調査の1年後の結果から、異物含有率が増加したことにあらわれている。

表-3 分別収集未実施地区へのアンケート調査概要

調査対象地区	A市内の分別収集未実施地区
調査世帯数	336世帯
回答世帯数	141世帯(戸建住宅のみ)
回収率	42%

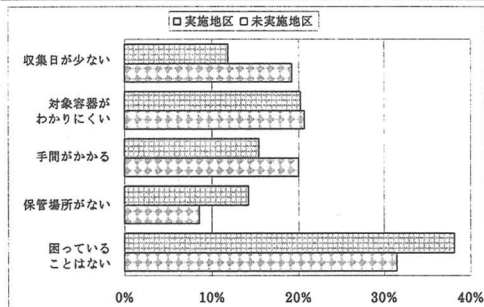


図-11 分別収集実施有無と困難な点

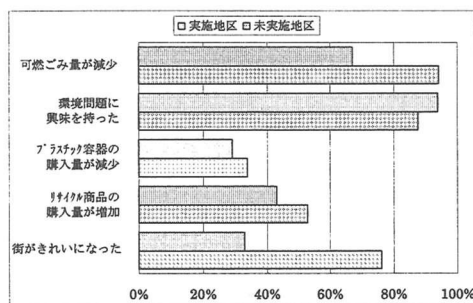


図-12 分別収集実施有無と行動変化

5. 結論

容器包装リサイクル法の完全施行により、分別収集実施地区におけるプラスチック容器の分別収集の排出状況調査を行い、分別収集に伴う異物混入状況の経年変化を明らかにすると共に、異物混入に関する住民意識を明確化した。このことから、異物混入を抑制する方策について提案する。

本研究で明らかになった知見を以下に示す。

- 分別収集を継続するにつれて、異物の含有率が増加することが明らかとなった。
- 分別収集に賛成と答えた人は、合計で約90%と分別収集に対する意識は高いが、住民は分別収集の目的を漠然としか捉えておらず、プラスチック容器の購入量の減少やリサイクル商品の購入量の増加については、変化があまり見られない。これより分別収集実施による排出抑制や環境配慮行動への影響は少ないと言える。
- 異物を混入したことがあるかを住民に調査した結果

(17%がしたことがある)より、異物混入の排出実態調査で得られた結果(30%以上)の方が混入割合が高いことから、住民は分別対象外のものと自覚せずに、分別収集へ異物を排出していることが考えられる。

- d) ステーション収集方式の場合、マンションでは管理人がステーション管理を行っているため異物混入がしにくい。一方、一戸建ての住民はプラスチック容器を戸別排出し、異物の混入が認められた袋でも、回収業者が袋を回収するため、異物を入れても指摘されることがない。これが異物混入を防止しにくいことにつながっていると考えられる。
- e) 分別収集実施地区と未実施地区では、分別収集に関する困難な点についての意識の差が生じている。分別収集実施前には予期できない問題が、分別収集への協力意識を薄れさせ、異物混入の要因と言える。また、実施前に期待していた明確な効果が、分別収集を実施しても得られにくいことも、分別排出に対する意欲を低下させ、分別排出がおろそかになる要因と言える。

異物の混入を抑制するための提案を以下に示す。

- a) 行政側は分別対象品目が住民に理解されやすくなるために、わかりやすいパンフレット作りや自治会等での説明会を実施し、分別収集品目に対する情報発信をする必要がある。
- b) メーカー側は多様化するプラスチック製品をなるべく統一化するとともに、使用素材を住民にわかりやすく表示することが重要である。
- c) 異物の混入が認められた袋については、回収しないなどの措置をとり、住民自身が異物混入はルール違反であることを自覚できるようにすることが重要である。さらに、当番制などによる収集場所の管理体制を整えることが重要である。

- d) 分別収集実施前に、行政側からマテリアルリサイクルのために正確な分別が必要なことや、リサイクル率向上によるごみ減量効果などについて、住民側に十分認識させた上で、分別排出への参加を要請することが重要である。

上記に挙げた提案を実行するためには行政、住民、事業者3者の各役割を明確にし、実施面でのきめ細かな対策を強化するべきである。

謝辞

最後に、本研究の遂行に当たり、種々の面からお世話になった方々に心からお礼を申し上げます。

参考文献

- 1) 厚生省生活衛生局水道環境部：一目でわかる 容器包装リサイクル法、国政情報センター出版局、pp10-11, 1995.
- 2) 土居健太郎：容器包装リサイクル法について、生活と環境、Vol.40, No.8, pp.20-21, 1995.
- 3) 塩見聡、中野都子、三浦浩之、和田安彦：プラスチック類容器包装の分別排出徹底のための方策に関する研究、第11回廃棄物学会研究発表会講演論文集、pp.69-71, 2000.
- 4) 環境省ホームページ：
http://www.env.go.jp/recycle/yoki/jisseki_h12/02.html.
- 5) 杉浦淳吉、野波寛、広瀬幸雄：資源ごみ分別制度への住民評価におよぼす情報接触と分別行動の効果、廃棄物学会誌 Vol.10, No.2, pp.87, 1999.
- 6) 小泉明、小田原康介、谷川昇、及川智：都市ごみの排出実態と減量化意識に関する数量化分析、廃棄物学会誌 Vol.12, No.1, pp.17, 2001.
- 7) 野波寛、杉浦淳吉、大沼進、広瀬幸雄、山川肇：ごみ分別行動の規定因、第5回廃棄物学会発表会講演論文集 4-10, pp.142-145, 1994.
- 8) 谷口吉光、孫泰翼、南宮玩：分別収集に関する住民の意識と行動：日本、韓国、米国の比較、第6回廃棄物学会発表会講演論文集 2-3, pp.43-45, 1995.
- 9) 植田和弘、小泉春洋、福岡雅子、後藤久美子、松岡浩史、林孝昌：販売システムと容器包装ごみに関する研究、第11回廃棄物学会発表会講演論文集 1-7, pp.18-20, 2000.

FACTOR ANALYSIS OF FOREIGN MATTER GETTING INTO PLASTIC PACKAGING WASTE

Satoshi SHIOMI, Kazuko NAKANO, Taira OZAKI and Yasuhiko WADA

We have investigated the actual conditions of separate collection of plastic packaging waste. And we carried out the questionnaire survey about the introduction of separate collection of plastic packaging waste for the separate collection of plastic packaging waste is enforced area and not enforced area. As the result the amount of foreign matter getting into the plastic packaging waste has increased from the beginning of introduction of the separate collection of plastic packaging waste. Factors of this foreign matter getting into plastic packaging waste are; 1) there are difficult products of the separate for the inhabitant., 2) there are problems which cannot be expected before the introduction of separate collection., 3) the inhabitant cannot seem to understand the effect by separate collection. Therefore, to reduce the foreign matters, we have to carry out the following actions; 1) Intensive promotion of information disclosure to the inhabitants, 2) Labeling all materials used for plastic packaging, 3) Establishment of management system about waste collection stations to the inhabitants.