

日中協力事業  
都市廃棄物循環利用推進プロジェクト

政策大綱  
《第6部 四モデル都市》

中華人民共和國 國家發展改革委員會資源節約環境保護司  
日本國際協力機構

2015年1月



日中協力事業  
都市廃棄物循環利用推進プロジェクト

政策大綱  
《第6部 四モデル都市》

青島市

## 目次

<b>1</b>	<b>現状と課題</b> .....	<b>1-1</b>
1.1	青島市の概況 .....	1-1
1.1.1	都市の性質と機能.....	1-2
1.1.2	都市の発展総目標.....	1-2
1.2	都市廃棄物 .....	1-3
1.2.1	都市廃棄物管理の現状調査と調査結果.....	1-3
1.2.2	都市廃棄物管理技術システムの現状 .....	1-10
1.2.3	都市廃棄物管理制度の現状.....	1-24
1.2.4	都市廃棄物の流れ.....	1-30
1.2.5	都市廃棄物管理の問題 .....	1-35
1.3	食品廃棄物 .....	1-36
1.3.1	食品廃棄物循環利用現状調査の背景と意義.....	1-36
1.3.2	食品廃棄物の発生に関する現状調査 .....	1-36
1.3.3	青島市の食品廃棄物の循環利用に関する現状調査・分析 .....	1-44
1.3.4	青島市の食品廃棄物の管理に関する現状調査・分析.....	1-45
1.3.5	青島市の食品廃棄物の循環利用をめぐる問題と課題 .....	1-46
1.3.6	食品廃棄物の循環利用に関する提言 .....	1-47
1.4	廃タイヤ .....	1-49
1.4.1	廃タイヤの発生・回収・処理の流れ .....	1-49
1.4.2	廃タイヤ回収の現状 .....	1-50
1.4.3	廃タイヤ循環利用の現状 .....	1-50
1.4.4	廃タイヤ循環利用制度・システムの現状.....	1-52
1.4.5	廃タイヤ管理の現状.....	1-53
1.4.6	廃タイヤ現状調査と物質フロー分析.....	1-55
1.4.7	廃タイヤ循環利用の問題と課題.....	1-58
<b>2</b>	<b>循環利用推進計画</b> .....	<b>2-1</b>
2.1	都市廃棄物ストラテジックプラン .....	2-1
2.1.1	都市廃棄物ストラテジックプラン.....	2-1
2.2	青島市の将来(2020年)の都市廃棄物処理フローの作成 .....	2-4
2.3	分別システム構築ロードマップ .....	2-12
2.4	食品廃棄物循環利用推進ロードマップ .....	2-16
2.5	廃タイヤ循環利用推進ロードマップ .....	2-22
<b>3</b>	<b>循環利用推進パイロットプロジェクト</b> .....	<b>3-1</b>
3.1	食品廃棄物循環利用推進パイロットプロジェクト.....	3-1
3.2	廃タイヤ循環利用推進パイロットプロジェクト.....	3-3

<b>4</b>	<b>循環利用を推進するための青島市への施策提案</b> .....	<b>4-1</b>
4.1	都市廃棄物 .....	4-1
4.2	食品廃棄物 .....	4-4
4.3	廃タイヤ .....	4-6
<b>5</b>	<b>循環利用を推進するための国への施策提案</b> .....	<b>5-1</b>
5.1	都市廃棄物 .....	5-1
5.2	食品廃棄物 .....	5-2
5.3	廃タイヤ .....	5-3

注： 本報告書における図表について、出典の記載のないものに関しては、本プロジェクトの調査に基づくものである。

# 1 現状と課題

## 1.1 青島市の概況

青島市は山東半島南部に位置し、東経 119° 30'~121° 00'、北緯 35° 35'~37° 09'。東、南は黄海に臨み、東北は煙台市と隣接、西はイ坊市と相連なって、南西は日照市と境を接する。青島市は海辺丘陵都市で、地形は東が高く西は低く、南北の両側は隆起し、中間が低く、地理的に優位な位置にあり、山が海岸線までせまり、環境は優美で、中国東部沿海の経済中心と港湾都市となっており、国家レベルの有名な歴史文化都市でもあり、風光明媚な観光地でもある。

そのうち山地がおよそ 15.5%、丘陵が 25.1%、平野が 37.7%、低地が 21.7%を占める。青島市は北温帯の季節風の地区に位置し、温帯の季節風気候に属し、市街区は海洋環境の直接的な影響を受け、著しい海洋性気候の特徴を持つ。市地域の面積は 10,978.05km<sup>2</sup>である。

青島市街区は市南、市北、四方、李滄、ロウ山、黄島、城陽の 7 区からなり、膠州、即墨、平度、膠南、萊西の 5 市（県レベル）を管轄する。膠州、即墨、平度、膠南、萊西の 5 市は、11、18、26、11、11 の鎮を管轄し合計 77、その中で重点的な鎮は 24 ある。



(出典) 清華大学環境学院調査対象 4 都市の都市廃棄物管理の現状調査報告書

図 1-1: 青島市行政区画図

2011 年の青島全市の戸籍人口は 766.36 万人、市の GDP は 5,500 億元、第一次、第二次、第三次産業の割合は 4 : 49.6 : 46.4 となっている。

### 1.1.1 都市の性質と機能

#### a. 都市の性質

中国東部沿海の重要な中心都市で、国家歴史文化都市、国際港湾都市、国際海浜旅行リゾート都市である。

#### b. 都市機能

青島市は中国東部沿海地区の経済・文化の中心である。また、中国における国家海洋科学研究と海洋産業開発の中心であり、国家の近代型製造業とハイテク産業の基地でもある。その他、食品・農産物の生産加工・集散の中心、東北アジア国際水上運輸の中心等の機能も果たしている。

### 1.1.2 都市の発展総目標

#### a. 都市の発展目標

経済、社会と環境の互いに調和する持続可能な発展を実現し、青島市を富国強兵、文明、調和がとれている近代的国際都市を建設する。

#### b. 経済の発展目標

優れた経済構造となるよう調整し、経済発展方式の転換を加速し、青島市を開放度が高く、情報が行き届き、サービスが迅速で、発信力が強く、都市機能が行き届いた区域性経済の中心都市となるよう努力し、主要な経済指標と都市の総合力は全国の主要な都市の上位に入り、全国的にも最も活力、吸引力、競争力のある都市の1つとなる。

#### c. 人口の発展目標

青島市では、2015年における市内7区の人口規模を約450万人と見込んでいる。一方、人口の急激な増加とそれに伴う都市開発が続いているため、2020年における市域の総人口規模を1200万人、市内7区の人口規模を約500万人、都市建設用地の規模を540km<sup>2</sup>に抑える目標である。

#### d. 環境衛生の発展目標

都市生活ごみ、し尿の無害化処理率は100%を達成する。

## 1.2 都市廃棄物

### 1.2.1 都市廃棄物管理の現状調査と調査結果

#### a. 調査対象地区

当調査では青島市の市南区、市北区、四方区、李滄区を選んで調査研究対象とした。なお、2013年に四方区は、市北区と合併して市北区となったため対象地区は3区となった。

市南区は青島市街区の南部に位置し、東経 120° 19'、北緯 36° 04'、西は団島と青島経済技術開発区が膠州湾に望み、東は麦島とロウ山区（青島のハイテク工業園）、北は市北区に隣接し、南側は黄海に臨み、沿岸は湾曲している暗礁あるいは砂浜である。管轄区域の東西の長さは 12.7km、南北の最も広い所は 4.8km、面積 30.01km<sup>2</sup>である。

市北区は青島市市街区の中南部に位置し、東はロウ山区に隣接し、南は市南区、西は膠州湾、北は四方区に面し、行政区域面積は 28.62 km<sup>2</sup>、東西の最大の横幅は 11.5 km、南北が最大で 4.2 km である。

四方区は青島市市街区の中部で、膠州湾の東岸、東経 120° 22'、北緯 36° 06'。東側は国道 308 号線を境界としロウ山区と市北区に面する。西は膠州湾、南は鞍山路、威海路、浦口道、瀋陽路を境界にし、市北区に隣接。北は張村河、李村河を境界にし、李滄区につながっている。

李滄区は青島市内の4区の一つで、青島市市街区の北端に位置し、東はロウ山山脈、西は膠州湾に臨み、南は四方区とつながり、北は流亭国際空港に寄り、青島市へのゲートとしての地である。面積は 98 km<sup>2</sup>である。

表 1-1: 直近 6 年の青島市の 4 区の人口（単位：人）

年度（年）	市南区	市北区	四方区	李滄区	合計
2010	550,123	488,687	375,017	305,043	1,718,870
2009	551,342	485,276	380,860	301,975	1,719,453
2008	547,414	482,360	389,085	302,374	1,721,233
2007	540,431	478,298	393,105	300,231	1,712,065
2006	523,724	474,529	390,464	294,522	1,683,239
2005	505,789	473,207	389,079	290,848	1,658,923

（出典）清華大学環境学院調査対象 4 都市の都市廃棄物管理の現状調査報告書

#### b. 調査対象の廃棄物

当調査の対象は青島市の都市廃棄物に対してであり、そのうち家庭系ごみのごみ量ごみ質調査を通じて、ごみの実際的な発生量と発生源の循環利用量などを掌握する。



c. 調査方法

c.1 ごみ量・ごみ質調査

データに更に代表性と広範性を持たせるため、青島市の住宅価格と生活水準によって、高・中・低の3つ異なるレベルの住宅社区を今回の調査の実施対象として選んだ。すべての社区ではそれぞれ無作為に55戸の家庭を選び、調査対象として調査活動を展開した。社区内の流動人員がより少なく、家庭戸数が150戸より多く、ごみ質調査が実施できる場所があり、かつ指定実施調査対象区域にある社区であることが求められ、それぞれ領事華府、隆徳と清水苑の社区が選ばれた。

表 1-2: 社区の選択

社区区分	社区名	不動産価格 (元/m <sup>2</sup> )
高級社区	領事華府	29,946
中級社区	隆徳	22,331
低級社区	清水苑	11,478

(出典) 清華大学環境学院調査対象4都市の都市廃棄物管理の現状調査報告書

社区分布は以下の通り



(出典) 清華大学環境学院調査対象4都市の都市廃棄物管理の現状調査報告書

図 1-2: 青島市家庭のごみ分別調査対象の分布

調査は夏季、冬季の2回行い、夏季調査は2011年7月15日から7月21日(7日連続)、冬季調査は2011年11月26日から12月2日(7日連続)に実施した。

調査期間中、住民は家庭で発生する廃棄物を厨芥と非厨芥に分けて排出し、調査員は厨芥廃棄物の重量を測定した。非厨芥廃棄物に対しては、更に成分分析を行い、可循環利用物(有価物)および不可循環利用物に分別し、それぞれ重量を測定した。

非厨芥廃棄物は、家庭系廃棄物の中から厨芥廃棄物を取り除いた後の廃棄物で、今回の調査では、紙類、草木類、プラスチック類、繊維類、金属類、ゴム・皮革類、ガラス・瓶類、陶磁器・石類、おむつ、その他の10種類に分類した。そのうち、紙類は、その他紙質包装とその他紙類に、プラスチック類はその他プラスチック包装とその他プラスチックに分類した。

非厨芥廃棄物のうち、可循環利用部分には、紙類、プラスチック、金属製品、ガラス瓶が含まれる。そのうち、紙類には飲料包装、ダンボールと新聞雑誌、プラスチックにはプラスチック飲料瓶とその他プラスチック容器、金属製品には鉄箱とアルミ缶が含まれる。

包装廃棄物には、可循環利用廃棄物（有価物）及び不可循環利用廃棄物の包装類廃棄物が含まれる。そのうち、可循環利用廃棄物の中の包装廃棄物には、紙類飲料包装、ダンボール、プラスチック飲料瓶、その他プラスチック容器、スチール缶、アルミ缶、不可循環利用廃棄物の中の包装廃棄物には、その他紙質包装、その他プラスチック包装が含まれる。

廃棄物の分類方法は以下の通りである。

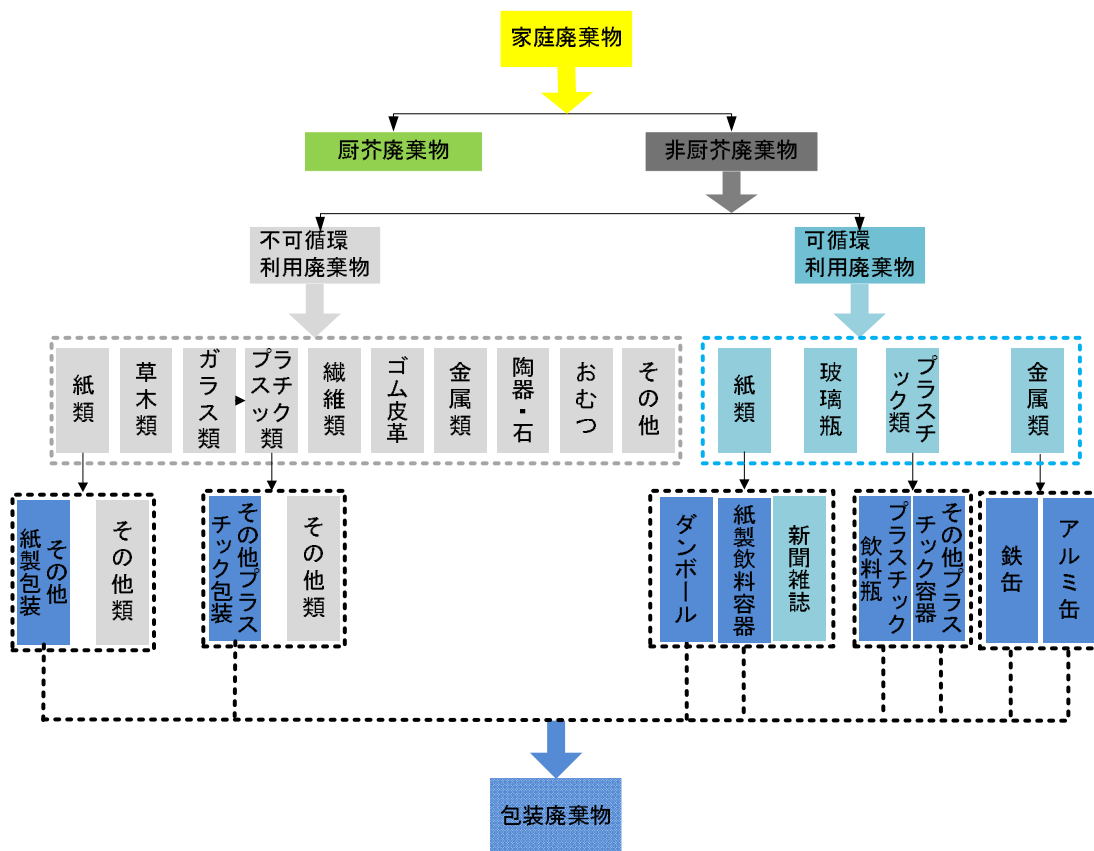


図 1-3: 家庭廃棄物調査の分類方法

## c.2 都市廃棄物の循環利用施設と最終処分場の現状調査

都市廃棄物の循環利用施設及び最終処分場の現状調査は、主に資料収集と現場訪問調査により行った。

(1) 資料収集

- 都市の関連概況
- 都市廃棄物の処理処置施設の関連資料
- 青島市4区の都市廃棄物の収集モデル
- 青島市の都市廃棄物関連の法律、法規

(2) 現場訪問調査

①青島市発改委

- 各地区の面積と人口数

②都市管理執法局は市ごみ管理処、青島環境衛生科学研究所を管轄する

- 各区の都市廃棄物の収集運搬量
- 収集モデルと各モデルの収集運搬の割合
- 中継ステーションの種類と数量、収集車の種類と数量
- 都市廃棄物の処置施設の全体状況
- 青島市の都市廃棄物の管理体制、財政、法律の整備状況

③小澗西ごみ埋立場

- 埋立場の概況と運行状況

④商務局、購買・販売協同組合

- 青島市の再生物資回収の状況

**d. 調査結果**

**d.1 家庭系都市廃棄物のごみ量・ごみ質調査結果**

(1) 家庭廃棄物の調査結果

青島市の夏季、冬季の家庭系の廃棄物の平均発生量は392g/人・日、循環利用廃棄物の割合は7.79%、包装廃棄物が循環利用廃棄物に占める割合は93.68%であった。具体的な

状況は以下の通りである。

表 1-3: 青島市の夏季、冬季の家庭系廃棄物の発生量

季節	1人・1日あたりの発生量(g/人・日)			循環利用廃棄物の割合(%)	包装廃棄物が循環利用廃棄物に占める割合(%)
	合計	厨芥	その他		
夏季	378	269	109	7.81%	94.58%
冬季	405	287	119	7.76%	92.91%
平均	392	278	114	7.79%	93.68%

青島市の夏季における厨芥廃棄物の1人あたりの排出量は269g/人・日、冬季は夏季より18g（6.7%）多い287g/人・日であった。一方、夏季の非厨芥廃棄物の1人あたりの排出量は109g/人・日、冬季は夏季より10g（9.2%）多い119g/人・日であった。また、夏季の家庭系廃棄物の1人あたりの排出量は379g/人・日、冬季は夏季より26g（6.9%）多い405g/人・日であった。

区ごとに比較すると、厨芥廃棄物の1人あたりの排出量は、高級>中級>低級となっており、高級区では287g/人・日、低級区では268g/人・日であった。一方、非厨芥廃棄物の1人あたりの排出量は、高級=中級>低級となっており、高級及び中級区では131g/人・日、低級区では105g/人・日であった。また、家庭系廃棄物の1人あたりの排出量は、高級>中級>低級となっており、高級区では418g/人・日、低級区では373g/人・日であった。

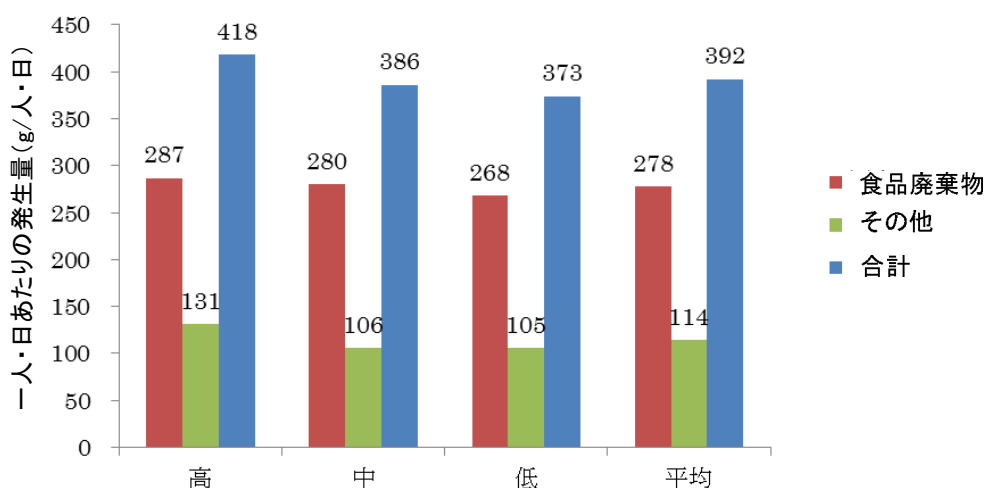


図 1-4: 青島市の高、中、低級小区の家庭廃棄物の発生量の状況

青島市の家庭系廃棄物の各成分の割合は、下表の通りである。主要な成分は、厨芥類廃棄物（71.8%）、紙類（7.8%）、プラスチック類（6.3%）、ガラス類（5.0%）であった。下図からわかるように、循環利用廃棄物（有価物）の中で包装廃棄物は廃棄物発生総量の7.30%を、非包装廃棄物は0.49%を占めた。

表 1-4: 青島市の家庭廃棄物の成分の割合

組成分類	高所得	中所得	低所得	平均
1. 厨芥	69.54%	73.32%	72.40%	71.75%
2. 紙類	9.04%	6.50%	7.93%	7.82%
2.1ダンボール	1.41%	0.84%	0.94%	1.06%
2.2紙製飲料容器	1.59%	1.11%	0.77%	1.16%
2.3新聞、雑誌	0.37%	0.63%	0.49%	0.50%
2.4その他紙製容器包装	1.76%	1.31%	1.98%	1.68%
2.5その他紙類	3.91%	2.61%	3.75%	3.42%
3. 草木類	1.60%	0.67%	0.35%	0.87%
4. プラスチック	6.16%	5.61%	7.06%	6.28%
4.1プラスチック飲料製品	0.26%	0.34%	0.27%	0.29%
4.2プラスチック容器	0.61%	0.61%	0.30%	0.51%
4.3その他プラスチック包装	2.98%	2.65%	3.07%	2.90%
4.4その他プラスチック	2.31%	2.01%	3.42%	2.58%
5. 布類（繊維類）	0.79%	1.25%	1.94%	1.33%
6. 金属類	0.81%	0.67%	0.84%	0.77%
6.1スチール缶	0.32%	0.30%	0.20%	0.27%
6.2アルミ缶	0.15%	0.08%	0.10%	0.11%
6.3その他金属	0.34%	0.29%	0.54%	0.39%
7. ゴム、皮革類	0.21%	0.29%	1.09%	0.53%
8. ガラス類	4.92%	5.76%	4.27%	4.98%
8.1ガラス瓶	4.43%	4.65%	2.65%	3.91%
8.2その他ガラス製品	0.49%	1.11%	1.62%	1.07%
9. 陶磁器、石	2.70%	0.07%	0.59%	1.12%
10. おむつ	2.68%	0.38%	1.28%	1.45%
11. その他の分けられない廃棄物	1.73%	5.58%	2.40%	3.24%

	循環利用廃棄物の中の包装廃棄物
	循環利用廃棄物の中の非包装廃棄物
	循環利用廃棄物以外の包装廃棄物

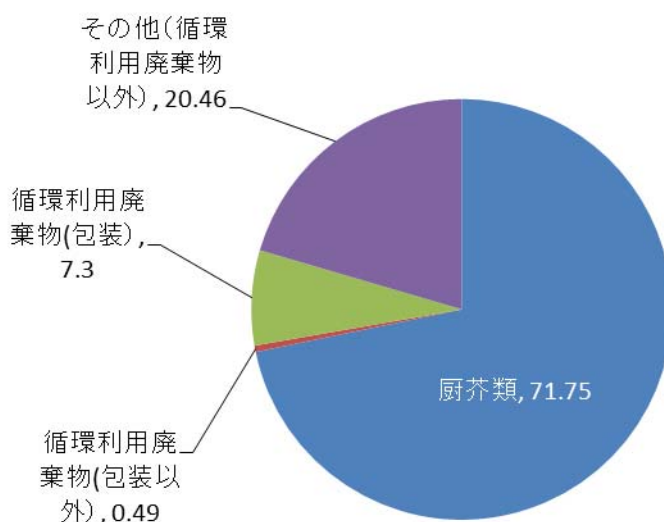


図 1-5: 青島市の家庭廃棄物の主要な構成の割合

- (2) 家庭廃棄物の発生量 (HG) = (人口) × (家庭廃棄物の発生源単位)  
 = 1718,870 人 × 392g/日 ÷ 1,000,000  
 = 673.8t/日
- (3) 家庭廃棄物の循環利用量 (HR) = 家庭廃棄物の発生量(HG) × 循環利用廃棄物が  
 家庭廃棄物発生量に占める割合(%) = 673.8 × 7.79% = 52.5t/日
- (4) 家庭廃棄物の排出量 (HD) = 家庭廃棄物の発生量 (HG) - 循環利用量 (HR) =  
 673.8 - 52.5 = 621.3t/日
- (5) 家庭廃棄物の循環利用量(包装) (HRpg) = 家庭廃棄物の循環利用量 (HR) × 包  
 装廃棄物量が循環利用廃棄物量に占める割合(%) = 52.5 × 93.63% = 49.2t/日
- (6) 家庭廃棄物の循環利用量(非包装) (HRnpg) = 家庭廃棄物の循環利用量 (HR) -  
 家庭廃棄物の循環利用量(包装) (HRpg) = 52.5 - 49.2 = 3.3t/日

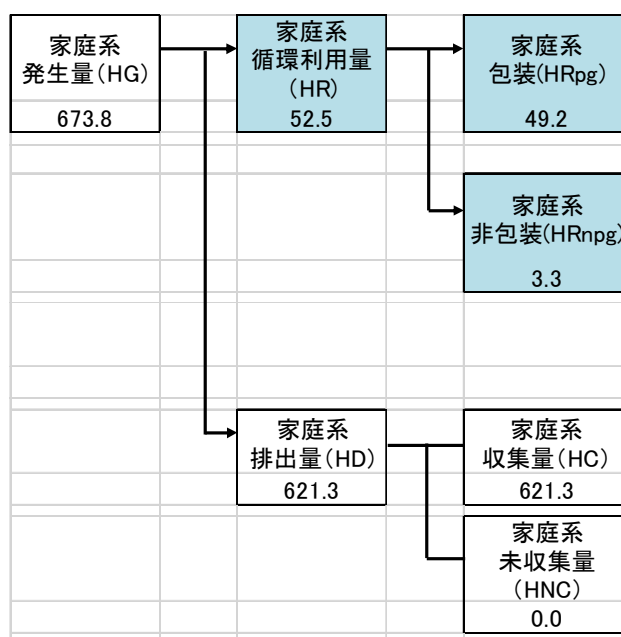


図 1-6: 家庭廃棄物の発生のフローチャート

## d.2 都市廃棄物の施設の管理データ

青島市の都市廃棄物はすべて衛生的な埋立処理方式を採用しており、無害化処理率は100%、2010年の埋立量は以下の通りである。

表 1-5: 青島市の2010年の埋立処分量

区	市南区	市北区	四方区	李滄区	合計
年の埋立処分量 (t/年)	218,085	218,760	168,171	168,599	773,615

人口(人)	550, 123	488, 687	375, 017	305, 043	1718, 870
平均1人1日の処理量(kg/人・日)	1.09	1.23	1.23	1.51	1.23

(出典) 清華大学環境学院調査対象 4 都市の都市廃棄物管理の現状調査報告書

都市廃棄物の収集運搬量は廃棄物処理の系統的な統計から来ており、そのため、これらのデータは実際に都市の廃棄物処理量を表しており、処理システムに入る都市廃棄物量は、都市廃棄物の収集運搬量と一般的に処理量が等しい。すなわち、以下のとおりである。

$$\text{収集量 (CT)} = \text{最終処分量 (FDT)} = 773,615 \text{ t} \div 365 \text{ 日} = 2,119 \text{ t/日}$$

## 1.2.2 都市廃棄物管理技術システムの現状

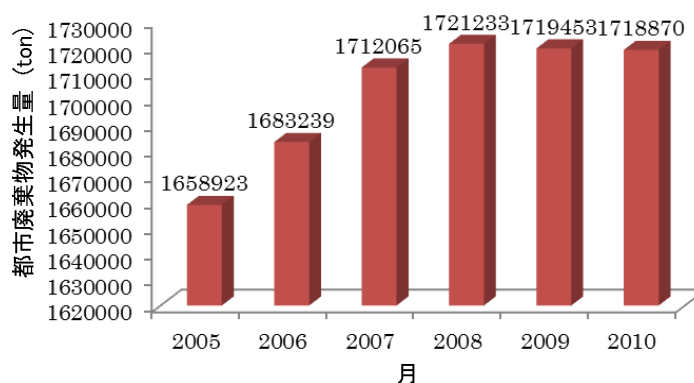
### a. 発生・排出

#### a.1 都市廃棄物の発生の状況

都市生活ごみの発生量\*に影響する要素は非常に複雑で、主に都市の規模、経済発展レベル、住民の生活レベル、燃料の構造、人口の状況、庭園の緑化、市場供給、住民の生活習慣、都市人口の変化などがある。

青島市の 4 区の都市廃棄物の発生量<sup>1</sup>は、2005 年から 2008 年まで次第に次第に増加する傾向を呈しており、2008 年から現在に至るまで廃棄物の発生量（収集）は、基本的には下図のように変化が少なく、1 日 1 人あたりの発生量は 2008 年にピークを迎え、その後、下表の通り次第に下がった。2010 年、青島市内の 4 区の都市廃棄物の年間発生量は約 773,615 トン、1 日の発生量は約 2,119 トン、1 人 1 日あたりの発生量(収集)は約 1.23kg/人・d であった。

<sup>1</sup> \* ここでは、都市廃棄物発生量とはごみ収集運搬量であり、通常状況下ではこのデータを使ってごみの発生量を説明する。収集システムに入る部分的な生活ごみを指し、住民によって直接的に廃品回収者に売られたり、その他の方式によって廃品回収システムに入ったりする可回収物（循環利用廃棄物）を含まない。中国国外で言及される発生量とは、循環利用廃棄物を含んだものである。



(出典) 清華大学環境学院調査対象4都市の都市廃棄物管理の現状調査報告書

図 1-7: 過去6年の青島4区のごみ発生(収集)量の状況

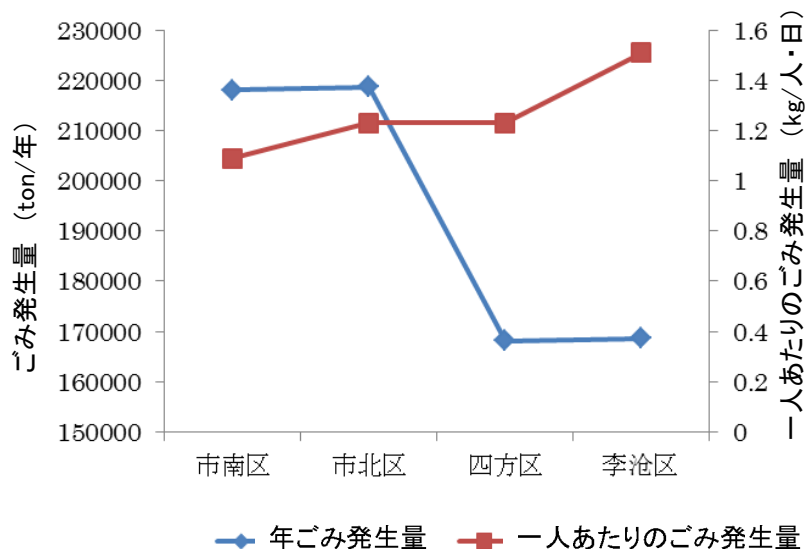
表 1-6: 過去6年の青島4区の1人・日あたりの生活ごみ発生(収集)量(単位: kg/人・d)

年度(年)	市南区	市北区	四方区	李滄区	平均
2010	1.09	1.23	1.23	1.51	1.23
2009	1.18	1.25	1.27	1.66	1.30
2008	1.26	1.40	1.40	1.68	1.40
2007	1.16	1.22	1.20	1.34	1.21
2006	1.05	1.10	1.12	1.16	1.10
2005	0.98	1.08	1.12	1.14	1.07

(出典) 清華大学環境学院調査対象4都市の都市廃棄物管理の現状調査報告書

市内4区の発生(収集)量は下図のように、2010年の市南区と市北区の廃棄物発生量は四方区、李滄区に比べて大きいですが、1人あたりの発生量はわずかに少なく、李滄区の発生量は最も多く、1.51kg/人日であった。

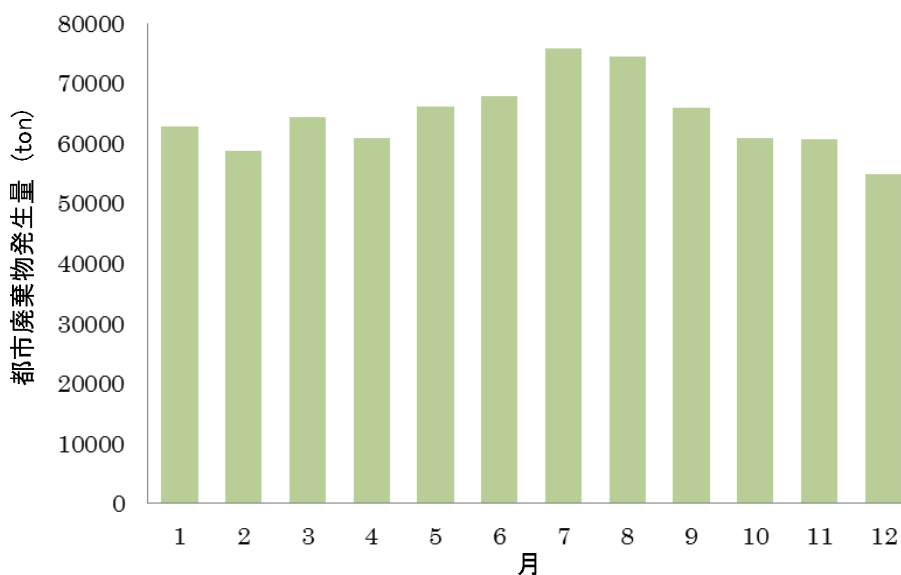




(出典) 清華大学環境学院調査対象4都市の都市廃棄物管理の現状調査報告書

図 1-8: 2010年の青島市4区の年間ごみ発生と1人あたりのごみ発生量

青島市街区の都市廃棄物の発生量が季節による変化が大きく、毎年の都市廃棄物の発生量のピーク期は7月、8月。2010年、青島市4区の都市廃棄物について月ごとの変化は下図の通りである。



(出典) 清華大学環境学院調査対象4都市の都市廃棄物管理の現状調査報告書

図 1-9: 2010年、4区の都市廃棄物の月別発生量変化

## a.2 都市廃棄物の成分分析

都市廃棄物の成分は、主に都市の発展、住民の生活水準、エネルギー構造の影響を受ける。一般的には、住民の経済的収入と生活水準の高まりに伴って、都市廃棄物の中で有機物の含有量は次第に増加する。エネルギー構造のうち、特にガス普及率は都市廃棄物の成分に対して重要な影響を持っており、比較的発達した地区の生活エネルギーは電気とガスを主体としているため、都市廃棄物の中で石炭灰の含有量は低く、可燃物と有機物質の成分の含有量は比較的高くなる。一方、発展の比較的立ち後れている地区は、主に石炭を生活エネルギーにするため、都市廃棄物の中で石炭灰の占める割合が大きく、可燃物と有機物質の成分の含有量は比較的低い。それ以外に、都市廃棄物の成分は自然要素、個人要素、社会要素の影響を受ける。主に季節、家庭の人口構造、文化程度、住民の飲食構造、社会行為の規範、法律の規則制度などを含む。

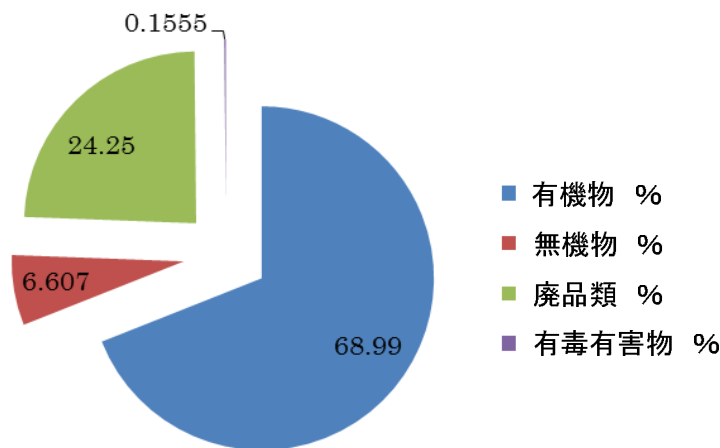
青島市環境衛生科学研究所は青島市の都市廃棄物の成分について分析を行なった。以下の表は青島市区のここ数年来の生活ごみ成分を示している。

表 1-7: 青島市区の生活ごみ成分表

年度	有機物 %	無機物 %	廃品類 %	有毒有害 %	容 重 (kg/m <sup>3</sup> )	含水率 (%)	低位熱値 kJ/kg
2002	70.44	2.407	26.93	0.2247	-	-	-
2003	69.59	3.685	26.73	0.01675	209.7	55.74	-
2004	67.33	11.33	21.30	0.03688	242.3	54.21	4538
2005	70.12	7.309	22.58	0.0000	238.2	57.87	4658
2006	67.32	8.358	24.23	0.09073	205.2	57.48	4692
2009	68.99	6.607	24.25	0.1555	280.9	55.96	5009

(出典) 清華大学環境学院調査対象4都市の都市廃棄物管理の現状調査報告書

そのうち、有機物は植物類、動物類を含む。無機物はレンガかす・小石、石炭灰の堆積物を含む。廃品類は紙類、織物類、プラスチック類、金属類とガラス類を含む。



(出典) 清華大学環境学院調査対象 4 都市の都市廃棄物管理の現状調査報告書

図 1-10: 青島市街区 2009 年の生活ごみ成分図

以上からわかるように、青島市のごみ成分の中で有機物の含有量はわりに高く 70% ぐらい、単位重量は偏って軽く、含水率が高く、同時に低位発熱量は比較的が高い。2002 年から 2009 年のごみ成分データからわかるように、各主要な物理成分は小さい範囲の内で揺れ動いており、明らかな変化はない。しかしごみの低位発熱量は比較的明らかな上昇の勢いを呈しており、2004 年の 4,538kJ/kg から年々上昇、2009 年には 5,009kJ/kg に上がった。

2009 年、青島市の都市廃棄物の成分の変化は下表の通りである。植物、動物、貝殻からなる厨芥ごみは青島市の生活ごみの圧倒的部分を占めており、年平均値は 68.99% に達する。不用電池、蛍光灯、薬品など有毒物質含量は比較的 low、平均的に 0.16% あるだけである。季節の変化に従って、生活ごみの中に各成分の含有量はわりに大きい相違がある。植物成分の含有量が最も低いのは第 1 四半期の 55% であり、第 2 四半期には 68% にまで達する。石炭灰の堆積物の成分は、第 1 四半期と第 4 四半期の暖房の季節に多く、第 2、第 3 四半期にはほとんどない。

表 1-8: 2009 年青島市の生活ごみの成分分析 単位 : %

四半期	植物	動物	貝殻	レンガ	石炭灰堆積物	紙類	織物	プラスチック	金属	ガラス	竹木	有害有害
第1四半期	55.47	2.549	7.615	0.7972	12.220	7.494	3.592	8.157	0.4601	1.102	0.3644	0.1777
第2四半期	68.59	3.161	2.346	0	0	7.532	2.539	8.024	0.2910	5.733	0.242	0.4076
第3四半期	64.39	6.965	2.145	0	0	13.33	2.639	8.548	0.3002	1.386	0.2969	0
第4四半期	56.88	5.973	1.193	0	8.474	9.777	2.852	8.930	3.131.0	2.477	0.2020	0.1154

年間平均	60.22	4.459	4.307	0.3093	6.298	9.481	3.032	8.383	0.8810	2.174	0.2969	0.1555
------	-------	-------	-------	--------	-------	-------	-------	-------	--------	-------	--------	--------

(出典) 清華大学環境学院調査対象 4 都市の都市廃棄物管理の現状調査報告書

## b. 収集運搬

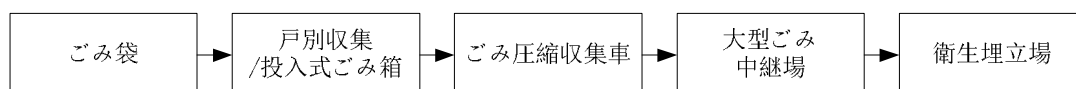
都市廃棄物の収集モデルとしては、混合収集、分別収集の 2 種類がある。混合収集に関するコストは低く、収集スタッフに高い技術を必要としない。しかし、混合後のごみの分別は非常に難しくなるため、都市廃棄物の無害化・資源化推進には繋がりにくい。一方、分別収集は、都市廃棄物の減量化・無害化・資源化を容易にするため、都市廃棄物の収集モデルとしてより望ましいと考えられる。

青島市の都市廃棄物は混合収集であり、主に袋による一次収集、密閉式中継運送、無害化衛生埋立処理の 3 つの過程を経る。廃棄物収集は廃棄物中継ステーションで収集し、定点、定時、圧縮収集を互いに結合する方式を採用している。

### b.1 収集運搬のモデル

青島市区のごみは主に 2 種類の収集運搬の方式がある。ごみ圧縮車が街に沿って収集し太原路の中継輸送ステーションまで運ぶ方式と、住民が直接置いたごみを人力小型手押し車／電動三輪車で生活ごみ収集ステーション（圧縮あるいは非圧縮式）へ運び、更にコンテナ車で太原路の中継輸送ステーションまで運ぶ方式である。

#### (1) 桶車ドッキング・モデル



#### (2) 生活ごみ収集ステーション・モデル

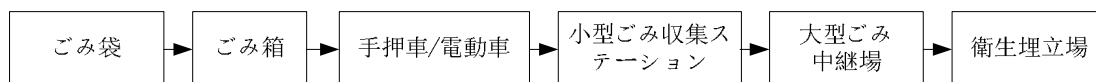




図 1-11: 異なる収集運搬モデルの都市廃棄物の収集車

食品ごみの収集運搬は、市南、市北区など一部の個別区が使用している専用の密閉缶を用いて一部の飲食単位に対して単独で車に積み込んで収集、運送する。それ以外の区はすべて、生活ごみの収集運搬の中に混入する。

## b.2 小型ごみ収集ステーション

ごみ中継輸送ステーションの配置については主に以下の文書による。《城鎮環境衛生施設設置基準（CJJ27-2005）》、《都市環境衛生施設規画規範（GB50337—2003）》、《都市ごみ中継ステーション設計規範（CJJ47-91）》。ごみ中継輸送ステーションはサービス範囲と中継運搬量のと違いにより、小型中継ステーション（収集ステーション）と大中型中継ステーションに分けられる。小型中継ステーションのごみの中継運搬量は 150t/d より小さく、中型は 150～450t/d、大規模は 450t/d より大きい。小型ごみ中継輸送ステーションは、ごみステーション、ごみ収集ステーション、ごみ収集中継輸送ステーションとも呼ばれる。

小型中継ステーションの設置について、《城鎮環境衛生施設設置基準（CJJ27-2005）》で規定されている。小型中継ステーションは 2～3km<sup>2</sup> ごとには 1 基設け、用地面積は 800m<sup>2</sup> より小さくしてはならない。《都市環境衛生施設規画規範（GB50337-2003）》では、軽車両の収集運搬の方式を採用する時、生活ごみ中継輸送ステーションのサービス半径は 0.4～1km でなければならない。小型車の収集運搬の方式を採用する時、そのサービスの半径は 2～4km でなければならない。大型、中型車を採用するなら、実際の状況によってそのサービス範囲は確定される。

青島市内の 4 区は現在、都市廃棄物の収集ステーションが 41 基あり、そのうち市南区 12 基、市北区 14 基、四方区 7 基、李滄区 8 基。各区の都市廃棄物の収集ステーションの大部分はすべて各区が単独で投資、建設、管理、使用するため、各区の都市廃棄物の収集ステーションはみなそれぞれの特徴がある。

建築形式の相違によって、各区の都市廃棄物の収集ステーションは 3 種（固定式れんが混合構造、カラー鋼板構造、囲いなし構造式）に分けられる。ごみの中継輸送設備の有無及び設備種類の相違によって、およそ水平圧縮式、垂直圧縮式、地坑無圧縮式、無設備の 4 種に分けられる。



固定式れんが混合構造

カラー鋼板構造

囲いなし構造



水平圧縮式



垂直圧縮式



地坑無圧縮式



無設備

図 1-12: 異なるタイプの小型ごみ中継輸送ステーション

### b.3 大型ごみ中継輸送ステーション

現在、青島市4区には大型の都市廃棄物の中継輸送ステーションが1基あり、それは太原路の都市廃棄物中継輸送ステーションである。

青島市内4区の都市廃棄物は主に太原路の大型ごみ中継輸送ステーションを通じて圧縮され、2次中継輸送して小潤西ごみ総合処理場衛生埋立場にて埋め立てられ、ごみ処理の無害化を実現している。青島市太原路の大型ごみ中継輸送ステーションは小潤西ごみ総合処理場とセットにした工事で、これは青島市の唯一の大規模の都市廃棄物の中継輸送ステーションで、設計規模は1,500トン/日、横式ごみ圧縮処理システムを採用し、2002年に運行を始めた。中継輸送ステーションの建設で、青島市のごみの中継輸送処理レベルを大いに向上させた。現在、青島市固体廃棄物有限公司が運営にあたっており、運営

は良好である。



図 1-13: 太原路の大型の都市廃棄物中継輸送ステーション

しかし 2010 年、青島北駅（列車駅）をここに新たに建てるため、太原路の都市廃棄物の中継輸送ステーションは間もなく崂山河汚水処理場の西側に引っ越す。プロジェクトはすでに 2011 年に建設工事をスタートし、占有面積は約 150 畝（約 0.1km<sup>2</sup>）、建設規模は 3.65 万 m<sup>2</sup>、1 日あたり 4,000 トンの中継処理規模と設計し、ピーク期には 5,000 トンに達する。

中継設備は国際的・先進的なセット式箱詰め圧縮システムを採用し、計量システム、ごみ圧縮中継システム、除塵除臭システム及びコンピューター中央コントロールシステム等を含み、同時に先進的なオートマティックコントロール管理システムを採用、全体の中継輸送ステーションの高効率的な動作により"全体化、システム化、集約化、モジュール化と人間化"を達成する。この中継輸送ステーションは主に市内 4 区及び城陽区の一部にサービスを提供する。

### c. 処理・処分

青島市区における 2009 年の都市廃棄物の無害化処理率は 89.93%で、2010 年には 100%。市内 4 区及び城陽区とロウ山区の都市廃棄物は、すべて小澗西都市廃棄物総合処理場に搬入される。小澗西都市廃棄物総合処理場は国家基準に適合したごみ処理場であり、処理場の総面積は 126 万 m<sup>2</sup>、城陽区に位置しており、埋立処分場、堆肥処理場、焼却発電所からなる。

(1) 小澗西埋立処分場の工事占有面積は 64.34 万 m<sup>2</sup>、有効貯蔵量は 1,121.91 万 m<sup>3</sup>、3 期に分けて建設された。小澗西埋立処分場（1 期）の総投資額は 2.4 億元、占有面積 65.88ha、埋立倉庫区面積 26.88ha、埋立貯蔵量 710 万 m<sup>3</sup>で、2002 年から建設が開始された。この埋立処分場は、完全に国家基準によって設計、建設され、建設部が認定する最初の 1 級無害化埋立場の 1 つである。現在、この埋立場は青島市固体廃棄物有限責任会社が運営に責任を負う。埋立場の作業時間は 20 時 30 分～翌日の 14 時で、ピーク時には 7、8 台の収集運搬車が同時に埋立倉庫区に入り、並んでごみの排出を待つ。

現有の小澗西衛生埋立場（1 期）には浸出水処理施設があり、主要設備はドイツから導

入し、汚水処理能力は 200 トン/日と設計されている。生物化学反応に加えてメンブレンフィルター技術を採用し、排水水質は II 排出基準（現在、IB 基準に基づいて昇級改造を行なっている）を達成する。

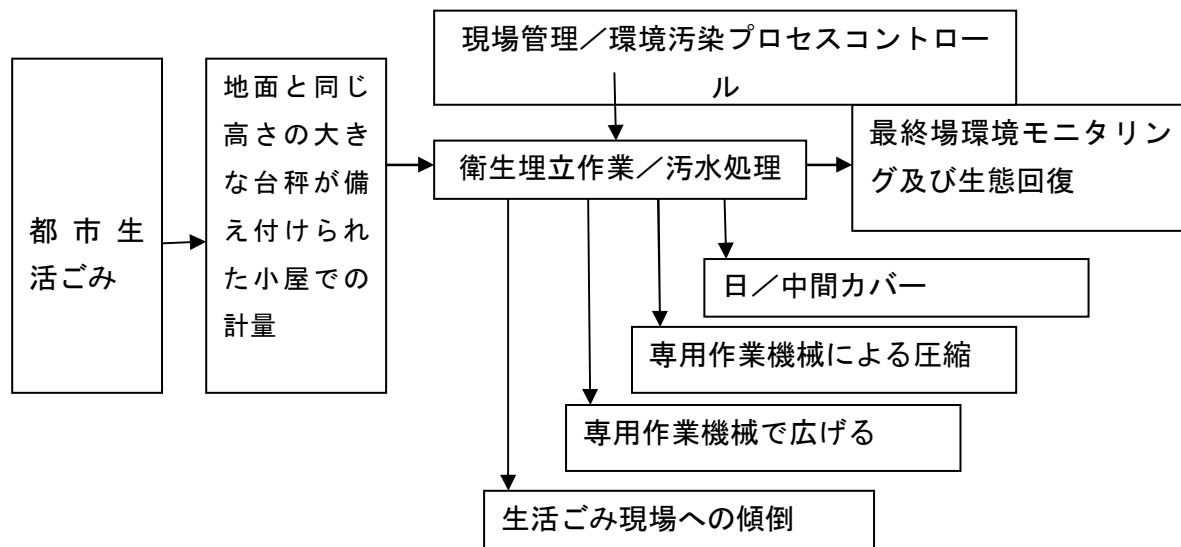


図 1-14: 青島市の現状のごみ衛生埋立工程図

埋立メタンガス発電所の建設用地は約 3,000m<sup>2</sup>、総投資は約 6,000 万元、発電ユニット機の容量 3.06MW（兆ワット）、年平均グリッド発電約 2,000 万度、プロジェクトによって埋立場（1 期）の埋立気体収集処理率は 60%以上を達成することができ、効果的に温室ガスの排出を制御する。このプロジェクトは BOO (Built Operate and Own) モデル運営を採用し、特許経営を実践している。投資元は深セン市東江環境保護株式会社で、建設運営は青島市東江環境保護再生エネルギー有限公司である。



図 1-15: 小潤西埋立処分場

(2) 小潤西堆肥処理場はカナダ政府の貸付けを利用して建設され、プロジェクト総投資は 1.1 億元、すべての設備はカナダから導入し、処理能力は 200 トン/日と設計されている。この堆肥場は 2008 年に調整を完了し、主に有機含量の高いごみを処理することに用いられる。しかし、運営経費が安定的に得られていないため、正式な運行には至っていない。青島堆肥処理場の処理工程は好気発酵で、雑物等を事前選別後、攪拌機で定期的に攪拌し、好気発酵を促進させる。



(3) 青島市の都市廃棄物の焼却発電所（1号）の占有地は約87畝（約58,000m<sup>2</sup>）、建築面積は35,300m<sup>2</sup>、総投資は約16.68億元。プロジェクトが操業を始めてから、1日の都市廃棄物の焼却処理は1,500トン、年間焼却量55万トン。発電ユニット電容量15MW×2、工業状況下で年平均約2億度を発電して、年間グリッド電気量1.57億度、5.6万トンの標準炭の節約に相当する。このプロジェクトは国外の先進的な機械ストーカー焼却設備と排ガス処理設備を採用し、環境保護指標は国家で現行の標準に沿い、主要指標はEUⅡ号の標準を達成し、建設基準全体に世界的にも先進的、国内的にもトップ水準である。このプロジェクトはBOT (Built Operate Transfer)モデル運営を採用し、特許経営を実行して、特許経営期限は2年の建設期限を含んで27年、投資は上海環境グループ有限会社で、建設運営は青島環境再生エネルギー有限公司である。この工事は2008年11月に始まり、2012年に竣工し、2013年には、1,722トン/日の焼却を行っている。



図 1-16: 青島都市廃棄物焼却発電所

#### d. 減量化・資源化

##### d.1 青島市のごみ分別のパイロットプロジェクト

青島市政府《環境衛生の監視・管理体制と運行方式改革の実施の加速に関する意見》の関連要求によって、2011年2月から、市市政公用局が組織して、市内4区でごみの分別収集の試験的活動を実施した。まず各区でそれぞれ1つの学校、1つの単位、1つの自由市場、1つの住民小区をパイロット地区と確定し、1年の試験的活動を計画し、2012年から全市的に展開された。

パイロット地区の単位と住民は、都市廃棄物は乾燥したものと濡れたものの2種類に分けることを基準とし、分類を進める。環境部門、再生資源回収企業は分別収集、分別運輸、分別処理を行なう。今回の試験のごみ分別は“大分類で大きく乾湿を分離する”の原則によって、可回収物、厨芥ごみ、その他のごみの3類に分ける。可回収物とは回収と資源利用に適するごみで、例えば紙類、プラスチック、ガラス、金属、織物と瓶缶等である。厨芥ごみとは腐敗しやすい食品ごみを指し、例えば炊事場で加工した残り物、食卓の食品残渣、果物やその種の皮や核、野菜の根葉、魚の骨やエラ、骨、卵の殻、期限切れの食品等である。その他のごみは、例えば食品袋、サランラップ、廃棄ナプキン、

吸い殻、陶器等が含まれる。ごみ分別処置が終わってから、中継輸送ステーションへ分別運送される。可回収物は再生資源の回収利用の体系に入る。厨芥ごみは堆肥工場に運送され、食品ごみ処理工場で処理される。その他のごみはごみ埋立工場あるいは焼却処理工場の処理に入る。

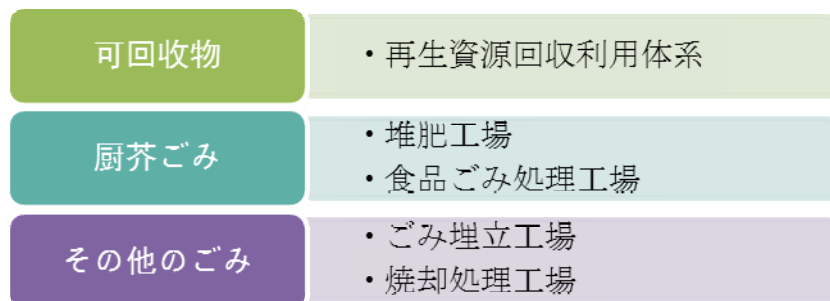


図 1-17: 都市廃棄物の流れ

試験的活動の中で、80～120 戸ごとに 1 名の分別の指導員を配備し、事前に関連内容について育成訓練が行われた。ごみ分別の指導員は、パイロット地区のすべての単位、家庭に深く入り込むことに責任を負い、分別の基本的な方法を宣伝し、絶えずごみの分別収集の理解率と正しい分別率を高めた。毎日決まった時間にごみの分別収集の容器を供給し、正しい分別を指導し、分別の状況を記録し、試験的活動が開始された効果や進捗を理解することに責任を負った。

分別収集の試験的活動の実施から、各パイロット地区の要求に基づいて、宣伝力を強化し、誰もが参加し、津々浦々に知れ渡る良好な雰囲気を作った。そして、積極的に各措置を実行し、分別収集の品質を高め、半年余りの運行を通して、パイロットの効果と目的を概ね達成し、学校、諸機関、自由市場等で全面的に分別収集活動を展開するための条件を整えた。

しかし、2011 年 10 月に各区の分別収集パイロットプロジェクトの状況に対して調査研究を行なったところ、調査研究の状況から見て、テストケースでは以下の 4 つの問題が存在している。

1 つ目は、各区政府が分別収集を重視していないため、専門のごみ分別収集指導機関が機能を発揮できず、統一的な組織指導に欠けている。

2 つ目は、各パイロットプロジェクトでは、特に社区での発生源における分別が徹底しておらず、一部の区では混合収集が見られる。

3 つ目は、各パイロット地区において持続的な宣伝が行われなかったため、住民の分別収集に対する意識が高まらない。

4 つ目は、分別指導員により指導が適切に実施されているか明らかではなく、同時に、分別収集指導員の給料が確実に届いているとは限らない。

## d.2 再生資源回収システム構築

ごみの発生源においては、減量化と資源化利用を促進し、さらに資源回収システム建設を推進すべきである。現在、都市廃棄物の資源回収は、主に個人回収者と一部の社区等の清掃員により自発的に行われており、一見すると再生資源回収システムが機能しているようだが、実際には多くの問題が存在している。現在、再生資源回収産業の経営には規制がないため、再生資源回収市場は、過去の国有物資回収企業の独占状態から、様々な企業や個人業者の共存へと変化している。都市部には、農村から多くの人々が流入しているが、彼らには資金がほとんど無いため、求められる技術の低い再生資源回収業界に参入し、街を巡回しながら住民や個人経営者から買い付けて経営している。そのため、回収市場の運営や回収ネットワークの末端は無秩序化が進んでいる。その上、これらの個人回収業者の露店は同時に彼らの住居ともなっており、非衛生的で、都市管理の空白点となっている。そのため、都市環境総合管理に困難をもたらすのみならず、大量の低利益な再生資源が流失してごみと化し、政府のごみ収集運搬プロセスにとって大きな障害となっている。

資源回収の過程の中で直面するこれらの問題を解決し、都市廃棄物の発生源の資源回収を推し進め、資源節約型社会を建設し、都市の生態環境を保護すべく、2005年、国家発展改革委員会、商務部などの6部・委員会は《組織的に循環経済パイロット（第1陣）業務を展開する通知》（発改委環資司[2005]2199）を印刷配布し、商務部はその後《再生資源回収体系の試験的活動建設の方案》を出し、例えば重慶、厦門、広州、天津、寧波、南京、福州など全国26都市を資源回収システム建設のモデルとして選び出した。2007年に中国はまた《再生資源回収管理弁法》を公布して、再生資源の管理、収集、利用と販売をいっそう制度化した。そのため、都市廃棄物の資源回収システムの制度化が、すでに中国の都市廃棄物管理の重要な発展の主流になった。

2010年12月、青島市政府は《当市の再生資源回収体系建設の加速に関する意見》を制定、発行した。《意見》は再生資源回収体系建設の業務目標、業務重点、税收および、工事、汚染予防対策などの保障措施についてもふれている。すでに標準化、制度化された再生資源回収ステーションポイント208個を作り上げ、2つの分別センターと地方再生資源集散市場は建設工事が始められている。



図 1-18: 青島市の再生資源回収ポイント

年間処理能力 180 万台の廃棄電器電子製品の解体プロジェクト、2.5 万台の破棄処分車の解体利用プロジェクト、オンライン廃棄物収集プロジェクトを運行し始める。

商務部、財政部の全国再生資源回収体系建設パイロットプロジェクトの要求に基づき、青島市は以下の 3 つの方面から再生資源回収体系の構築を予定する。

1 つ目は、多元化回収ルートを作り、ネットワークの配置を加速する。「実態に基づいて真実を求める」原則に基づいて、多元化の整備モデルを探求する。再生資源回収ポイントといった固定回収ネットワーク末端を制度化・改善し、加盟・資本参加・持株・買い付けのなど方式を通じて統合し、回収ボックスのや、移動回収車を導入する。同時に、ごみ分別回収業務と再生資源回収を結合させる。

2 つ目は、分別センターの建設を加速して、回収体系の産業化を図る。分別センター建設に携わる区、市、国家の各部門は、用地、遊休リース建築物などの流用について支援と調整を行う。物流配送システムの整備に関しては、請負企業が一定数量の物流回収車を配備し、回収ステーションポイントと分別センター、分別センターと再利用企業、IC タグを介した物流配送任務を担当する。

3 つ目は、先進的な技術の利用を加速して、再生資源回収管理の効率化を促進する。積極的にネットや電話での予約収廃、回収カードなど現代的なマーケティング方式など発展させ、現代的な物流技術を運用し、積極的に IC タグを促進する。物のネットワーク化技術の高度化、効率的回収の運用を目指して、新しい方法を探求しだすことに極力努める。

### 1.2.3 都市廃棄物管理制度の現状

#### a. 都市廃棄物管理の法律法規

##### a.1 国家レベル

改革開放以降、国民経済と都市建設の発展に従って、都市における都市廃棄物問題はますます深刻になり、衛生面だけに限らないものとなった。1979年、国務院は都市の環境衛生を衛生部門から都市建設部門に一本化することを決定し、全国の都市景観の環境衛生業界は比較的速いスピードで発展し、都市生活ごみの収集運搬能力と処理能力は絶えず増大し、新しい法規、標準、規格は絶えず登場し、比較的整備された管理体系を形成した。

#### (1) 国家の法律法規

##### 1) 主要な法律

《中華人民共和国環境保護法》（1989年12月26日）；

《中華人民共和国廃棄物残留環境汚染対策法》（2005年4月1日に実施を改訂します）；

《中華人民共和国循環経済促進法》（2008年8月29日）；

《中華人民共和国清潔生産促進法》（2002年6月29日）。

##### 2) 国務院の法規、文書

《都市景観と環境衛生の管理条例》（中国人民共和国国務院令、第101号、1992年）

《国務院から建設部等部門への批准 中国における都市生活ごみの問題の解決に関する意見の通知》（国発[1992]39号）

《国務院から国家経済貿易委員会等部門への批准 資源総合利用のいっそうの発展に関する意見の通知》（国発[1996]36号）

《国務院弁公庁から国家環境保護局、建設部への配布 都市環境総合整理をさらに強化する事業に関する若干の意見の通知》（国務院弁公庁発[1992]29号）

《国務院弁公庁から都市農村建設部、環境保護部、中央衛生運動委員会への配布 <都市ごみの処理、環境衛生の改善の報告>の通知》（国務院弁公庁発[1986]57号）。

#### (2) 関連する部・委員会の法規、文書

##### 1) 主な法規

《都市生活ごみ料金の徴収制度の実行とごみ処理の産業化促進に関する通知》（国家計

画委員会、財政部、建設部、国家環境保護総局の制定価格[2002]872号)

《都市生活ごみ処理と汚染予防・対策の技術政策》(建設部、国家環境保護総局、科学技術省、建城[2000]120号)<<100%>>

《都市生活ごみ処理と汚染予防・対策の技術政策》

《都市生活ごみ管理弁法》建城[2007]136号

## 2) 関連法規、文書

《船舶ごみの防止と沿岸の廃棄物汚染の長江水域管理規定》(交通省、建設部、環境保護局、第17号、1997年12月24日)

《都市建築ごみ管理規定》(建城11996196号)

《洗淨野菜が都市に入り、廃棄物の回収活動を強化し、都市生活ごみの減少に関する通知》の(建設部、農業部、国内貿易部、建城[1994]119号)

《船舶ごみの防止と沿岸の廃棄物汚染の長江水域管理を強化することに関する若干の意見》(交通省、建設部、環境保護局、公安[1997]738号)

《一部の資源総合利用製品に対して増税の免除に関する通知》(財政部、国家税務総局、財産字[1995]44号、1995年4月28日)

《<重要交通幹線、流域と観光地のプラスチック包装廃棄物管理を強化する若干の意見>の通知の印刷配布》(環境保護総局、建設部、鉄道部、交通省、国家観光局(1998)317号)

《<ゴミ処理料金方式の改革モデル活動の指導意見>の通知を印刷配布》

## (3) 基準

中国の都市生活ごみの関連基準は主に建設部と国家環境保護の行政主管部門から各自の職責の範囲内で制定される。建設部は主にごみ清掃、運送、処理処置の基準を制定する。環境保護部門は主に汚染コントロール、環境保護、分別、モニタリングの方面の基準を制定する

### 1) 分別基準

《都市生活ごみ分別と評価基準》(CJJ/T102-2004、J373—2004)

### 2) モニタリング方法の基準

《固体廃棄物の浸出毒性の測定方法》(GB/T15555.1-11-1995)

《固体廃棄物の浸出毒性の浸出方法》(HJ/T299-300-2007)

《都市生活ごみサンプリングと物理分析方法》(CJ/T3039-95)

《生活ごみ埋立処分場の環境監視測定技術標準》(CJFF3037-1995)

### 3) 汚染コントロール基準

《生活ごみ焼却の汚染コントロール基準》(GB18485-2001)

《都市および町ごみの農業用のコントロール基準》(GB8172-1987)

《生活ごみ埋立て処分場の汚染コントロール基準》(GB16889-2008)

### 4) 建設技術基準

《都市生活ごみの堆肥処理工場の運行、維持、安全技術規程》(CJJF86-2000)

《都市生活ごみの堆肥処理工程プロジェクトの建設基準》(建標[2001]213号)

《都市生活ごみが好養静態堆肥処理の技術規範》(CJJ/T52/1996)

《都市生活ごみの堆肥処理工場の技術評価指標》(CJ/T3059/1996)

《都市生活ごみの焼却処理工程プロジェクトの建設基準》(建標[2001]213号)

《都市生活ごみの衛生理立場の運行維持技術規程》(CJJ93-2003)

《都市生活ごみの衛生理立場の工事プロジェクトの建設基準》(建標[2001]101号)

《都市生活ごみの衛生理立て技術規範》(CJJ17-2001)

《都市ごみの中継輸送ステーション設計基準》(CJJ47-91)

《生活ごみの焼却処理工程の技術規範》(CJJ90-2008、J184-2008)

《都市生活ごみ処理と汚染予防・対策技術政策》(2000年5月)

《生活ごみの処理技術指針》(2010年5月)

#### a.2 地方レベル

山東省のレベルで、《山東省都景観と環境衛生の管理弁法》(省政府令第218号)を登場させ、それによって都市と町の景観と環境衛生の管理を強化し、清潔さを生み出し、環境を美しくし、都市と町の文明的な建設を促進し、住民の生活の質を高める。都市と町の景観と環境衛生の管理の責任の区制度、主管部門の職責、単位と個人の権利と義務、及び環境衛生の管理監督、懲罰制度を明確にした。

この基礎の上で、青島市は都市の廃棄物処理の制度化、市場化を推進する中で、一連の法規を制定して、効果的に都市の廃棄物処理事業の発展を促進する。これらの法規は以下を含む。

《青島市都市景観と環境衛生管理弁法》

《都市生活ごみの処理費の徴収に関する通知》（青価費〔2006〕70号）

《当市の再生資源回収体系建設の加速に関する意見》（青政発〔2010〕19号）

《青島市生活ごみ分別収集技術ガイド》（試行）

《環境衛生の監視管理体制と運行方式改革の実施の加速に関する意見》青政発〔2011〕3号

これらの法規は、都市の廃棄物処理の管理体制、処理要求、強制措置を明確にした。同時に、都市廃棄物の分別収集に対して具体的な要求と相応する実施計画を出し、青島市民に対し、廃棄物分別のための技術支援を提供した。これらの法規によって、青島市は徐々に都市廃棄物処理の市場化運営を進めて、“事企分離、管養分離”の原則によって、適切な市場化運営の都市環境衛生作業衛生保全体制と動作体系をつくり、作業市場を開放し、入札発注方式を通じた作業企業と作業人を選択し、同時に都市廃棄物の処理費を徴収し、環境衛生資金の最適な経済効能を十分に発揮し、都市環境衛生作業の総合的な請負制度をつくった。

## b. 都市廃棄物の管理の現状

目下のところ、青島市の環境衛生管理活動は市、区、街の3級の管理体制である。

市レベルの環境衛生の行政主管部門は、青島市市政公用局で、全市の環境衛生の管理活動に責任を負って、その主要な職責は以下の通り。

- (1) 国家、省の関係する景観環境衛生の方針、政策と法律、法規、規章を貫徹する。組織は関連する地方性の法規の議案、政府規章の草案及び関連政策、措置、業界基準などの基準となる文書を起草する。環境衛生産業界の発展目標とサービスの質の標準とサービス規範を制定することに責任を負い、併せて実施を組織し検査を監督する。
- (2) 環境衛生産業の中長期の発展計画を制定することに責任を負う。年度計画及び重点業務目標を制定し、併せて実施を組織し検査を監督する。
- (3) 環境衛生産業の科学技術計画と科学研究業務に責任を負う。科学技術の交流と協力を組織する。業界権限内の工程の技術規定、技術基準の制定に責任を負う。
- (4) 全市のごみ、糞便と特定汚染物の無害化処置、資源化利用とモニタリング業務の調整と検査を組織する。都市建築ごみ処理の審査・許可に責任を負う。
- (5) 区（市）の景観環境衛生の管理活動に対して業務の指導を行なう。市政公用局は市のごみ管理处、都市肥料管理处、市環境衛生科学研究所、固体廃棄物処置有限責任会社など環境衛生の直属機構を管轄する。



区級の環境衛生行政主管部門は、各区の建管局あるいは都市管理局で、当管轄区域内の環境衛生の管理活動に責任を負って、一般的には環境衛生管理处を設置して担当部署とする。

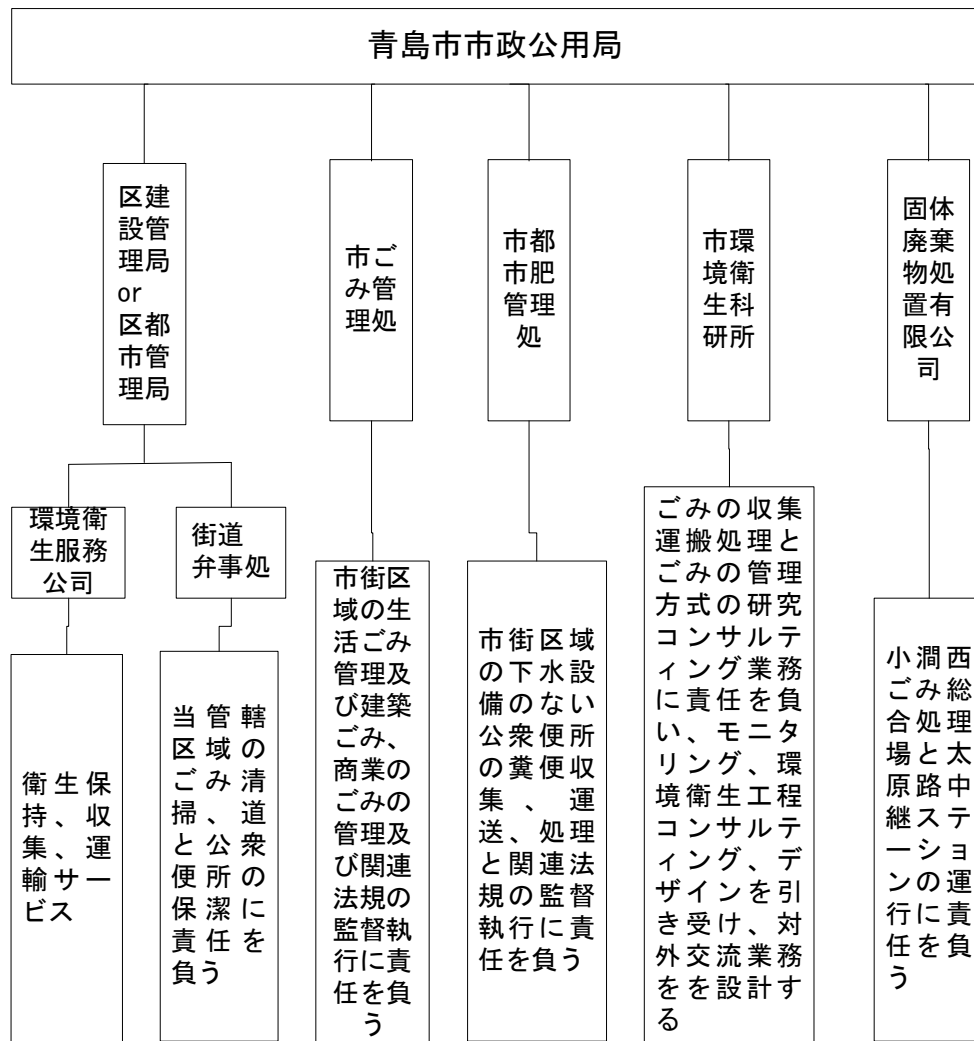
街道弁事所<sup>2</sup>は当管轄区域の環境衛生の管理活動に責任を負って、一般的には都市管理課を設置して具体的な管理職能を担当する。

各区の環境衛生サービス会社（企業）は道路清潔保持、公共トイレ管理、ごみ糞便収集、運送など具体的な環境衛生業務を担当する。

青島市の都市廃棄物の管理方法と機構設置は以下の通り。

---

<sup>2</sup>行政の末端機関、管轄区域における行政サービスに関する事務等を行う。



(出典) 清華大学環境学院調査対象4都市の都市廃棄物管理の現状調査報告書

図 1-19: 青島市の都市廃棄物の管理体制

### c. 都市の廃棄物管理の年間収入・年間支出

青島市の都市廃棄物管理の費用は、主に政府の財政支出と都市廃棄物の処理費の徴収で賄われている。

都市廃棄物処理の歩みを加速させるため、処理の質を高めて、都市の生態環境を改善し、持続可能な発展を促進するため、国家発展改革委員会などの4部門は《都市生活ごみ処理徴収制度を施行しごみ処理産業化の促進に関する通知》（計価格[2002]872号）と山東省物価局、省建設庁《ごみ処理徴収制度を迅速な構築に関する通知》（魯価費発[2003]217号）要求に基づいて、青島市はごみ処理徴収制度をつくり、住民の都市廃棄物の収集費用は主に住民負担とし、収集運搬と処理費用は政府が負担し、単位で発生した都市廃棄物の収集運搬と処理費は発生させた単位によって負担されることとした。

青島市で出された《都市生活ごみの処理費徴収に関する通知(青価費 [2006] 70号)》の関連規定によって、住民と単位から都市廃棄物の処理費として、各戸各月ごとに6元を徴収することとした。

2009年、2010年の4区の廃棄物管理費の収支状況は以下の表の通りで、2010年の合計収入は13,312万元、支出は13,991万元であった。

表 1-9: 青島市4区の2009、2010年の都市廃棄物の管理費の収入、支出状況

単位：万元

年度	市南区		市北区		四方区		李滄区	
	収入	支出	収入	支出	収入	支出	収入	支出
2009年	4,205	4,120	3,843	3,843	2,144.29	2,144.29	2,059.4	2,622.04
2010年	4,065	4,383	4,349	4,349	2,011.45	2,011.45	2,886.83	3,247.43
合計	8,270	8,503	8,192	8,192	4,155.74	4,155.74	4,946.23	5,869.47

(出典) 清華大学環境学院調査対象4都市の都市廃棄物管理の現状調査報告書

#### 1.2.4 都市廃棄物の流れ

##### a. 都市廃棄物処理フローの作成方法

##### b. 処理フロー作成に関わる基本事項

都市廃棄物処理フロー作成に関わる基本事項を以下の通り整理した。

- ① 中国では、有価物として回収されている廃棄物は、都市生活ごみに含まれていないが、この報告書では、民間の回収者により収集されている「有価物」と市の収集サービスにより収集処理されている「都市生活ごみ」を都市廃棄物と定義し、その処理フローを検討した。その結果、基本となる処理フローは、次の図の通りである。
- ② 「1. 都市廃棄物」を大きく、「2. 家庭系都市廃棄物」と「3. 非家庭系都市廃棄物」に分ける。「2. 家庭系都市廃棄物」は、青島市に登録された戸籍人口から発生する都市廃棄物である。「3. 非家庭系都市廃棄物」は、戸籍人口以外から発生する全ての都市廃棄物を含む。即ち、ホテル、レストラン、事業所から排出されたごみや、公共地域の清掃により集められたごみに加えて、地方に戸籍を持ち青島で働く人々や観光客などの未登録人口から発生する廃棄物も含む。
- ③ 「2. 家庭系都市廃棄物」を、市の収集サービスを受けずに回収者によって収集され有価物として循環利用されている「2.1 家庭系循環利用有価物」と市の収集サービスによる「2.2 家庭系非循環利用都市生活ごみ」とに分ける。
- ④ 「3. 非家庭系都市廃棄物」は、「3.1 非家庭系循環利用有価物」、「3.2 非家庭系非循環利用都市生活ごみ」と「3.3 事業系食品廃棄物」とに分ける。
- ⑤ 回収業者によって、有価物として循環利用されていない「都市生活ごみ」は、市の収集サービスによって、それぞれコンポスト化、メタンガス化、焼却などの中間処理施設に持ち込まれ処理される。または、最終処分場に直接運搬され処分される。

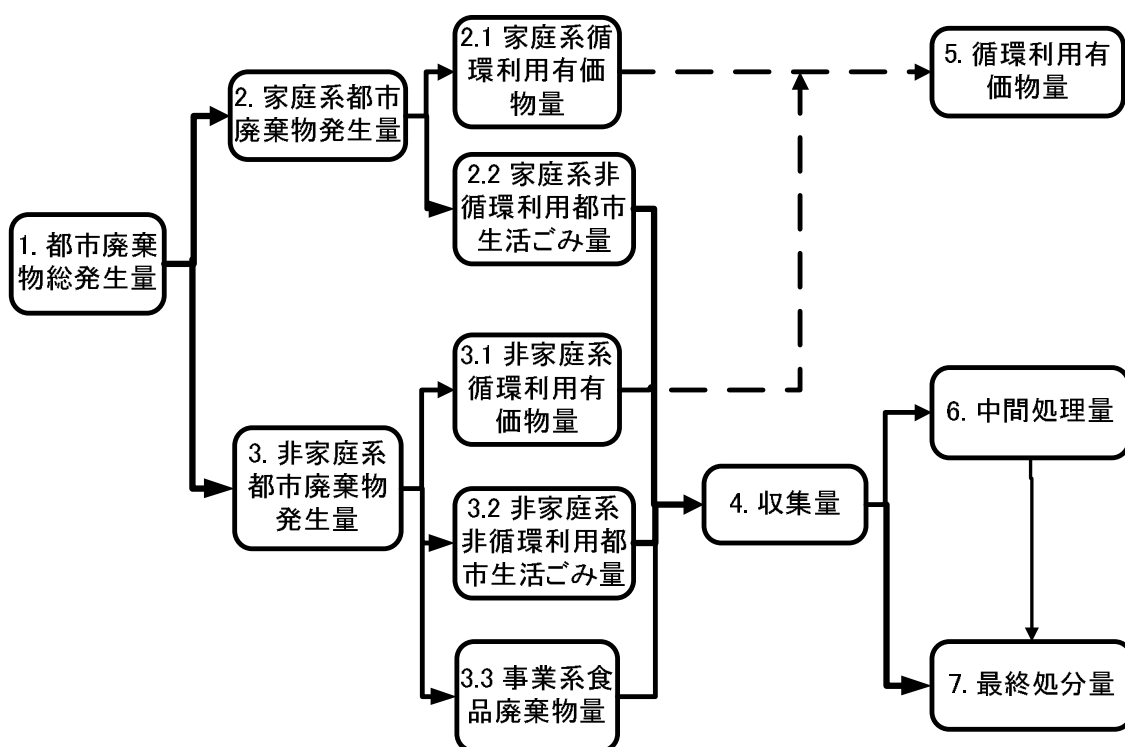


図 1-20: 都市廃棄物処理に関わる基本フロー

- ⑥ 青島市では、清華大学によって 2011 年に家庭系都市廃棄物のごみ量調査を実施し、「2.1 家庭系循環利用有価物発生量」と「2.2 家庭系非循環利用都市ごみ発生量」を推定した。同時に、「4. 収集量」、「6. 中間処理量」、「7. 最終処分量」も調査した。
- ⑦ さらに、北京工商大学によって、2011 年に事業系食品廃棄物量調査を実施し、「3.3 事業系食品廃棄物発生量」を推定した。
- ⑧ 「5. 循環利用有価物量」については、青島市では、この量を推定するための調査を実施しなかった。そこで、嘉興学院が 2011 年に嘉興市、貴陽市で実施した調査で得られた循環利用有価物の発生量原単位<sup>3</sup>の平均値（194 g/人/日）を用いて推定した。
- ⑨ 以上の調査結果から、「3.1 非家庭系循環利用有価物発生量」は、次の式で求められる。
- $$\text{「3.1 非家庭系循環利用有価物発生量」} = \text{「5. 循環利用有価物量」} - \text{「2.1 家庭系循環利用有価物発生量」}$$
- ⑩ そして、「3.2 非家庭系非循環利用都市生活ごみ量」は、次の式で求められる。
- $$\text{「3.2 非家庭系非循環利用都市生活発生量」} = \text{「4. 収集量」} - \text{「2.2 家庭系非循環利用都市生活ごみ発生量」} - \text{「3.3 事業系食品廃棄物発生量」}^4$$
- ⑪ 以上の手法により、「3. 非家庭系都市廃棄物発生量」を求め、「2. 家庭系都市廃棄物発生量」を加えて、「1. 都市廃棄物総発生量」を求める。

## b.1 2011年年廃棄物処理フローの作成

2011年の処理フローの作成については、次の点を踏まえ作成した。

1. 「2. 家庭系都市廃棄物発生量」は、清華大学の調査結果によって推定した。その結果、家庭系都市廃棄物発生量の原単位は、392 g/人/日であった。即ち、  
家庭系都市廃棄物発生量 = 1,720,000 x 392 g/人/日 /1,000,000 ≒**673.8 ton/日**
2. 「3.3 事業系食品廃棄物発生量」、食品廃棄物収集量、食品廃棄物非正規回収量は、北京工商大学の調査結果を使用した。
3. 「5. 循環利用有価物量」については、嘉興学院が 2011 年に嘉興市、貴陽市で実施した調査で得られた原単位の平均値（194 g/人/日）を用い、計画対象 3 区の人口を乗じて求めた。その結果から、「3.1 非家庭系循環利用有価物発生量」は、次のように算出する。

$$\text{循環利用有価物量} = 1,720,000 \times \frac{194 \text{ g/人/日}}{1,000,000} \approx \mathbf{333.5 \text{ ton/日}}$$

$$\text{非家庭系循環利用有価物発生量} = \mathbf{333.5 \text{ ton/日}} - \text{家庭系循環利用有価物発生量} \\ (\mathbf{52.5 \text{ ton/日}}) \approx \mathbf{281.0 \text{ ton/日}}$$

<sup>3</sup> 調査対象地域の循環利用有価物の総量を人口で割った値である。嘉興市は222 g/人/日で、貴陽市は164 g/人/日であった。

<sup>4</sup> 「3.3 事業系食品廃棄物発生量」の中には、2011年に実施した北京工商大学の調査では、一部が非正規回収されていることに留意する必要がある。

4. 「6. 中間処理量」(食品廃棄物のコンポスト化処理)、「7. 最終処分量」は、2014年5月に環境衛生科学研究所から提供されたデータを使用した。
5. 処理フローを作成することにより、「1. 都市廃棄物総発生量」(2,309.8 ton/日)を算出した。この総量を2011年の人口で割って、都市廃棄物の発生量原単位(1,343 g/人/日)を求めた。
6. 同様に、「4. 収集量」は、都市廃棄物処理フローにおける「食品廃棄物収集量 + 都市生活ごみ収集量」によって算出した。

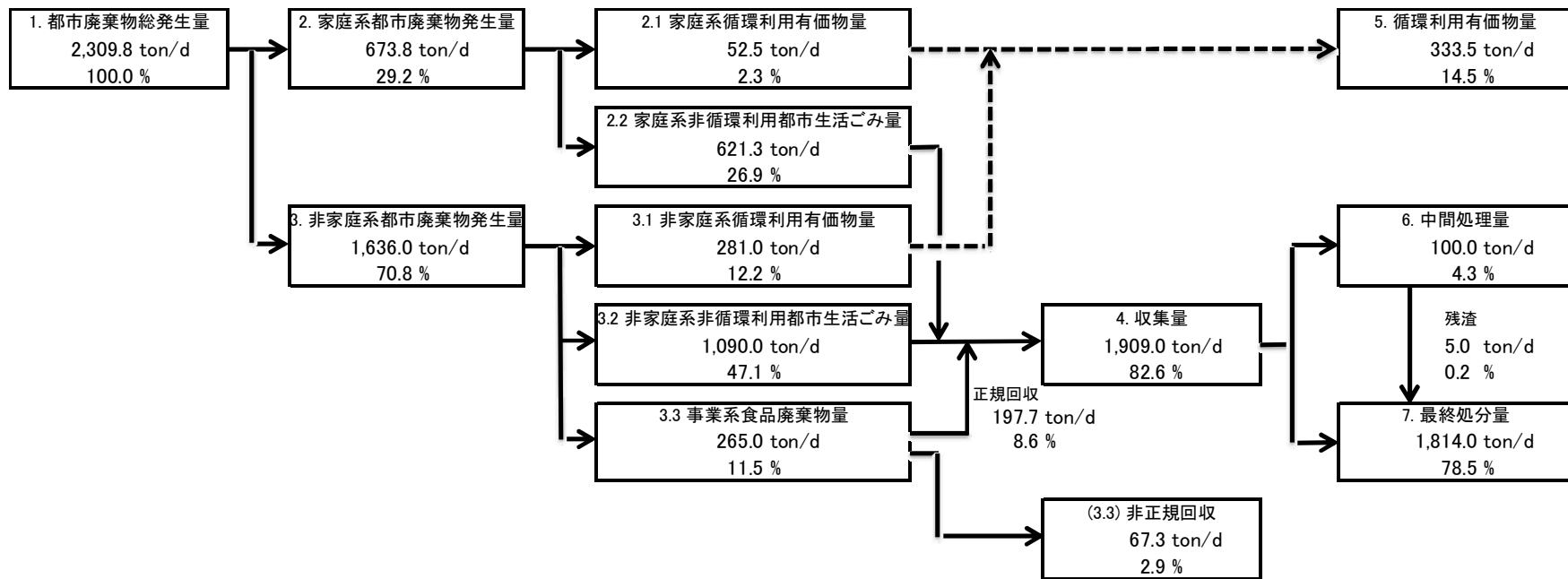


図 1-21 : 都市廃棄物処理フロー (2011年)

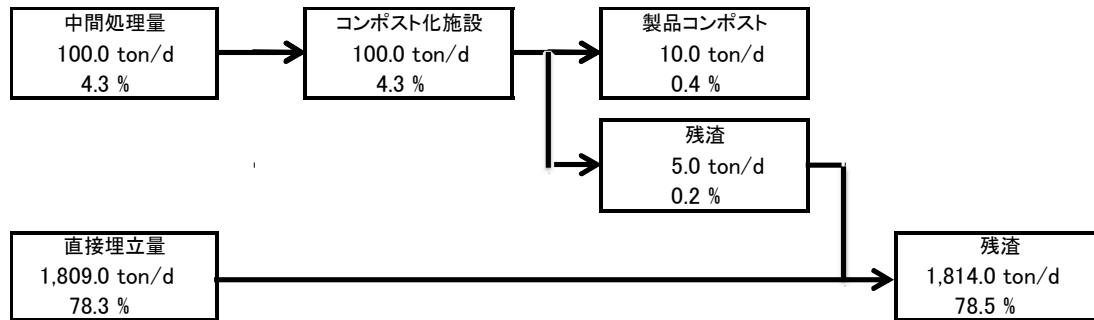


図 1-22: 中間処理及び最終処分の詳細(2011年)

### 1.2.5 都市廃棄物管理の問題

#### (1) 都市廃棄物処理事業を実施する組織の連携と調整が不十分である。

現在、青島市の都市生活ごみの適正処理・循環利用に関して、青島市市政公用局、発展改革委員会、環境保護局、財政局、国土資源局、農業局、商務局の各部署が関わっている。各部署は、それぞれの所管に関わる事業計画を策定し、実施している。しかしながら、それぞれの計画と他部署の計画との調整は必ずしも十分に図られていない。また、関係各部署の計画を統括する計画が整備されていない。各部署の計画の調整が十分に図れないことが、それぞれの計画の円滑な実施の障害となっている。

#### (2) 管理体制の整備が不十分であり、基礎的な管理が脆弱である。

環境衛生<sup>5</sup>行政の主管機関が分散しており、市レベルの環境衛生の全体的な計画管理、巨視的な管理能力は、十分とは言いがたい。環境衛生の基礎のデータの管理に関しては、データの管理に必要なハードもソフトも、そして基礎データそのものも不十分であり、環境衛生施設の稼働状況に対して正確な評価をしにくく、政府が方策決定時に必要とする正確な基礎データが不足している。

#### (3) 都市廃棄物の分別収集運搬体系の構築は不十分である。

都市廃棄物の総合処理施設の着実な整備に対応して、青島市は客観的にはすでに一定のごみ分別収集、分別処理の条件が整備されている。しかし現時点では、青島市の収集運搬体系という観点から、都市廃棄物収集地点も都市廃棄物収集ステーションも、十分に都市廃棄物の分別収集の要求を満たすことができていない。分別の要求を満たすための改善を急いで進める必要がある。

#### (4) ごみ処理施設の建設・運営資金が不足している。

青島市の都市生活ごみ管理費用は、1.2.3c. で記載した通り財政支出及び《都市生活ごみの処理費徴収に関する通知(青価費[2006]70号)》に基づく市民からのごみ収集費用の徴収からなり、主にごみの収集運搬及び処理費用に充てられている。しかし、ごみ処理施設の建設及び管理のための資金は不足している。

#### (5) 広報力が弱く、市民は都市廃棄物の課題について認識不足である。

青島市では、これまで市民に対する都市廃棄物についての広報活動の重要性があまり認識されてこなかった。そのため、予算や人員も確保されておらず、ノウハウも蓄積されていない。

<sup>5</sup> 環境衛生事業は、基本的に嘉興市城郷計画建設管理委員会が、所管する都市生活ごみ処理、公共地域清掃、公共トイレの管理事業などを含む。



## 1.3 食品廃棄物

### 1.3.1 食品廃棄物循環利用現状調査の背景と意義

都市の食品廃棄物の無害化処理と資源の循環利用を積極的に推進することは、環境汚染を除き、住民の飲食をめぐる健康を保障するための重要な手段であり、循環型経済の発展を図る上での重要な内容でもある。しかしながら、管理水準や技術条件などの要素による制約を受け、多くの都市で各種食品廃棄物の発生量に関する正確な統計データが不足しており、食品廃棄物の成分が確定されていない、各都市の食品廃棄物の循環利用状況が把握されていない、管理体系が整備されていない、成功に向けた運営モデルが形成されていないなど、さまざまな問題が存在しており、食品廃棄物の処理と再生利用における大きな障害になっている。

本調査の趣旨は、青島市の食品廃棄物の主要発生源である、飲食サービス業と事業所・機関・企業の食堂の食品廃棄物の発生量および循環利用の現状について、詳細な調査を行い、食品廃棄物の循環利用体系の構築し、食品廃棄物が引き起こす食の安全と生態環境の安全の問題の確実な解決に向けて基礎データを提供し、循環型経済の発展モデルの実現を支えることにある。

具体的な調査目的は以下の通りである。

- (1) 青島市の飲食事業者の規模、数量などの関連基礎資料を調査、把握する。
- (2) 青島市の食品廃棄物の発生の現状を調査、把握する。これには、廃棄物の発生量の状況および廃棄物の構成が含まれ、主にそのうちの水分、油分、可燃物、雑物の割合を指す。
- (3) 青島市の食品廃棄物の循環利用に関する現状を調査、把握する。これには、ごみの分別状況、回収手段、循環利用の工程・方法、循環利用産業との関係などが含まれる。
- (4) 青島市の食品廃棄物の管理に関する現状を調査、把握する。これには、管理体系、管理制度、政策などが含まれる。
- (5) 現存する問題に焦点を合わせて、実行可能な合理化・改善に関する提言を示す。

### 1.3.2 食品廃棄物の発生に関する現状調査

#### a. 調査対象地区

青島市全体の食品廃棄物の現状を正確に反映するため、今回アンケート調査の範囲には次の図に示す通り、市南区、市北区、李滄区、四方区の青島市の4つの主要市街区を含めた<sup>6</sup>。調査対象は食品廃棄物の主要発生源とし、ホテル、料理店、事業所・機関・企業の食堂としている。

<sup>6</sup> 調査時には4区であったが、2013年に四方区は、市北区と合併して市北区となり、3区となっている。



(出典) 食品廃棄物循環利用現状調査報告書 (4都市)

図 1-23: 青島市の食品廃棄物アンケート調査範囲

**b. 調査対象**

今回の主な調査対象は青島市の料理店（ホテルのレストランを含む）および事業所・機関・企業の食堂から排出される食品廃棄物である。

食事用の卓数に基づき、青島市の料理店を大型、中型、小型の3つに分けた。青島市衛生局の統計データから、2010年末現在、青島市の衛生部門が交付する衛生等級評定を受け、契約を締結している飲食経営企業は5,165に上ることが明らかになった。内訳は、大型料理店232、中型料理店1,111、小型料理店3,307、食堂515となっている。

今回の調査では、各種料理店の中から、代表性を備えた飲食事業者を選んで現状調査を行うとともに、各種料理店の全体状況を推測し、さらに青島市全体の食品廃棄物の発生状況を推定した。

表 1-10: 青島市のホテル・料理店状況

項目	区域	市南区	市北区	四方区	李滄区	4区の合計
	大型料理店数 (≥30卓)	数量	136	15	20	61
	平均卓数	29	26	21	23	-
	小計卓数	3,944	390	420	1,403	6,157
中型料理店数 (15≤卓<30)	数量	288	201	344	278	1,111
	平均卓数	15	13	12	13	-
	小計卓数	4,320	2,613	4,128	3,614	1,4675
小型料理店数 (<15卓)	数量	925	1,553	446	383	3,307
	平均卓数	8	5	6	6	-
	小計卓数	7,400	7,765	2,676	2,298	20,139
合計	数量	1,349	1,769	810	722	4,650
	平均卓数	12	6	9	10	-

	小計卓数	15,664	10,768	7,224	7,315	40,971
--	------	--------	--------	-------	-------	--------

(出典) 食品廃棄物循環利用現状調査報告書(4都市) - 青島市衛生局

### c. 調査方法

#### c.1 基礎調査

現地の支援機関(青島市環境衛生科学研究所)、市衛生局、工商行政管理局などの部門による協力の下、青島市各区の飲食事業者総リストを取得し、会議による議論を経て、調査区域、代表的である調査対象、サンプリング対象を確定することとした。

#### c.2 調査対象の確定

調査を行う前に、まず飲食事業者のタイプと具体的な調査対象を選択するための条件について、以下のとおり定めた。

- (1) 飲食事業者のタイプ: その土地の人の飲食習慣、経済条件、食品廃棄物の発生量の多寡に基づき、大、中、小型料理店、ホテルおよび事業所・機関・企業の食堂の中から、その数量の割合に従って、120カ所を無作為に抽出して調査対象とした(有効なアンケート調査100店舗の回収を確保するため、課題グループは120の飲食事業者を選定して調査を行った)。
- (2) 具体的な調査対象を選択する上で考慮した要素: 市街区に位置する、それぞれ異なるタイプを代表するレストラン。地理的位置がにぎやかな地帯と一般的な地帯に位置していること。周辺の人口密度が異なること。

以上の原則に基づき、本課題グループは青島市の管轄区である市南区、市北区、四方区、李滄区の飲食事業者を選択し、調査を行った。飲食事業者の基本情報、食品廃棄物の排出状況、発生量、収集方法、循環利用など、いくつかの面から調査表を作成し、選定した飲食事業者に対して調査を行った。調査方式はアンケート調査表の配布、現場での追跡調査、データの確認を相互に結び付ける形式で実施した。青島市において、本課題グループは大型料理店 25、中型料理店 35、小型料理店 40、食堂 20 の合計 120 カ所を調査対象に選定し、アンケート調査表を配布した。

#### c.3 廃棄物のサンプリングと成分検査方法

可能性がある食品廃棄物の資源利用手段を考慮し、日本側専門家との討議を経て、青島市の食品廃棄物の成分測定指標を含水率、含油率、可燃物含有量、不純物、栄養物の含有量とした。

##### (1) 廃棄物のサンプリング

青島市の飲食事業者の中から、それぞれ異なる規模とタイプの10の飲食事業者を選択してサンプリングポイントとし、食品廃棄物の成分の分析と測定を行った。

##### (2) 成分検査

採取した食品廃棄物のサンプルについて、測定含水率、可燃物含有量、含油量、不純物含有量を測定する。

#### c.4 アンケート調査と現場取材

2011年8月15日から2011年8月30日までの15日間、任連海副教授が科学研究チームを率いて青島に赴き、現地で訪問取材調査を行った。

#### c.5 排出者に対するアンケート調査・現場訪問取材調査

実際に回収した有効なアンケート調査表は103店舗だった。内訳は、大型料理店24店舗、中型33店舗、小型27店舗、食堂19店舗である。



表 1-11: 青島市の食品廃棄物アンケート調査の回収・分析状況

	大	中	小	食堂	合計
市北区	12	5	7	6	30
市南区	6	8	14	4	32
李滄区	3	7	2	4	16
四方区	3	13	4	5	25
4区の合計	24	33	27	19	103

d. 調査結果の分析

d.1 アンケート調査の分析

回収した調査表のフィードバックデータに基づき、分析を行った。

A. 基礎情報部分

(1) レストランの種類

	回答	
	数量	%
(1) 料理店、料理屋	64	62.1%
(2) ホテルのレストラン	20	19.4%
(3) 事業所・機関・企業の食堂	19	18.5%
	103	100.0

(2) 料理の系統による分類

次の図に示す通り、レストランの数から見ると、青島市の料理の系統のうち、地元料理である山東料理が最も多く、32カ所に上った。

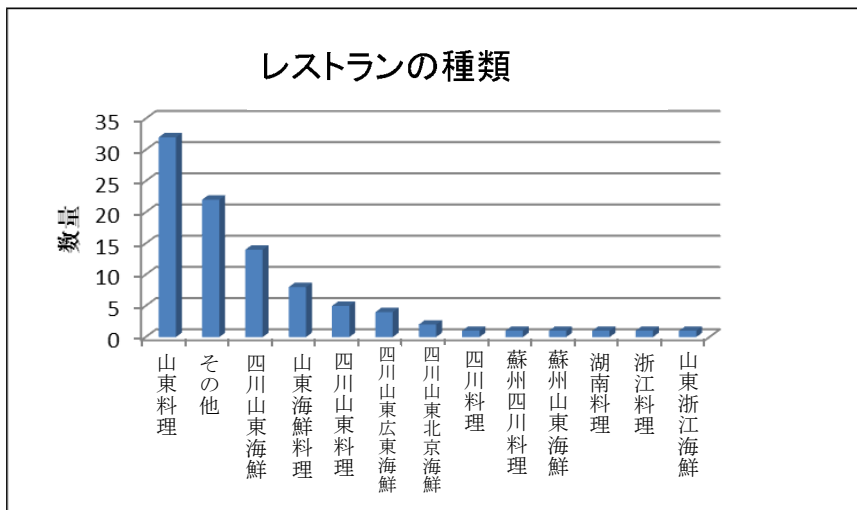


図 1-24: 調査対象レストランの料理の系統による分類

(3) 従業員数

	(1) 料理店、料理屋	(2) ホテルのレストラン	(3) 事業所・機関・企業の食堂
回答数	63	21	19
平均	36	52	135
最大	380	230	1,500
最小	2	3	4

(4) 食事用のテーブル・椅子の数

	(1) 料理店、料理屋		(2) ホテルのレストラン		(3) 事業所・機関・企業の食堂	
	卓	椅子	卓	椅子	卓	椅子
回答数		63	21		19	
種類	卓	椅子	卓	椅子	卓	椅子
平均	23	141	54	309	53	218
最大	130	1,040	500	1,100	150	956
最小	5	10	8	20	7	18

(5) 食事のための空間面積

(m <sup>2</sup> )	(1) 料理店、料理屋	(2) ホテルのレストラン	(3) 事業所・機関・企業の食堂
回答数	63	21	19
平均	648	1264	511
最大	7,300	3,500	3,000
最小	13	60	65

(6) 1日の客数

人数	(1) 料理店、料理屋	(2) ホテルのレストラン	(3) 事業所・機関・企業の食堂
回答数	63	21	19
平均	146	170	375
最大	1,000	1,200	2,000

**B. 食品廃棄物の発生量の分析**

次に示す図から、大型料理店で発生する残飯量が最も多く、1日当たり約92kg発生していることがわかる。残飯発生量を降順に見てみると、大型料理店>ホテル>中型料理店>食堂>小型料理店となっており、この傾向は基本的に、各レストランで食事する人々の所得水準と一致している。大型料理店は一般に、比較的高級な外食場所であり、そこで食事をする人々は通常、所得が比較的高い場合が多い。これに派手にふるまって無駄遣いをするという好ましくない飲食習慣が加わり、発生する残飯量が多くなっている。青島市はその他の都市に比べ、発生する残飯量は比較的少ない。この結果は我々が行った4都市の追跡調査の結果と一致しており、現地での取材調査でも、青島市のレストランにおける完食率は比較的高いことがわかっている。

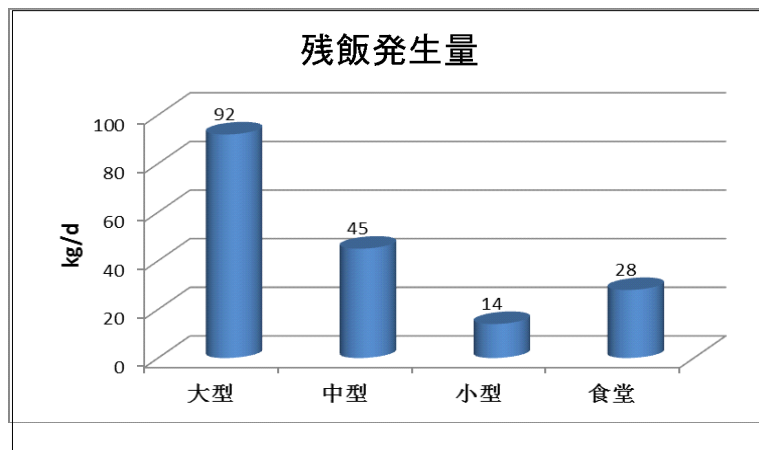


図 1-25: 青島市の料理店および食堂の1日当たりの残飯発生量

次の図から、青島市の中型料理店で1日に発生する廃油量が最も多く、その次は大型料理店であることがわかる。これは、大中型料理店で食事をする人の数が比較的多く、これに呼応して、厨房から発生する廃油が多くなるためである。

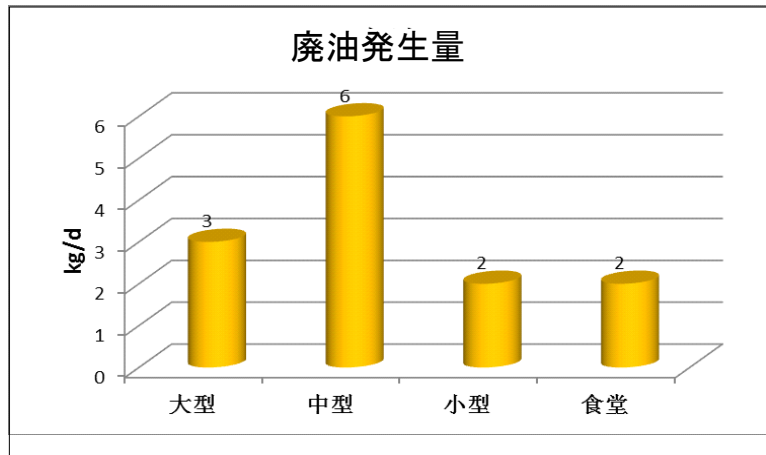


図 1-26: 青島市の料理店および食堂の 1 日当たりの廃油発生量

生活ごみ（厨芥ごみ以外のごみ）に関しては、青島市の飲食事業者のうち、大型料理店で発生する量が最も多く、1日当たりの発生量は54kgに上ることが明らかになった。

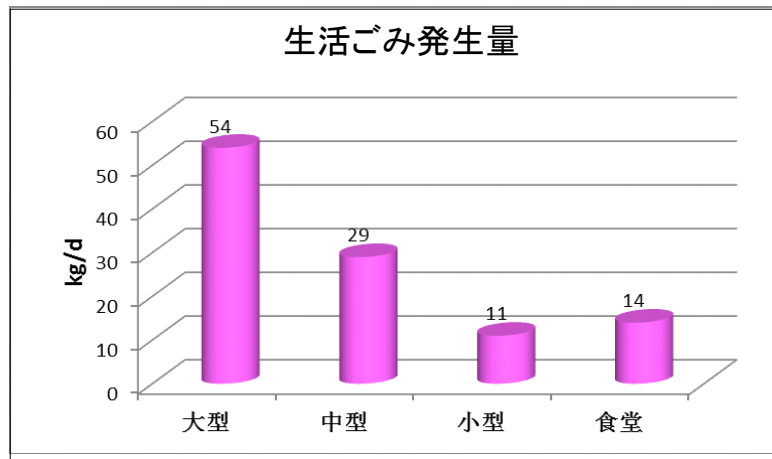


図 1-27: 青島市の料理店および食堂の 1 日当たりの生活ごみ発生量

次の図から、青島市の飲食事業者における混合ごみ（主に混合廃棄物を指す）の発生量はいずれも比較的少なく、最大で1日当たりの発生量は15kgであることがわかる。これは、各飲食事業者が基本的に、食品廃棄物とその他のごみの分別排出を確実にしていることによると考えられる。

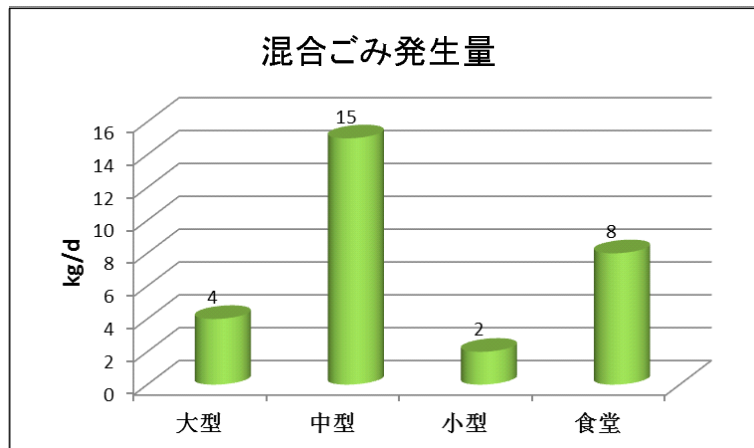


図 1-28: 青島市の料理店、ホテルおよび食堂の 1 日当たりの混合ごみ発生量

**C. 食品廃棄物発生量の算出**

食品廃棄物の発生総量の計算公式： $W=(X_1+X_2+X_3+X_4)/1000$

ここで、Wは某市の食品廃棄物の発生総量 (t/d)

$X_1$ は大型料理店の食品廃棄物の発生量、

$X_1$ =大型料理店の平均発生量 (kg/d) ×各区の大型料理店の数

$X_2$ は中型料理店の食品廃棄物の発生量、

$X_2$ =中型料理店の平均発生量 (kg/d) ×各区の中型料理店の数

$X_3$ は小型料理店の食品廃棄物の発生量、

$X_3$ =小型料理店の平均発生量 (kg/d) ×各区の小型料理店の数

$X_4$ は事業所・機関・企業の食堂の食品廃棄物の発生量、

$X_4$ =食堂の平均発生量×各区の食堂の数

2010年の『青島統計年鑑』の統計データによると、青島市内4区の人口数は173万人に上る。アンケート調査の統計結果に基づいて計算すると、青島市4区の食品廃棄物の発生量は265t/dで、1人当たりの発生量に換算すると0.15kg/dとなる。

表 1-12: 青島市街区の面積と人口状況

区域	項目	面積(km <sup>2</sup> )	人口数(人)
市南区		30	447,532
市北区		29	504,213
四方区		35	429,389
李滄区		98	352,801
合計		192	1,733,935

総合サンプリング・分析を基礎として、代表サンプリングポイントの基礎データを得た。すなわち、それぞれ異なる規模、タイプの飲食事業者で1日に発生する食品廃棄物の量を得た後に、4区の食品廃棄物の1日当たりの発生量を予測した。

表 1-13: 青島市の主要市街区における食品廃棄物の発生量の分析

	単位 (kg)				
	大型	中型	小型	食堂	総計
食品廃棄物発生原単位 (kg/d・店舗)	153	95	29	54	-
数量	232	1,111	3,307	515	5,165
合計	35,496	105,545	95,903	27,810	264,754

**e. サンプリング調査の結果と成分の検査結果に関する分析**

サンプリングポイントの選択は調査活動のカギであり、広範性、代表性、信頼性、操作性を備えていなければならない。ポイントの決定は、統計学における無作為の原則を採用し、ホテル、料理店、事業所・機関・企業の食堂から10カ所のサンプリングポイントを抽出した。なお、サンプリングポイントは、排出量調査を行ったホテル、料理店、事業所・機関・企業の食堂の103カ所から無作為に10カ所を抽出した。



表 1-14: 各サンプリングポイントにおける食品廃棄物の成分

	サンプリングポイント	総重量/g	水/%	油/%	可燃物/%	雑物(骨、貝殻など)/%	栄養物/%
ホテル	中航酒店	451	75.32	3.89	1.14	5.37	14.28
	新竜源大酒店	496	73.09	2.60	0	0.45	23.85
	平均値		74.21	3.25	0.57	2.91	19.06
料理店	川魅天府老乾媽	261	70.47	12.10	0	15.47	1.96
	海通達大酒店	293	77.44	7.51	6.94	7.72	0.38
	勇麗美食海鮮城	409	80.04	6.00	0.54	0.15	13.26
	紫丁香飯店	493	81.08	9.32	5.51	2.71	1.37
	海鼎海鮮酒樓	208	66.68	11.65	0.00	2.63	19.03
	潔神食府	296	77.81	8.34	0.24	12.00	1.61
	平均値		75.92	9.15	2.21	6.78	5.94
食堂	青島日報食堂	356	80.53	7.31	0	1.00	11.16
	青島市政府食堂	379	72.25	12.77	0	0.06	14.92
	平均値		76.39	10.04	0	0.53	13.04

#### f. 食品廃棄物の発生量の影響要素に関する分析

文献調査及びごみ量ごみ質調査を通じて、食品廃棄物の発生量の影響要素は一般に以下の3つの種類に分けることができることがわかった。

- (1) ごみの発生量の変化に影響を及ぼす内的要素で、人口数、性別比率、住民の生活水準など、主にごみ発生量の変化を直接引き起こす要素を指す。人口が増えると、その他の要素が不変であるという状況下において、食品廃棄物の発生量は必然的に増加する。同様に、住民の生活水準が向上すると、住民の消費品の数量と種類が増え、それに呼応して、ごみの発生量も増加する。住民の生活水準は、都市住民の消費総額、都市住民1人当たりの消費支出、1人当たりの食品消費支出など、さまざまな経済指標によって反映することができる。
- (2) 食品廃棄物の発生量の変化に及ぼす社会的要素で、主に社会の行為原則、道德規範、法律・規則制度などを指す。これは一種の外部的、間接的な要素である。
- (3) 食品廃棄物の発生量の変化に及ぼす個体的要素で、主にごみ発生主体であり、行動習慣、生活方式、教育レベルなどがある。一般的に、人々は社会的要素とある程度の教育によって、行動習慣と生活方式を変えて、食品廃棄物の発生を減らすことができる。

### 1.3.3 青島市の食品廃棄物の循環利用に関する現状調査・分析

#### a. 青島市の調査対象事業者の食品廃棄物のマテリアルフロー

青島市の飲食事業者の全体状況、および選択した調査対象の状況に基づき、青島市の現時点における食品廃棄物全体の物流手順を推測し、次の図に示した。

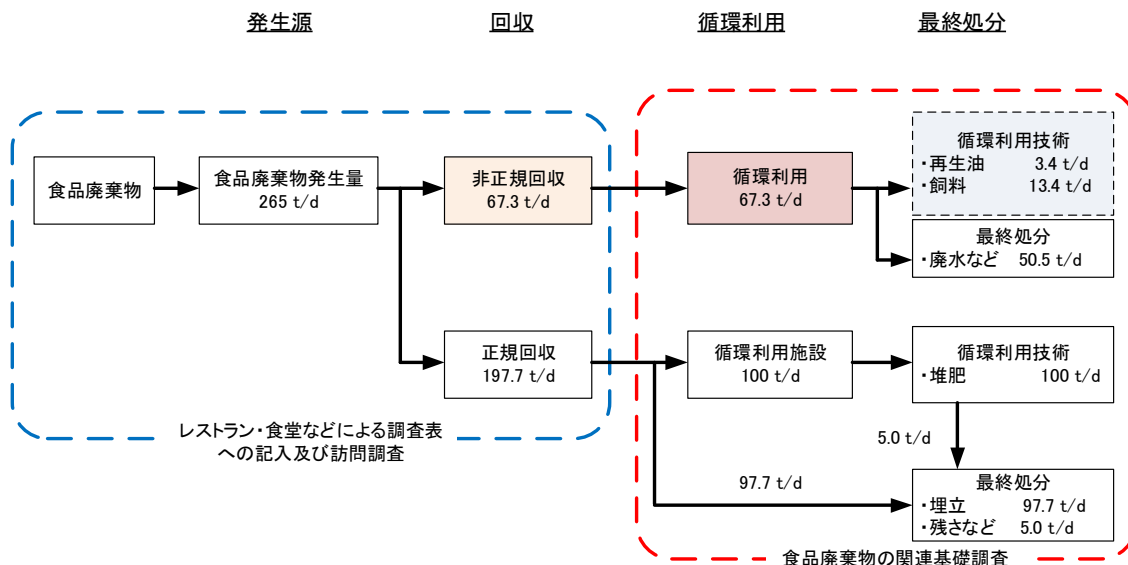


図 1-29: 青島市の調査対象事業者の食品廃棄物の処理フロー

## b. 食品廃棄物の収集・運搬に関する現状調査・分析

現在は、市南区と市北区の一部のみで、飲食産業のごみの集中的な収集が行われているが、適切な処理施設はなく、最終的にはいずれも中継を経て小澗西堆肥場に運び込まれ、大まかな堆肥処理が行われる。

環境衛生機関の一元的な収集・運搬以外に、一部の食品廃棄物の行き先には主に次の2つがある。その一つは郊外の養豚農家が運び去るもので、いかなる消毒処理も行われずに、飼料として直接ブタに食べさせるとともに、一部は「地溝油」に加工される。他の一つは、不適当な処分を行うことであり、特に小規模の料理店にごみを下水道に直接流す例が見られる。また、生活ごみの中に混入する例もある。

収集・運搬システムの運営については、「複数拠点を線で結び、線をつなげて面にし、ネットワーク管理を行う」という原則に基づくべきであり、これは青島市の飲食業の特徴に比較的適合しているといえる。

### 1.3.4 青島市の食品廃棄物の管理に関する現状調査・分析

#### a. 循環利用廃棄物に関する法律・法規・基準

##### a.1 国家レベル(概要)

『国務院弁公庁、「地溝油」の取り締まりと食品廃棄物の管理の強化に関する意見』【国弁発〔2010〕36号】が2010年7月に公布された。同意見は、食の安全分野にはいくつもの際立つ問題が依然として存在しており、深刻な食の安全をめぐるリスクがもたらされていると指摘し、このため、「地溝油」の特別取り締まりおよび食品廃棄物の管理を展開するとした。また、国務院は「第12次5ヵ年計画」、『ごみ処理技術政策』、『食品廃棄物の全国における試験分別処理に関する通知』の中で、いずれも食品廃棄物の処理について、明確な指導・指示と規範を示している。現在、中華人民共和国国家基準『食品廃棄物資源利用技術要件』の許可申請原稿が完成し、業界基準『食品廃棄物処理技術規範』の意見募集原稿がすでに発表されているほか、『厨房廃油資源回収・高付加価値加工技術基準』についても、北京工商大学が先頭に立って起草を行っている。

##### a.2 地方レベル

食品廃棄物の管理業務を強化するため、2010年7月、青島市都市管理委員会が『生活（生）ごみの管理強化に関する通知』を発令した。通知の要件に基づき、各区は市の外観・環境衛生管理部門、都市管理法執行部門および各関連事業体は食品廃棄物の処分・運搬管理業務を重要な業務の一つとして、人々の生活に関心を持ち、全市の安定維持と発展の大局という高みから、組織的な指導を確実に強化し、業務責任を真摯に、かつ徹底的に果たしている。食品廃棄物の容器の設置、収集・運搬処理を手掛ける企業の市場への参入、食品廃棄物の収集・運搬など面で管理を強化し、不法な事業体および個人に対して速やかに行政処罰を科し、資格を取得せずに、生ごみの収集・運搬を行っている事業体（個人）に厳しい行政処罰を科すとともに、取り締まりを行っている。食品廃棄物の管理業務に向けて、『青島市都市ごみ管理法』の施行前に、規範的な文書を提供した。市の都市管理弁公室は各関連事業体について、定期的に抜き取り検査、監督・指導を行い、各区の生ごみの管理業務を推進するとともに、完了状況を全市の年度成果審査に組み込んでいる。

また、『青島市都市ごみ管理法』の審査用原稿はすでに完成、青島市法制弁公室の審査を通過しており、市人民代表大会における検討・採択後の実施が待たれる。同弁法は法規の面から、食品廃棄物の収集・運搬・処理業務を保障するもので、単独の章節を設けて、食品廃棄物の収集・運搬、処理および資源化利用に関する規定を示し、食品廃棄物処理プロジェクトに強力な法的保障を提供するものである。

## **b. 食品廃棄物の管理に関する現状調査・分析**

### **b.1 市政府の管理体制**

青島市人民政府は食品廃棄物処理業務を非常に重視しており、『青島市人民政府、環境衛生の監督・管理体制と運営方式の改革加速に関する実施意見』青政発【2011】3号文書の方針に基づき、デジタル化、グリッド化による管理メカニズムの構築、環境衛生作業の全過程に対する監視・制御を図る。青島市市政公用局はすでに青島市環境衛生監督・管理センターの建設を開始し、『青島市環境衛生デジタル化管理のプラットフォーム建設案』を完成させ、全市のごみの収集・運搬、処理などについてデジタル化管理を実行し、GPSシステムを構築して、全過程に対する監視・制御を実行するとしている。同時に、青島市環境衛生モニタリングセンターを設立し、全市のごみの成分、施設の運営、環境保全指標などに対するモニタリングを行う。

### **b.2 その他の関係機関の職責**

現在、青島市の環境衛生業については、区を単位として作業を行っているため、食品廃棄物の収集・運搬については、区の環境衛生サービス会社を単位としてゾーニングされ、事業が行われている。青島市の飲食産業の分布の特徴と各区の実情に基づき、青島市の食品廃棄物収集・運搬システムについては、「一元的、独占的」という原則に基づくべきである。「一元的」とはすなわち、全市で一元的に計画、管理し、一元的な基準を用い、一元的に設置する、というものである。「独占的」とはすなわち、各区の環境衛生サービス会社が専門の食品廃棄物収集・運搬機関を設立するとともに、独立して活動を展開すべきであり、生活ごみの収集・運搬と混同してはならない、ということである。

## **1.3.5 青島市の食品廃棄物の循環利用をめぐる問題と課題**

現在、一部の区域で、食品廃棄物の収集・運搬用の輸送手段が不足しており、粗末な壊れかけのオートバイや三輪車などが使われている。これら車両の輸送過程において、食品廃棄物が道路走行中に漏れ出たりすることで、都市の道路が汚染され、悪臭が漂うなど、都市の外観・環境衛生に深刻な影響を及ぼしている。毎日、大量の食品廃棄物が社会に流入し、「厨房から出る汚水から作る油」、「厨房から出る汚水をエサとするブタ」用の原料を提供しており、青島市の食品衛生・安全が著しく脅かされている。「厨

房から出る汚水をエサとするブタ」の飼育場の周辺は臭気が充満し、周辺住民は大きな不満を抱えている。一部の食品廃棄物はいかなる処理も経ずに、污水管に直接流されており、パイプ内で凝縮して詰まりを生じさせるとともに、発生大量のメタンガスを発酵・発生させ、污水管網の正常な機能に影響を及ぼし、下水道管の爆発事故などを引き起こしている。そこらへんに捨てられた食品廃棄物はハエや虫を引き寄せ、悪臭を生じさせる。このため、青島市は食品廃棄物の分別、収集、処理について、法律・法規の整備をさらに強化し、不法な食品廃棄物の収集行為を除去する必要がある。

### 1.3.6 食品廃棄物の循環利用に関する提言

青島市は経済力が比較的強く、環境の質に対する要求が高いが、食品廃棄物の発生量は多い。このため、食品廃棄物の処理技術を選択する際には、以下のいくつかの点を考慮する必要がある。

- (1) 無害化、減量化、資源化の程度を高め、無害化を確実に図ると同時に、資源化利用を考慮すること。
- (2) 技術が先進的で、信頼できるものであること。
- (3) 技術の安全性に優れ、国の産業政策と発展方向に合致し、エネルギーの消費量が低いこと。
- (4) 運営する上での持続性に優れ、製品を安定的に販売することができ、食品廃棄物を持続的に処理できること。
- (5) 大規模生産に適しており、処理能力が高いこと。
- (6) 場所の選択・決定が比較的容易であること。
- (7) 二次汚染が少なく、工場の環境の質が良好であること。
- (8) 工事の投資額が適当であること。
- (9) 国内外における成功・応用事例が比較的多いこと。

今回の調査結果に基づき、我々は同市の食品廃棄物処理フローについて、以下の提言を提起するものである。なお、本提言は、2011年に実施した食品廃棄物の発生に関する現状調査の時に得られた事項をまとめたものである。これらの内容については、市に対する現状調査結果報告時にすでに市に提言されている。

#### (1) 収集・運搬体系の構築

##### ① 収集・運搬隊の構築

各区の環境衛生服務会社が食品廃棄物の収集・運搬に関する許可を得た後、専門の食品廃棄物収集・運搬隊を設立し、服装、マーク、作業基準、就業証などの面で、一元的な規範・要件を設ける。すべての従業員は専門の研修を受けた後、証書を取得して就業する。各区の飲食業に従事する企業は収集・運搬隊と収集・運搬に関する契約を締結するとともに、食品廃棄物の量を適時申告し、処理費用を収めることとする。

##### ② 収集・運搬設備・施設の建設

推計によると、青島市内4区において、専用の食品廃棄物収集車31台が必要で、うち収集・運搬大中型料理店の食品廃棄物の収集・運搬に8tの専用車19台、収集・運搬小型料理店の食品廃棄物の収集・運搬に5tの専用車12台がそれぞれ必要である。さらに、240Lの方形の標準バケツ540個、120Lの方形の標準バケツ7200個を配備する必要がある。

##### ③ 制度の構築

食品廃棄物の発生・登録、指定場所での回収をめぐる、マニフェスト制度を構築する。当該マニフェスト1式4枚綴りとし、管理部門、食品廃棄物の収集・運搬事業者、食品廃棄物発生事業者、食品廃棄物処理事業者がそれぞれ1枚手元に残す。市南区、市北区ではすでに開始されており、区の環境衛生会社が管轄区域内の飲食事業者について、登録・ファイリングを行い、毎日収集した食品廃棄物の量を記録するとともに、食品廃棄物収集ポイントを設け、食品廃棄物発生事業者が毎日定時に、食品廃棄物が入ったバ

ケツを収集ポイントまで運び出し、一元的に収集を行っている。

#### ④ 収集・運搬モデル

##### <食品廃棄物収集・運搬モデル>

飲食事業者の担当者は食品廃棄物を 120L または 240L 方形の標準バケツ内に入れ、環境衛生部門が定めた時間内に、所定の中継輸送ポイントに置く。各区の環境衛生サービス会社はマニフェスト制度に基づき、飲食事業者とごみの引き渡しに関する手続きを行った後、それを食品廃棄物処理場内まで責任を持って運搬する。

##### <廃油収集・運搬モデル>

飲食事業者は油水分離装置を設置し、発生源から廃油脂を分離した後、専用の収集設備に入れ、環境衛生部門が定めた時間内に、所定の収集ポイントに置く。各区の環境衛生サービス会社はマニフェスト制度に基づき、飲食事業者とごみの引き渡しに関する手続きを行った後、それを指定の処理場内まで責任を持って運搬する。

#### (2) 青島市の食品廃棄物の処理技術の選択

現在は、食品廃棄物の処理には主に埋立、焼却、嫌気性消化、好気性発酵による堆肥化、直接乾燥による飼料化、微生物処理技術などがあり、食品廃棄物の無害化、減量化、資源化の程度、および投資、敷地などの面から総合的に考慮して、青島市の食品廃棄物の処理技術については、まず、嫌気性発酵技術を選択すべきである。

その他の処理方式に比べ、嫌気性消化方式には以下のいくつかの際立つ優位性がある。

- ◆ 嫌気性消化後に発生するメタンガスはクリーンエネルギーである。
- ◆ 固体物質が消化された後、高品質の有機肥料または土壌改良剤を得ることができる。
- ◆ 有機物質がメタンに変化する過程で、ごみの減量化が実現される。
- ◆ 嫌気性消化で発生するメタンガスを利用して発電することができ、温室効果ガスの排出量が減少する。
- ◆ 食品廃棄物の含水率が高い場合に、嫌気性消化処理を採用すると、含水率をほとんど調節する必要がなく、新たな水の消費量を節約することができる。

以上の分析から、以下の内容が明らかになった:嫌気性消化技術を応用した食品廃棄物の処理は、生態環境面で際立つ優位性を備えているもの、国内における食品廃棄物の嫌気性消化技術は未成熟であり、成功事例もなく、酸化、スラリー濃度、接種率、発酵温度など、嫌気性発酵のシステムに対する影響要素を研究する必要がある。

上記 2011 年に実施された調査結果に基づく提言を踏まえ、青島市では食品廃棄物処理施設が建設され、2013 年 8 月より稼働している。稼働後に実施された施設運営改善支援については本書 3.1 節に、それを踏まえた提言については 4.2 節に記載する。

## 1.4 廃タイヤ

青島市の廃タイヤに係る現状と課題については、中国側研究機関である、中国社会科学院が中心となり、日本人専門家の協力のもと 2011 年中旬から 2012 年 2 月にかけて実施した。以下にその要約を示す。（詳細報告書はプロジェクト事業完了報告書添付資料 2-17 を参照）

### 1.4.1 廃タイヤの発生・回収・処理の流れ

調査研究の結果、青島市の廃タイヤは主に、自動車販売店、タイヤ販売店、自動車修理工場、企業・事業所、輸送会社、バス会社、レンタカー会社および自動車解体企業等から発生し、廃タイヤの排出者はいかなる費用も支払っていないことが分かった。廃タイヤの回収を行なっている廃タイヤ発生源は、顧客が持ち帰りを拒否した廃タイヤのみを回収しており、いかなる費用も支払っていない。

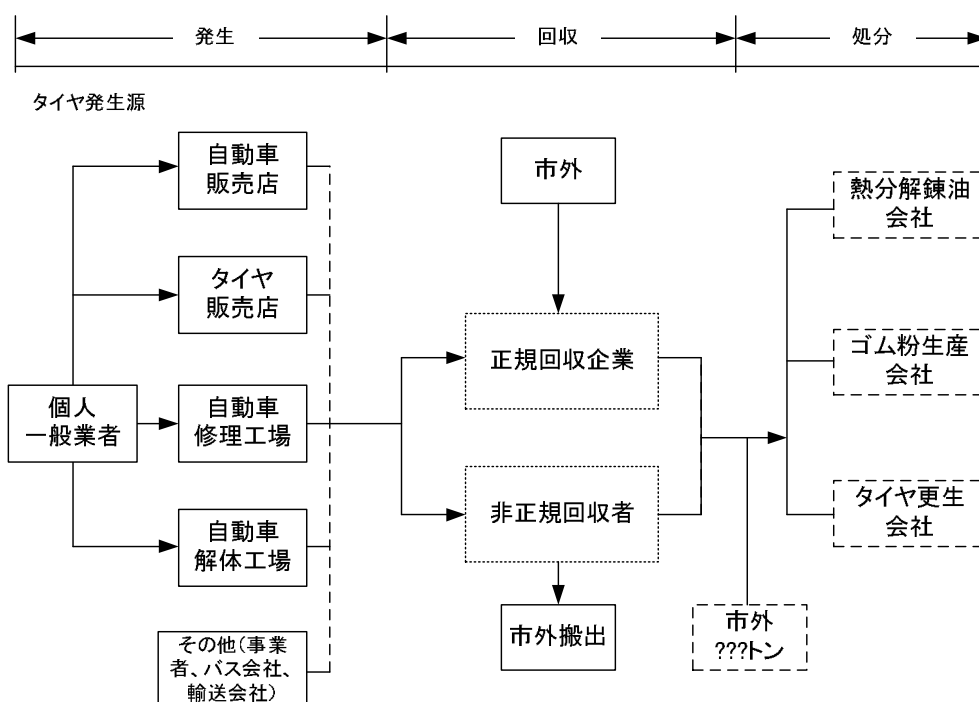


図 1-30: 青島市における廃タイヤの発生・回収・処理の流れ

発生源で発生した廃タイヤは、正規の回収企業ではなく主に非正規の個人回収者が買入・回収を行っている。非正規個人回収者は廃タイヤを回収した後、まず廃タイヤの分類・ランク分けを行い、種類やランクに応じて、タイヤ更生企業、ゴム粉製造企業、廃タイヤ燃料製造企業などに売り渡している。青島にあるリサイクル企業のうち、もともとタイヤ生産・ゴム粉企業で、自社の販売網を利用し省内で廃タイヤ回収システムを構築した 1 社を除き、大多数は回収システムを持っていなかった。これらのリサイクル企業は主に個人回収者から廃タイヤを買い集めている。廃タイヤは基本的に、より高い買値を提示したものが獲得する「競り」方式で売買されている。

調査結果によると、ここ数年青島市では自家用車の普及がめざましいとは言え、輸送系企業では自動車の使用度合およびタイヤ交換の頻度が高く、加えて大型車の割合も高いことから、青島市では現在、輸送系企業（輸送会社、バス会社、タクシー会社、レンタカー会社）が廃タイヤの主な発生源となっていることが分かった。2010 年の廃タイヤ物質フローに基づきタイヤの質量で計算すると、輸送系企業で発生した廃タイヤは、青島市全体の廃タイヤ発生量の 96% を占めている。自家用車および一般の企業用車両から

発生する廃タイヤ（自動車販売店、タイヤ販売店、自動車修理工場、自動車解体企業が回収したもの）は全体のわずか4%を占めるに過ぎない。青島市で発生する廃タイヤは主に非正規個人回収者が買取・回収を行っており、その回収量は全体の98.5%を占める。残りの一部が正規の回収企業によって回収されている。

#### 1.4.2 廃タイヤ回収の現状

現在、青島市における正規の廃タイヤ回収企業は、青島緑能生態科学技術有限会社1社のみで、青島市ではいまだ整った廃タイヤ回収システムやルートが構築されておらず、主に非正規個人回収者の買取に頼っていると見える。資金や処理技術の限界により、青島市における廃タイヤ回収は大々的に行われていない。ユーザーは廃タイヤの危険性に対する認識が浅く、環境保護意識も薄い。廃タイヤの利用価値は、管理者・生産者・消費者のいずれにも認識されていない。また、対応する法律・法規がないため、メーカーは自主的に廃タイヤ回収を行おうとしない。現在のような非正規個人回収者が無秩序に回収を行う方式では、廃タイヤの輸送が無駄に繰り返され、処理コストの増加を招いている。

#### 1.4.3 廃タイヤ循環利用の現状

青島市における廃タイヤ循環利用は主に、廃タイヤの更生・再利用、素材のリサイクル、エネルギー回収の3つのルートがある。

##### a. 更生再利用

現在、青島市内にはタイヤ更生企業が19社ある。タイヤ更生は現時点における青島市の廃タイヤリサイクルの主な方法であり、磨耗した廃タイヤのゴム層を削り取り、トレッドシートゴム<sup>7</sup>を貼りつけ加硫し、再び使用可能なタイヤとする廃タイヤ処理の一種である。タイヤ更生には一般的に、従来のリモールド式<sup>8</sup>（ホットキュア方式）とプレキュア式<sup>9</sup>（コールドキュア方式）の加工法が用いられる。

##### b. 素材のリサイクル

現在青島市では、廃タイヤ素材のリサイクルとして主にゴム粉を製造している。しかし青島市には現在、ゴム粉製造企業としては賽輪（SAILUN）株式有限会社1社のみで、生産能力は年間約1万トンである。ゴム粉製造は更生不能な廃タイヤ素材をリサイクルするための主な方法で、廃タイヤのゴムを機械で大きさの異なる粉末状物質になるまで粉砕や研磨する処置方法である。ゴム粉製造は一般的に、常温下で行われる。

##### c. エネルギー回収

一般的に、廃タイヤのエネルギー回収処理は、廃タイヤを破砕した後、一定の割合でその他の燃料と混ぜて廃タイヤ燃料とし、高炉還元剤にしたり、石炭、油、コークスの代わりにセメント製造時の燃料としたり、石炭の代わりに火力発電に用いたりする。廃タイヤは良質の石炭に相当する燃焼カロリーを持ち、水分および石灰分が少ないという長所を有しているが、廃タイヤの熱エネルギー回収の際は様々な汚染物質が発生するため、汚染物質処理施設には厳しい基準が要求される。加えて中国ではエネルギー価格が依然として低いため、この方式は青島では現時点では用いられていない。

青島では現在、青島福安伯環保能源有限会社のみが熱分解による廃タイヤ燃料抽出を行っている。これは調査により、唯一の廃タイヤエネルギー回収する例である。青島福安伯環保能源有限会社の設計生産能力は年間約3,000トンで、廃タイヤの熱分解処理に

<sup>7</sup> トレッド（タイヤの路面と接する部分）用のシート状のゴム。

<sup>8</sup> 未加硫のトレッドゴムを貼り付け、パターンを彫刻した金型（モールド）に入れ加硫する方法。

<sup>9</sup> 予め加硫されたトレッドゴム（パターンがついている）を貼り付け、加硫缶の中で加硫する方法。

は外熱式装置を用い、酸素不足あるいは不活性ガスが充満する中で廃タイヤの加熱分解を行っている。熱分解法は比較的高い資源回収率（40%～50%）と軽い二次汚染で広く注目を集めており、廃タイヤが完全に分解された後はカーボンブラック・分解油・燃料ガス等の製品が生成される。現在同社の熱分解はテスト段階にあり、青島市発展・改革委員会および環境保護局の認可を経していない。

調査により、青島市では、廃タイヤ発生数が多いものの、リサイクル企業は少なく、利用量も多くないことが分かった。大量の廃タイヤは主に個人事業者により回収された後、山東省内の萊蕪市、淄博市、濰坊市、滨州市、済南市および河北省の曲周県などの周辺町に流れていく。このうち萊蕪市、濰坊市、済南市では伝統的に廃タイヤの利用・加工が行われており、リサイクル企業の廃タイヤニーズも大きい。淄博市と滨州市は山東省における廃タイヤの集散地となっており、特に滨州市には、旧式の燃料抽出などを行う大量の非合法加工企業がある。また河北省曲周県は中国北方地区に最大の廃タイヤ集散地である。詳しくは以下の図を参照のこと。

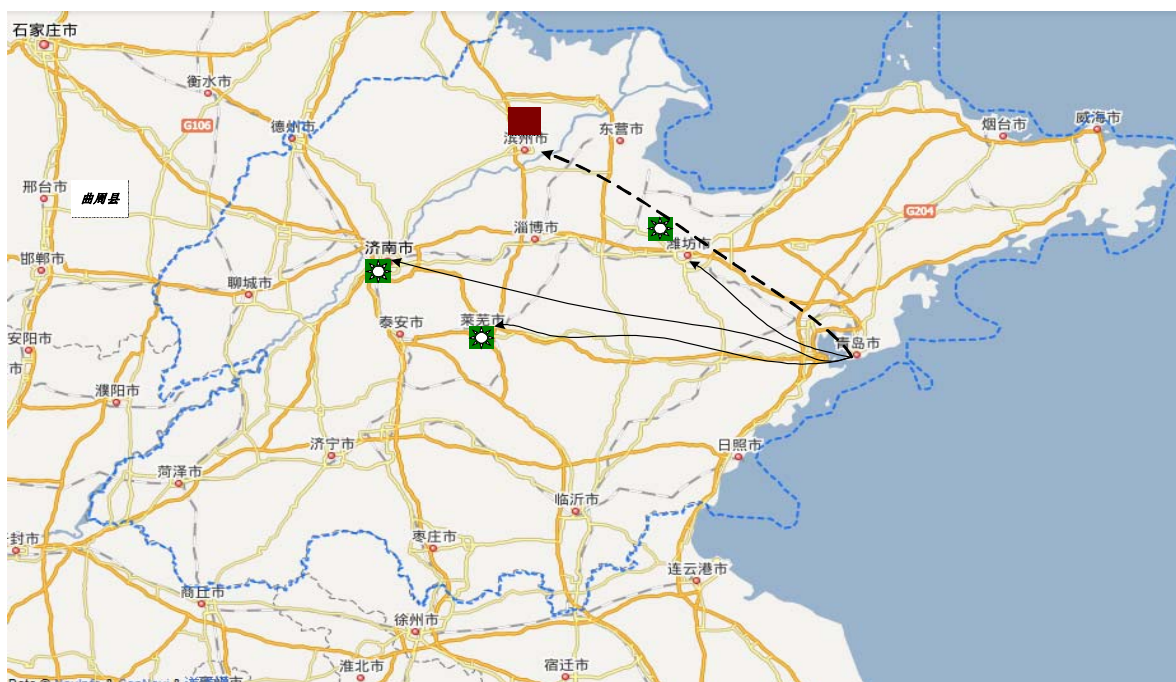


図 1-31: 青島市で発生した廃タイヤは主に周辺地区に流れる

調査研究により、2008年以前には青島市にも廃タイヤを原料とする素材化利用企業がいくつかあったが、ここ数年、相次いで経営破綻し業種転換してしまっただことが分かった。青島市で発生した廃タイヤが地元でほとんど利用されず、主に周辺地区に流れて再利用される原因は以下のとおりである。

まず、青島市の経済発展レベルが周辺地区に比べて高く、加工企業の人件費がかさみ、環境保護に対する管理監督がより厳しいことが挙げられる。

次に、中国各地ではいずれも厳しい省エネ政策を実施していることが挙げられる。廃タイヤの素材化利用はエネルギー消費量が非常に多く、省エネ目標の制約より、青島市政府は産業選択において、単位当たりのエネルギー産出量がより高い産業を優先的に選択する。そうすると、経済が相対的に遅れている地域が単位当たりのエネルギー産出量が低い産業を引き受ける結果となっている。

さらに、周辺地区に比べ、青島地区は電気料金が高いことが挙げられる。表 6 から



分かるように、エネルギー消費量の多い廃タイヤリサイクル企業は周辺の都市に拠点を構えたいと考えるであろう。

表 1-15: 青島市と萊蕪市の電気料金比較

電気の用途	電圧等級	青島市			萊蕪市		
		kWh当たり電気料金 (元/kWh)	基本電気料金		kWh当たり電気料金(元/kWh)	基本電気料金	
			最大需要量 (元/kw・月)	変圧器容量 (元/kVA・月)		最大需要量 (元/kw・月)	変圧器容量 (元/kVA・月)
一、住民生活用	1kV未満	0.5469	-	-	0.5469	-	-
	1kV以上	0.4929	-	-	0.4929	-	-
二、一般工・商業用	1kV未満	0.6876	-	-	0.8045	-	-
	1~10kV	0.6776	-	-	0.7945	-	-
	35~110kV	0.6676	-	-	0.7845	-	-
三、大手工業用	1~10kV	0.5765	30	20	0.6934	30	20
	35~110kV以下	0.5665	30	20	0.6834	30	20
	110~220kV以上	0.5565	30	20	0.6734	30	20

注：上記の電気料金は2008年の価格である。実際の価格は、2011年、山東省発展・改革委員会が国家発展・改革委員会の価格調整通知に基づき、販売電気料金を2011年12月1日付けで平均2.84分/kWh引き上げている。うち、大手工業と一般工・商業用の電気料金は3.78分/kWh、農業生産用は3.38分/kWh、中・小化学肥料生産用は5.78分/kWhそれぞれ引き上げられており、住民生活用は据え置きであった。

(出展) 青島市における廃タイヤリサイクルの現状調査報告—中国社会科学院数量経済技術経済研究所

#### 1.4.4 廃タイヤ循環利用制度・システムの現状

##### a. 廃タイヤ循環利用に関する法律・法規

21世紀に入る前は、廃タイヤの発生量が少なく、汚染問題がさほど重視されていなかったことから、中国では廃タイヤリサイクルに関連する法規および政策がほとんど打ち出されていなかった。しかし、廃タイヤ発生量の増加に伴い、廃タイヤ回収・利用の無秩序な発展が招いた資源の浪費と環境汚染が日増しにひどくなっていった。2000年以降、資源・環境問題の深刻化を受け、中国では全面的に循環型経済の理念が導入され、廃棄された資源の再利用が進められた。これに合わせて、中国政府も循環型経済の管理制度・管理体系の構築と整備に着手した。

##### a.1 国家的側面（概要）

国家的側面の管理部門には、総合管理を行う国家発展・改革委員会、省エネおよび資源の総合利用管理を行う工業・情報化部、環境管理を行う環境保護部、住宅・都市農村建設部、回収システム構築を行う商務部などがある。

国家的側面の団体組織には、中国ゴム工業協会（内部にさらにタイヤ分会、力車タイヤ分会、廃ゴム総合利用分会がある）、中国タイヤ更生・リサイクル協会、中国再生資源回收利用協会、中国資源総合利用協会、中国供給販売協力総社などがある。

国家的側面の政策法規には、『「第11次5カ年計画」資源総合利用指導意見』、『再製造産業の発展推進に関する意見』、『産業構造調整指導目録（2011年）』、『タイヤ産業政策』、『廃タイヤ総合利用指導意見』などがある。

業界団体が定めた自主規定には、『タイヤ更生・リサイクル業界行規公約』、『再生ゴムブランド製品質量業界自律規範』などがある。

国家の強制基準には、GB 14646-2007『乗用車の更生タイヤ』、GB 7037-2007『トラックの更生タイヤ』、GB 9743-2007『乗用車用タイヤ』、GB 9744-2007『トラック用タイヤ』、GB 518-2007『バイク用タイヤ』、GB 7036-2007『空気入りタイヤインナーチューブ：第部分 バイクタイヤインナーチューブ』、『ゴム工場環境保護設計規範』、GB/T13460-2008『再生ゴム』、GB/T19208-2008『加硫ゴム粉末』、GB/T 1688-2008『加硫ゴム伸張疲労の測定』などがある。

## a.2 地方的側面

地方の側面から見ると、現在のところ青島市ではまだ廃タイヤリサイクルに特化した政策・法規は打ち出されておらず、基本的に国家の関連政策・法規を執行しつつ、一部関連内容に触れる政策があるという状況である。これには例えば『青島市自動車「以旧換新」実施細則』や『廃自動車回収管理弁法』等がある。

- 『青島市再生資源回収管理強化に関する通知』

2007年11月1日より施行。同弁法は青島市経済貿易委員会により公布されたもので、管理体制の健全化と記録化等の措置から着手し、再生資源回収の管理を強化するものである。主に、1.再生資源回収管理体制の健全化、2.再生資源回収経営者の記録・登録制度の確立、3.再生資源回収経営者記録・登録の主体の明確化、4.月間の業務調整および業務確認メカニズムの確立、の4点の内容から成る。

- 『廃自動車回収管理弁法』

第14条で、廃自動車回収企業は回収した廃自動車を必ず解体しなければならないとしている。このうち、回収した乗用旅客自動車は、公安機関の監督の下で解体しなければならない。解体した「5つのユニット」は廃金属として鉄鋼企業に売り渡し、冶金原料としなければならない。解体した他の部品のうち、継続使用が可能なものは販売してもよいが、「廃自動車からの再利用品」である旨明記しなければならない。廃自動車回収企業が廃自動車を解体する際は、国家の環境保護に関する法律・法規を遵守し、有効な措置を講じて汚染対策をしなければならない。

- 『青島自動車「以旧換新」実施細則』

2009年9月8日より施行。同法則では企業3社を廃自動車回収企業と定め、2009年6月1日から2010年5月31日までの期間、1.使用8年未満の中古軽トラックおよび中古の中型タクシー、2.使用12年未満の中古の中・小型トラック、3.使用12年未満の中古の中型旅客自動車（タクシーは含まない）、4.期限前に廃車を行う各種「黄標車」の4種類の自動車のうちいずれかに該当するものを指定の廃自動車回収解体企業に売り渡し、新車を購入した場合、補助が受けられるとした。この「以旧換新」には、車のオーナーの戸籍に制限はなく、タクシーや旅客自動車も補助対象となった。

## 1.4.5 廃タイヤ管理の現状

### a. 市政府の管理体制

現在のところ、青島市ではまだ廃タイヤ専門の管理機関は設立されておらず、国家の管理機関に対応した地方政府部門に各種の管理機能が分散している。

- 青島市発展・改革委員会 市省エネ弁公室

全市の省エネ・排出削減の総合調整および資源節約型社会の建設を担う。省エネ、综合利用、循環型経済の発展に関する政策・法規・規章の草案と発展計画を制定し、実施する。エコ建設、環境保護計画の策定に関与する。クリーン生産を推進し、省エネ・環境保護産業を発展させる。資源の節約・综合利用と環境保護等のプロジェクトの審査・批准、記録・審査、報告を行い、関連プロジェクトへの市財政特別資金補助案を提出する。新製品・新技術・新設備の普及・応用関連業務を行う。固定資産投資プロジェクトの省エネ評価審査を行う。国家の奨励する資源综合利用および省エネ・節水・環境保護専用設備の認定を行う。省エネモニタリングと省エネ目標達成審査を実施する。気候変動に対応し、低炭素経済の発展を促す計画および政策を策定し、これを実施する。関連の宣伝活動および国際交流・協力活動を展開する。

●青島市環境保護局汚染防止処

汚染物質排出申告および登録、汚染物質排出許可、汚染源の期限付き対策、基準内排出、危険廃棄物取扱許可、有毒化学品輸出入登録、行政の代理執行などの環境管理制度を実施する。排出総量コントロールに参加する。環境への管理監督および環境行政への検査を行う。各責任部署が受け持つ省長・市長・区（市）長からの環境保護責任書の達成状況について監督指導・検査・審査を行う。自動車汚染対策への管理監督を行う。環境機能区制定に協力する。市内の重点流域・重点地域の汚染対策計画制定および実施に参加する。原料として利用可能な廃棄物の輸出入許可業務を担う。市環境保護委員会弁公室および市エコ都市建設指導グループ弁公室における日常業務を行う。

●青島市商務局 市場網点処

商品市場の育成・発展・制度化政策および措置を研究・制定し、これを実施する。市街地の市場の全体計画、審査・批准、管理監督を担う。全市の商業店舗・商品市場の発展計画を制定する。全市の大型専門卸売市場や大型商業店舗などの商業施設建設の調整・指導を行う。全市の商品市場および飲食サービス業界を管理し、その発展において政策面での指導および調整を行う。中古車鑑定評価機関設立の審査・批准を行う。オークション企業設立の審査・批准を行う。

**b. 各種団体の職責**

現在のところ、青島市ではまだ廃タイヤ専門の協会または関連団体が設立されておらず、廃タイヤ関連の協会は、青島市再生資源業界協会と、青島市ゴム流通業協会のみである。既存の協会による廃タイヤ循環利用への支援が不足していることから、基礎的データが非常に乏しい状況となっている。

●青島市再生資源業界協会

青島市再生資源業界協会は 1995 年の設立後、良好な作用を発揮している。協会の主な職責は、業界内企業の提案および要求を反映し業界の利益を守ること、業界の自主規範の判定及びその執行の管理監督、法律・法規の権利または主管部門からの委託により業界の統計・調査を行い業界情報を発表すること、業界主管部門に協力し、業界の発展計画・産業政策・回収基準を研究し制定すること、主管部門からの委託により主管部門に協力し業界の発展のため指導および管理を行うこと、業界主管部門からの業務指導を受けること、である。

調査の結果、現在のところ、青島市再生資源業界協会の管轄する再生資源にはまた廃タイヤは含まれていないことが分かった。廃タイヤ回収は主に個人業者により行われており、同協会の会員には廃タイヤ回収業者またはリサイクル企業がないためである。

●青島市ゴム流通業協会

青島市ゴム流通業協会は2011年5月19日に設立された。同協会の主管部門は青島市商務局、批准機関は青島市民政局である。青島市ゴム流通業協会は青島地区最大のゴム流通業協会で、主な職責は、ゴム製品専門の需給情報プラットフォーム、およびインターネットにおける製品広告情報の提供である。同協会の会員は主にゴム製品の売買を取扱っており、いずれも廃タイヤ回収またはリサイクルに関わっていない。

1.4.6 廃タイヤ現状調査と物質フロー分析

調査データから、廃タイヤの物質フロー図を予測し、青島市における廃タイヤの発生および流通の全体象を描くことができる。

a. 青島市の自動車保有台数とその構成

青島市の自動車保有台数は多く、増加も急速である。青島市の2007年の自動車保有台数は132万8,000台、2011年は178万8,000台で、年平均増加率は10%を超える。4年に1回タイヤ交換をすることで、この自動車保有台数を基に計算すれば、毎年約200万本の廃タイヤが発生することになり、廃タイヤは巨大な潜在市場となっている。2007～2011年にかけての青島市の自動車保有台数は以下に示すとおりである。

表 1-16: 青島市の2007～2011年の自動車保有台数単位:万台

年度		2007	2008	2009	2010	2011	
総計		132.8	137.9	148.8	161.8	178.4	
自動車	合計	61.4	68.5	81.1	97.6	116.3	
	旅客	小計	42.7	50.4	62.9	78.5	96.1
		大型	1.2	1.3	1.3	1.4	1.5
		中型	1.5	1.6	1.6	1.6	1.6
		小型	33	40.6	52.6	67.9	85.1
		微型 <sup>10</sup>	6.9	7	7.3	7.7	7.9
	貨物	小計	10	10.3	12.5	14.3	15.6
		重型 <sup>11</sup>	1.1	1.3	2.4	3.1	3.6
		中型	1.6	1.6	1.9	2.1	2.3
		軽型 <sup>12</sup>	6.9	7.2	8	9	9.7
	その他	微型	0.4	0.3	0.2	0.1	0.1
		合計	8.7	7.7	5.8	4.8	4.6
		三輪自動車	4.4	3.6	2.7	2.1	1.9
		低速貨物車	3.1	2.8	2.4	2.1	1.9
バイク	合計	70.3	68.2	66.3	62.6	60.3	
	普通	60	58.5	57.1	54.1	52.2	
	スクーター	10.3	9.7	9.2	8.5	8.1	
トレーラー	合計	1.2	1.2	1.4	1.5	1.7	
	重型	1.2	1.2	1.4	1.5	1.7	
	中型	0	0	0	0	0	

<sup>10</sup> 日本の「軽」に相当——訳注

<sup>11</sup> 日本の「大型」に相当——訳注

<sup>12</sup> 日本の「小型」に相当——訳注

	軽型	0	0	0	0	0
その他	合計	0	0	0	0	0

出典：青島市発展改革委員会

### b. 青島市における廃タイヤ関連企業の全体状況

青島市発展・改革委員会等、関連の政府部門提供のデータ、および訪問・座談会・アンケート調査などの状況によると、青島市の廃タイヤ関連企業の全体状況は表 8 に示すとおりである。

表 1-17: 青島市の廃タイヤ関連企業総数

No	名称	調査企業	調査企業数	全会社数
C1	自動車販売店	青島市康利捷自動車有限公司	6	360
		青島安利捷豊田自動車販売有限公司		
		青島江山自動車販売サービス有限公司		
		青島至豪自動車販売サービス有限公司		
		青島亮丽宝自動車販売有限公司		
		青島大欄自動車販売有限公司		
C2	タイヤ販売店	ミシュランタイヤ	6	34
		青島聚鑫達		
		青島動力駅		
		青島華日鑫順		
		青島安利捷 (ALJ)		
C3	自動車修理工場	青島福日機電設備有限公司	5	124
		青島韓亜自動車販売サービス有限公司		
		青島華泰現代自動車販売有限公司		
		青島天瑞達自動車修理有限公司		
		青島華晨自動車販売サービス有限公司		
C4	ガソリンスタンド		0	?
C5	自動車解体企業	青島聯合廃車回収有限公司	1	1
C6	回収企業	青島緑能生態科学技術有限公司	1	1
RT1	タイヤ製造企業	青島賽輪株式有限公司	2	101
		青島双星タイヤ工業有限公司		
RT2	タイヤ更生企業	青島賽輪株式有限公司	4	19
		青島双星タイヤ工業有限公司		
		青島天盾ゴム有限公司		

		青島裕盛ゴム有限会社		
RT3	ゴム粉製造企業	青島賽輪株式有限会社	1	?
RT4	再生ゴム企業		0	?
RT5	熱分解燃料抽出工場	青島福安伯環保能源有限会社	1	1
RT6	輸送系企業	青島公共交通集団有限責任会社	1	14

出典：青島市發展改革委員会関係者からのヒアリングによる。

### c. 青島市における 2010 年の廃タイヤリサイクル物質フロー

#### c.1 廃タイヤ発生量に関する説明

廃タイヤ発生量は主に、全国の廃タイヤ発生量と、青島市の自動車保有台数が全国の自動車保有台数に占める割合から推算する。また、青島市の自動車構成と全国との違いも考慮し、以下の計算式により導きだされた係数で調整を行う。

調整係数 =  $\frac{\sum \text{青島市の車種別割合} \times \text{車種ごとの1台当たりのタイヤ総数}}{\sum \text{全国の車種別割合} \times \text{車種ごとの1台当たりのタイヤ総数}}$

バイクの廃タイヤ発生量は、1台につき年間でタイヤ1本交換するものとし、タイヤ1本を1.5kgとして計算する。

表 1-18: 青島市と全国の自動車保有台数比較

	自動車総量	旅客	貨物
青島 (万台)	161.9	116.3	15.6
割合	100%	71.8%	28.2%
全国 (万台)	7801.83	6124.13	1677.69
割合	100%	78.50%	21.50%
車両1台当たりのタイヤ総量 (kg)		149.8	187

注：1. 表のデータは中国自動車工業協会協会報（2011）、中国国家统计局統計年鑑（2011）。2. データ統計の差を考慮し、農業用輸送車、トレーラー、その他の車種は全てトラックに分類した。3. 旅客自動車とトラックの車両1台当たりのタイヤ総量は全国レベルの報告を基に計算した。

#### c.2 輸送系企業の廃タイヤ発生量について

青島市には輸送系企業が計 14 社ある。調査対象数が少なかったこと、また輸送の種類によっても差が大きいことを考慮し、輸送系企業の廃タイヤ発生量は、廃タイヤの総発生量から、自動車販売企業・タイヤ販売企業・自動車修理工場・自動車解体工場が発生する廃タイヤ量を引いて求めることとする。

#### c.3 廃タイヤ回収企業の市内での買取量について

アンケート調査により明らかになった回収企業が 2010 年に回収したタイヤ量は 905 トン（大型 53 トン、小型乗用車用 852 トン）で、このうち青島市内で回収したものは 697 トン、省内・市外で回収したものは 208 トンである。青島市には廃タイヤ回収企業が 1 社しかないため、残りの廃タイヤはほぼ全て青島市および周辺地域の非正規個人回収者が買い取っている。よって、物質フロー中の非正規回収者が回収する廃タイヤの量は、上記同様、廃タイヤの総発生量から廃タイヤ回収企業が市外で回収した量を引いて求めることとする。

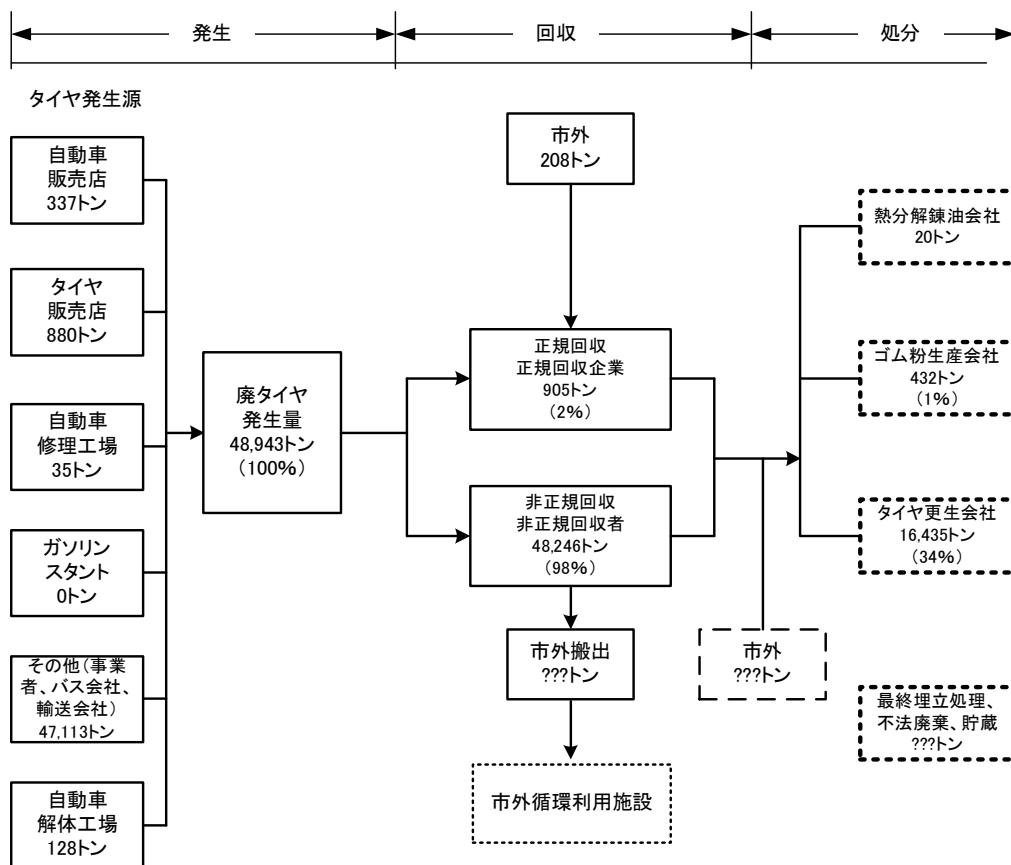


図 1-32: 2010 年の青島市における廃タイヤ物質フロー

#### 1.4.7 廃タイヤ循環利用の問題と課題

現在、青島市における廃タイヤの回収・再利用は初歩的な発展を見せているが、まだ多くの問題が存在している。廃タイヤリサイクルは、今後さらなる制度化と推進が望まれる。

##### a. 青島市における廃タイヤリサイクルの問題

###### ◆ 廃タイヤの急増

青島市はタイヤ生産の町で、全国年間生産量の 1/9～1/10 を占める。ここ数年、青島市の自動車保有台数は急激な増加傾向にあり、2011 年の青島市の自動車保有台数は 178 万 4,000 台と、2010 年に比べ 10.26%、月平均で約 1 万 3,800 台増加した。4 年に 1 回タイヤ交換をするとしたら、この自動車保有台数を基に計算すれば、毎年約 200 万本の廃タイヤが発生することになり、適切にリサイクルできなければ、大量の廃棄物が発生することとなる。

青島市自動車保有台数

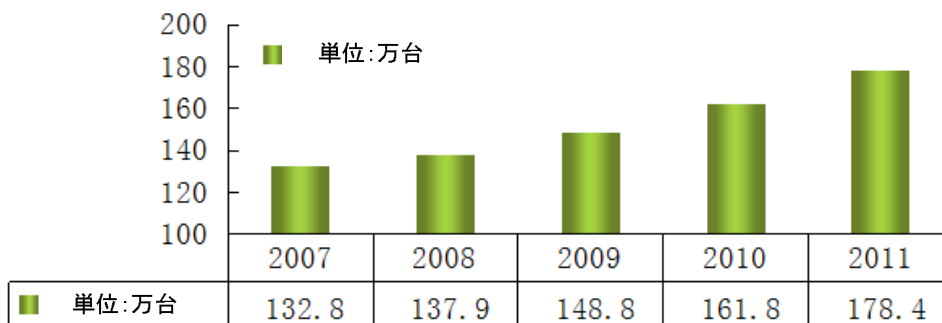


図 1-33: 青島市の自動車保有台数

◆ 有効な廃タイヤ回収システムが確立されていない

調査対象の自動車販売企業・タイヤ販売企業・自動車修理企業 16 社のうち、5 社を除き、ほとんどの企業は廃タイヤ回収サービスを提供していなかった。また、市場には廃タイヤ回収専門企業が不足しており、企業 1 社を除き、大部分は個人回収者のネットワークで、回収システムも規範的な回収市場も形成されておらず、廃タイヤリサイクルは低レベル・小規模の状態に留まっている。回収市場の無秩序より、大量の廃タイヤの市外流出と、個人業者・闇工場の蔓延を招いているのである。

◆ 関連企業の廃タイヤ回収への参入意欲が低い

調査対象の自動車販売・タイヤ販売・自動車修理企業 16 社のうち、廃タイヤ回収サービスを行いたいとはっきり答えた企業はわずか 1 社のみで、逆に回収サービスを行いたくないとはっきり答えた企業は 9 社に上る。分からない、または無回答の企業も 6 社あった。1 社が有料の回収サービスを受けてもよいと答えた他は、いずれも廃タイヤの回収に費用の支払いを望んでいない。

- A回収に費用を支払いたくない (4社)
- B回収後の処理が難しい (5社)
- C回収可能なものが少ない (3社)
- D回収コストが高すぎる (1社)
- E国の関連政策が不足している (5社)
- F企業の発展戦略と一致しない (1社)

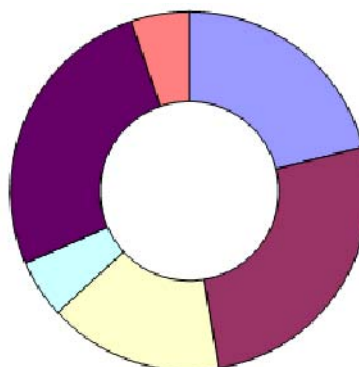


図 1-34: 関連企業の廃タイヤ回収システムへの参入意欲調査

◆ 廃タイヤの再利用レベルが低く、市場が混乱している

全ての調査対象の廃タイヤ再利用企業のうち、タイヤ生産工場 2 社が年間生産量 10 万本以上、また再生ゴム生産工場が年間生産量 1 万トン以上で大規模であると言える他は、ほとんどの企業は生産規模が小さく、装備の水準や技術力が低く、成長の勢いが弱い。青島市では廃タイヤ加工処理能力が極めて不足している。

物質フローの分析から、大量の廃タイヤが市外に流出しており、多くの小型廃タイヤ更生・加工企業および営業許可なしの「闇工場」が存在し、彼らが安価で廃タイヤを回



取することで、市内の合法かつ正規の廃物利用企業が十分な資源を得られなくなり、廃タイヤのリサイクル市場に一定の打撃を与えることが分かった。

青島市には現在も大規模な廃タイヤ加工企業や再生ゴム生産企業、廃タイヤ回収センターがなく、また、ゴムタイヤ生産、タイヤ更生、廃タイヤ加工、再生ゴム生産の一連の生産活動を循環型経済の体系に組み入れていない。

◆ 低品質の更生タイヤがあふれ、消費者から認められていない

調査対象のタイヤ更生企業4社が、市場の管理と規範不足、低品質の更生タイヤが多すぎることを挙げ、業界の信用への影響を指摘した。一部の企業(2社)は、更生可能な台タイヤの供給不足が、業界の発展を妨げているとした。調査対象の自動車販売企業・タイヤ販売企業・自動車修理企業16社のうち、3社が品質・安全ともに保証された更生タイヤの提供を行ってみたいと答えたのを除き、残りの企業はいずれも更生タイヤの提供はしないと答えた。その理由は、製品の品質・安全性が保証できない(12社)、または顧客が望んでいない(1社)であった。

青島市質量技術監督局は2010年、10社の企業が生産した10ロットの更生タイヤ製品品質管理サンプルの抜き取り検査結果報告の中で、5社・4ロットの製品が不合格で、実物合格率はわずか60%であったことを指摘した。青島市の更生タイヤ製品は品質が高いとは言えず、多くの企業は技術レベル、生産設備、従業員の技術のいずれの面においても生産要求レベルに程遠い。

◆ 様々な要素が廃タイヤ再利用企業の発展を制約している

アンケート調査の結果により、廃タイヤ再利用企業の発展を妨げる様々な要素が明らかになった。主なものは、回収システムの不備(回収企業)、資金不足(回収企業)、優遇政策の不徹底(回収企業)、市場の規範性の欠如(更生企業)、更生可能な台タイヤの不足(更生企業)、技術レベルの低さ(更生企業)、製品の単位当たりのエネルギー消費量の多さ(ゴム粉製造企業、熱分解燃料抽出企業)、製品市場変動の激しさ(ゴム粉製造企業)、企業利益の低さ(ゴム粉製造企業)、環境汚染のコントロールの難しさ(熱分解燃料抽出企業)などがあつた。

◆ 多くの企業が顧客からタイヤ回収処理費を事前徴収することに賛成しておらず、徴収する場合は、タイヤ廃棄時に排出処理費を徴収するのがよいとしている

調査対象の18社のうち、11社は顧客からタイヤ回収処理費を事前徴収することに不賛成、賛成は3社で、残り4社は無回答だった。タイヤ回収処理費の事前徴収に不賛成と回答した11社のうち、関連制度の不完全を理由に挙げたのが36.4%に当たる4社、顧客の負担増が販売に影響することの懸念を挙げたのが63.6%に当たる7社だった。調査対象の12社のうち、6社はタイヤ廃棄時に排出処理費を徴収するのに賛成で、4社は販売店がタイヤ回収処理費を事前徴収するのに賛成、2社は無回答だった。

◆ 多くの企業が廃タイヤ回収資格証明の発行による業界の制度化に賛成している

この設問に関係する26社のうち、19社が廃タイヤ回収資格証明の発行が業界の制度化に大いに役立つと考えており、5社がさほど役には立たないものの必要性を感じている。1社は役にも立たず必要もないとし、1社は無回答だった。

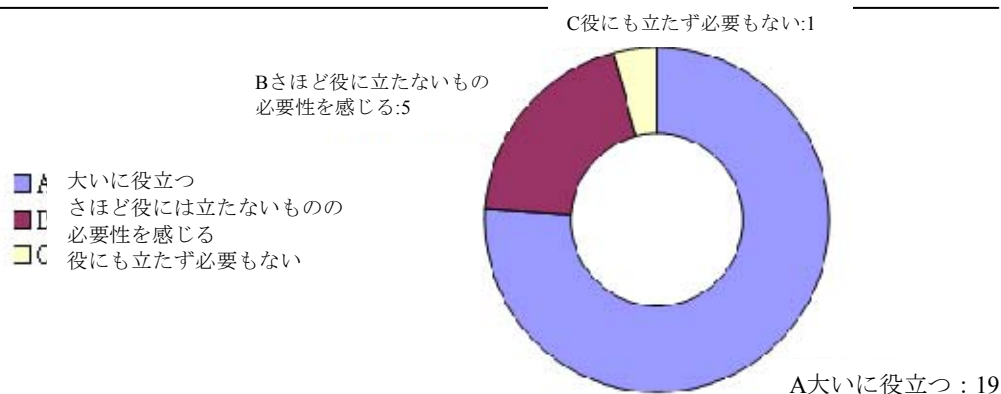


図 1-35: 資格証明発行による業界の制度化に対する企業の意見

◆ 調査対象企業は国家の関連法をより重視しており、協会の役割についてはやや懐疑的

調査対象企業は、国家の関連法がタイヤメーカーと販売店に対し、生産・販売したタイヤの回収責任を要求した場合、実行可能と回答したが、回収したタイヤを処理するための支援ルートが必要であるとした。しかしこれに対応するタイヤメーカーと販売店の協会を作ってもさほど役立たないとし、その理由は、協会にこの業務の調整・管理は行えず、市場に頼って調整・制度化するしかないからであるとした。

◆ 調査対象企業の廃タイヤ輸入統制政策に対する見方は様々

この設問に関係する 6 社のうち、2 社はこれまでの廃タイヤ輸入統制政策を維持する必要があると回答した。その理由は、1.中国が先進国のゴミ捨て場となってはならない、2. 輸入廃タイヤは国内のタイヤ生産および市場に直接的な打撃を与える、であった。2 社は適度に緩和すべきと回答した。その理由は、中国にはタイヤの供給源が少なく、業界の発展を妨げており、資格審査、厳しい管理監督の下で適度に緩和するならば、テスト事業として行ってみてもよい、というものであった。2 社は無回答だった。

**b. 廃タイヤ循環利用に関する課題**

**b.1 技術体系に関する課題**

◆ 青島市の廃タイヤリサイクル技術レベルが低い

上に掲げた廃タイヤ物質フロー図によると、回収量のわずか 35%のみが更生タイヤまたは簡単なゴム粉に加工されている。廃タイヤ再利用のキャパシティは非常に不足しており、大部分の廃タイヤは市外に運ばれている。廃タイヤ再利用は産業チェーンが短く、高次加工能力が不足しており、製品の付加価値が低く、産業チェーンの末端に位置している。また、廃タイヤ回収企業とリサイクル企業との間で連携を取れていない。青島市の廃タイヤはわずか 1%のみが地元企業によりゴム粉に生成されているという状況ながら、地元のゴム粉製造企業が加工している廃タイヤは需要の 100%を省外部から調達しており、回収企業が回収した市内の廃タイヤは 65%が省外部に運ばれ加工されている。

◆ 廃タイヤ回収システムの未確立

アンケート調査の結果により、調査対象の自動車販売企業・タイヤ販売企業・自動車修理企業のうち、個別の企業が顧客の廃棄したタイヤを無償回収している他は、いずれも廃タイヤ回収サービスを行っておらず、廃自動車解体企業から出る廃タイヤは主に個人回収者に売っていた。

## b.2 制度体系に関する課題

### ◆ 地方政府部門の管理職責が不明瞭

地方政府部門のうち、発展・改革委員会と商務局は明確に『循環型経済促進法』に基づき、廃タイヤリサイクルの総合管理および回収業務を行っており、環境保護局は廃物利用企業の環境保護に対する管理監督義務を負っている。しかし、青島市商務局は現時点ではまだ廃タイヤ回収問題を担当業務に組み入れていない。他にも、廃タイヤリサイクルの推進には、例えば工業・情報化部による製品管理および業界参入管理、商工部門による登録管理、質量技術監督部門による製品基準認定や市場の保護等のようなより多くの政府部門の協力が必要である。地方政府部門の職責が不明確であったり関連業務に未着手であったりするため、青島市発展改革委員会の情報把握も不十分で、廃タイヤリサイクルのテスト事業を進める際にも総合調整が十分に行えない。

### ◆ 廃タイヤ政策法規と管理体系の未整備

現在、青島市における廃タイヤリサイクルの管理体系および管理制度は完全に確立されているとは言えず、廃タイヤの回収・再利用等のプロセスに対し、十分な管理監督が行われていない。アンケート調査においても、73.1%の企業が廃タイヤ回収・再利用の制度化管理が重要、92.3%の企業が制度化管理が非常に必要と答えている。

### ◆ 廃タイヤリサイクル発展に対し様々な制約がある

調査対象の自動車販売・タイヤ販売・自動車修理企業 16 社のうち、廃タイヤ回収サービスを行いたいとはっきり答えたのはわずか 1 社で、割合にすると 7%に満たない。逆に、回収サービスを行いたくないとはっきり答えた企業は、56%の 9 社に達している。分からない、または無回答の企業も 6 社あった。16 社のうち、1 社が費用の有料の回収サービスを受けてもよいと答えた他は、いずれも廃タイヤの回収に費用の支払いを望んでいない。

また、多くの企業が顧客からタイヤ回収処理費を事前徴収することに賛成していない。調査対象の 18 社のうち、11 社は顧客からタイヤ回収処理費を事前徴収することに不賛成で、その割合は 61%に達する。賛成は 17%の 3 社で、残り 4 社は無回答だった。タイヤ回収処理費の事前徴収に不賛成と回答した 11 社のうち、関連制度の不完全を理由に挙げたのが 36.4%に当たる 4 社、顧客の負担増が販売に影響することの懸念を挙げたのが 63.6%に当たる 7 社だった。

この他、資金不足、税收政策、市場変動なども廃タイヤ再利用企業の発展を妨げる主な要因となっている。

## c. 廃タイヤ循環利用に関する提言

### ◆ 廃タイヤリサイクル技術レベルの引き上げ

青島市の実際の発展状況に基づき、合理的な技術向上計画を制定してみた。まず、既存のタイヤ更生工程のさらなる適正化を図る。特に小型乗用車用タイヤの更生は、品質を高め、違法な更生と修理・返品・交換の「三包」の更生タイヤの提供を根絶しなければならない。同時に、廃タイヤ自動測定システムの研究開発を進め、更生に適したタイヤの自動識別化を図り、人の労働負担を減らし、識別効率を高める必要がある。次に、ゴム粉製造の技術と工程を整備し、技術レベルを向上させ、二次汚染を最大限に防止する。3 点目に、周辺都市との協力の下、青島科学技術大学の研究成果を生かして、高付加価値の再生ゴムを生産し、廃タイヤの高次加工能力を徐々に高め、青島市および周辺の省で回収した廃タイヤを基本的に地元でリサイクルできるようにする。こうすることで、経済効果を生むと同時に、リサイクル資源の利用効率も高められる。4 点目に、廃タイヤリサイクル企業に対し回収システムの確立を奨励し、廃タイヤ回収企業と廃タイヤリサ

イクル企業との連携を強化し、施設建設や輸送の重複等、不要な中間損失を最小限に抑え、廃タイヤの回収リサイクル効率を最大化する。

◆ 廃タイヤ回収システムの改善

他国の経験を十分に汲み取り、中国特に青島市の実情に合わせ、長期発展の視野に立ち、個人業者を主とする既存の回収システムを基に、より整備された廃タイヤ回収システムを構築していく必要がある。特にタイヤ販売関連の廃タイヤ回収網を強化し、むだな競争を減らし、廃タイヤが流向周辺の非法或環境保護レベル較低的生産企業に流れるのを防がなければならない。

◆ 廃タイヤ政策法規と管理体系のさらなる整備

国家の関連法律・法規を基に、廃タイヤ回収・再利用の制度化に関する地方独自の特別政策法規を制定・公布し、政府関連部門の管理機能を明確化し、地方の廃タイヤ再生利用協会または支部を設立し、業界の自律を強化していかなければならない。

◆ 廃タイヤリサイクル発展の制約を取り除く

自動車販売・タイヤ販売・自動車修理企業が廃タイヤの回収に費用の支払いを望んでいないこと、多くの企業が顧客からタイヤ回収処理費を事前徴収することに賛成していないこと、資金不足、税收政策、市場変動など、廃タイヤ再利用企業の発展を妨げる主な要因となっているこれらの問題に対しては、国の経験に学び、国民への宣伝および政策保障を強化し、様々な方法で国家の管理部門に企業の実情を伝え、関連の政策・法規の整備を促し、地方独自の育成・制度化政策を打ち出し、地域の廃タイヤリサイクルの発展を促進していかなければならない。

## 2 循環利用推進計画

### 2.1 都市廃棄物ストラテジックプラン

#### 2.1.1 都市廃棄物ストラテジックプラン

##### a. 基本的な考え方

青島市都市廃棄物ストラテジックプラン（SP: Strategic Plan）に関する基本的な考え方は、次の通りである。

- ストラテジックプラン（SP）は、「国発〔2011〕9号：都市生活ごみ処理事業の更なる強化に関する意見の通知」に基づき、着実に都市生活ごみ処理事業を改善し、都市生活ごみの減量化や資源化、無害化を推進し、青島市に健全で良好な居住環境を創出するための戦略をまとめたものである。
- 戦略に基づき、都市廃棄物を構成する家庭系都市廃棄物、非家庭系都市廃棄物（事業系、食品廃棄物など）の具体的な改善を図るために、それぞれの廃棄物の改善あるいは循環利用を推進するためのロードマップ（RM）が策定される。
- 戦略に基づき計画された各 RM を実施することにより、青島市の持続可能な発展を推進する。
- この SP は、青島市全域を対象とするものではなく、市中心3区（市南、市北、李滄）を対象とするものである。
- この SP は、都市廃棄物分別収集システム構築 RM 及び食品廃棄物循環利用推進 RM が、都市廃棄物管理全体の中においてどのように位置づけられているかを示すものである。

##### b. 青島市都市廃棄物ストラテジックプラン（SP）

###### b.1 ビジョン

青島市に快適な居住環境を創出し、持続可能な青島市の発展を推進する。

###### b.2 戦略

目標 1	生活ごみの排出を抑制し、再資源化を促進する。
戦略：	
■ <u>発生抑制</u> ： 市民・事業者の双方に対して、節約と低炭素の消費モデルを提唱し、過剰な包装を減らし、発生源から生活ごみの発生を抑制する。	
■ <u>分別収集システムの構築</u> ： 生活ごみの中の廃紙、廃プラスチック、廃金属などの循環利用率を高め、生活ごみの中の有機成分の利用と熱エネルギーとしての利用率を高め、生活ごみの循環利用を推進するために、分別収集システムを構築する。	

- **生活ごみの循環利用の推進**： 分別排出された生活ごみの循環利用を推進するために、コンポスト工場での循環利用率を高め、事業系食品廃棄物の嫌気性発酵によるガスの循環利用を推進し、生活ごみ焼却熱を利用した発電事業を推進する。
- **強制回収システムの整備**： 市場原理では再資源化できなくなった、あるいはなりつつある廃ガラスなどの廃棄物の強制回収システムを整備する。

## 目標2

計画単列市として、生活ごみの完全無害化処理を実現し、生活ごみの環境負荷を最小化する。

### 戦略：

- **都市生活ごみ処理施設整備計画の策定**： 排出システム、収集・運搬システムとの整合性を図り、処理施設の配置、用地、処理システム、規模を検討し、都市生活ごみの処理施設整備計画を策定する。その上で処理施設整備計画を、青島市の土地利用全体計画、都市全体計画と喫緊の建設計画に組み入れる。
- **ごみ処理施設用地の確保**： 都市生活ごみ処理施設の用地は、都市イエローライン（城市黄線）<sup>13</sup>の保護範囲に組み入れ、用途変更することを禁止するとともに厳格に施設の周辺の開発建設活動を制限する。
- **分別排出システムの構築**： 都市生活ごみの処理施設整備計画を踏まえ、処理施設を十分に活用するために必要な分別排出システムを構築する。
- **分別収集システムの整備**： 都市生活ごみの処理施設整備計画を踏まえ、処理施設を十分に活用するために不可欠な分別収集システムを整備する。
- **収集運搬モデルの構築**： 都市生活ごみの処理施設の立地を踏まえ、処理施設を十分に活用するために必要な分別中継基地を整備し、収集地域を最適化し、収集・運搬コストを合理化し、高効率で環境保護を図る新しい収集運搬モデルを構築する。
- **処理・処分システムの強化**： 青島市の社会経済条件と生活ごみの質と量を十分に踏まえ、処理・処分システムを強化する。即ち、都市生活ごみの処理施設を着実に整備し、バイオマスイエネジーの回収利用事業を加速させ、生活ごみの焼却発電や埋立ガス発電などエネルギー利用効率を向上させる。
- **有害都市廃棄物の処理・処分体制の構築**： 有害都市生活ごみに関しては、発生源での分別を推進し、他の生活ごみとは完全に分離して、処理・処分する体制を構築する。

## 目標3

広報・啓発活動を積極的に推進し、ごみ問題・環境問題に対する関係者の意識高揚を図る。

### 戦略：

- **広報・啓発活動の展開**： 様々な広報・啓発活動を展開し、環境保全を図りかつ健康的な生活様式を提唱し、ごみの発生源からごみの減量と資源化回収を促進する。
- **市民への生活ごみの適正処理・循環利用の知識の普及**： 中小学校の教材と課外活動に生活ごみの適正処理・循環利用の知識を取り入れて、市民全体に対して、「**垃圾減量和垃圾管理从我做起、人人有责**（ごみ減量とごみ管理は自分から始める、誰にでも責任がある）」との観念を確立する。
- **生活ごみの適正処理・循環利用に対する市民・事業者の理解の形成**： 行政はメディアを通して、広報・啓発活動を強化し、都市生活ごみ処理に関わる各種の政策とその措置、その効果を強力に宣伝し、都市生活ごみの適正処理・循環利用を促進するために重要な市民・事業者の理解を形成する。
- **環境保護教育基地の建設**： 生活ごみの分別システムの定着を図り、廃棄物の循環利用と適正処理の重要性に対する市民と事業者理解を深めるために、青島市環境保護教育基地を建設する。

<sup>13</sup> 都市開発計画の中で、特定施設の利用地域として定められた地域。都市計画の用途指定地域。

目標4

生活ごみ処理事業に対する監視・管理体制を強化して、居住環境を保全する。

戦略：

- 条例等の整備：生活ごみの全プロセス管理を強化するために、「都市景観と環境衛生の管理条例」を改訂する。家庭系ごみ処理基準の体系を整備し、生活ごみ分別、回収利用、工程検査、汚染の予防・対策と評価の基準を制定して改善する。生活ごみの分別マークをより明確にし、市民・事業者が識別しやすく、分別排出に協力しやすくする。
- 生活ごみに関わる統計データの整備：都市生活ごみ処理に関わる発生量、循環利用量、処理・処分量などの統計データを整備し、循環利用率、最終処分率などの指標を明らかにし、関係者が都市生活ごみの適正処理・循環利用の状況について理解できるようにする。
- 都市生活ごみ処理施設の監視・管理体制の整備：都市生活ごみ処理施設の運営状況を監視・管理する要員を育成し、監視・管理体制を強化する。都市生活ごみ処理施設建設・モニタリングシステムを改善し、定期的に生活ごみ処理施設の排出物のモニタリングを実施する。主要なモニタリング測定データとその結果は市民・事業者に公開する。
- 都市生活ごみ処理業者の管理体制の構築：都市生活ごみの処理事業に参入する民間企業の資金、技術、人員、業績などの条件を厳格に設定し、事業権の許可条件、入札管理を制度化することにより、ごみ処理事業を行う民間企業の管理を強化する。さらに、不適正企業のごみ処理事業からの退出メカニズムも構築する。

目標5

市民・事業者・行政による協働体制を構築する。

戦略：

- 発生抑制・再資源化指導・推進員制度：生活ごみの減量化を図り、分別排出システムの構築を推進するために、生活ごみ発生抑制・再資源化指導及び推進員を各区、各街道単位で育成する。生活ごみ発生抑制・再資源化指導・推進員は、都市生活ごみの適正処理・循環利用に関わる青島市の施策を広く市民・事業者へ広報・啓発する。
- 都市生活ごみ処理施設計画への市民・事業者の意見の反映：都市生活ごみ処理施設計画の策定に際しては、広範囲にわたって市民・事業者の意見を求め、その意見を計画に反映し、施設の周辺住民の意見を反映させる仕組みを整備する。市民・事業者の意見を各種のごみ処理計画に反映することにより、市民・事業者・行政が計画を共有し、その実施を協同して実施する体制を構築する。
- 排出者責任制度の構築：都市生活ごみ処理施設計画と事業運営に対する市民・事業者の理解を深めることにより、「排出者（ごみを出した人）がごみ処理に掛かる費用を負担する」原則を徐々に確立し、都市生活ごみ処理に関わる料金徴収制度を推進する。

目標6

健全な廃棄物管理体制を構築するための支援・負担体制を整備する。

戦略：

- ごみ処理料金徴収制度の確立：「排出者負担原則」を踏まえ、都市生活ごみ処理料金の徴収制度を確立する。具体的な料金基準は都市生活ごみ処理のコストと市民・事業者の経済状況などの要素を勘案し合理的に決める。合理的な処理徴収方式を検討し、料金を徴収するコストを下げる。
- 生活ごみ減量化と分別排出を促進する奨励メカニズムの構築：生活ごみの減量化とごみの分別排出を促進するために、徴税優遇制度などの経済的な奨励政策を検討し、奨励メカニズムを構築する。有機ごみの資源化処理を推進するメカニズムと廃棄物回収の補助金制度を研究し構築する。
- 生活ごみ処理施設の建設用地の確保：生活ごみ処理施設の建設を保障するために、建設用地を確保し、土地利用の年度計画と建設用地の供給計画に組み入れる。
- 生活ごみ処理技術の研究・開発の支援：青島市の社会経済状況及びごみ質・ごみ量に即した生活ごみ処理技術の研究と開発を支援する。国家レベルの生活ごみ処理技術研究を常に把握し、青島市の適正処理技術開発を図る。

<b>目標7</b>	<b>廃棄物処理事業を実施する組織体制を強化する。</b>
<b>戦略：</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ <b>関係機関の責任の明確化：</b> 生活ごみ循環利用・適正処理に関わる各関係機関の責任を明確にし、目標責任制の管理を実行し、監督指導を強化する。</li> <li>■ <b>人材の育成：</b> 都市生活ごみの適正処理・循環利用に関わる人材を育成する。そのために、人材育成計画を作成し、ごみ処理事業に関わる人材の研修・教育を行い、従業員の教育水準と専門技能を高める。</li> <li>■ <b>関係機関の役割分担の明確化：</b> 都市生活ごみの適正処理・循環利用に関わる各部門、市政公用局、環境保護部、発展改革委員会、財政部、国土資源部、農業部、商務部の役割分担を明確にする。</li> </ul>	

## 2.2 青島市の将来(2020年)の都市廃棄物処理フローの作成

上記の戦略を達成することにより、都市廃棄物処理は、具体的に改善される。ここでは、1.2.4節で作成された2011年の都市廃棄物処理フローとともに、上記の戦略を達成するための改善計画をもとに、計画の実施により想定される2014年及び2020年の都市廃棄物処理フローを以下に示す。

### a. 都市廃棄物処理施設計画

2014年8月末時点における、青島市の都市廃棄物処理施設計画は次のとおりである。

1. 食品廃棄物コンポスト化処理施設処理量200トン/日： 2008年より稼働中。
2. 第1期事業系食品廃棄物メタン発酵処理施設処理量200トン/日： 2013年より稼働中。
3. 第2期事業系食品廃棄物メタン発酵処理施設処理量300トン/日： 2015年以降2020年までに稼働予定。
4. 第1期焼却処理施設処理量1,500トン/日： 2012年より稼働中。
5. 第2期焼却処理施設処理量1,500トン/日： 2015年以降2020年までに稼働予定。

### b. 処理フロー作成のための基礎データ

上記の施設計画を踏まえ、処理フロー作成のために使用した基礎データを以下に示す。

指標		現状 (2011年)	2014年	目標 (2020年)
人口	市全域	7,663,600*1	7,695,600 (2012年)*1	11,290,000*1
	計画対象3区	1,720,000*2	2,165,500*1	2,693,300*3
都市廃棄物発生量 (ton/日)	市全域	不明	不明	不明
	計画対象3区	2,309.8*4	2,908.1*4	3,616.9*4
都市生活ごみ収集量 (ton/日)	市全域	不明	不明	不明
	計画対象3区	1,909.0*5	2,420.9*5	3,094.7*5



都市生活ごみ処分量 (ton/日)	計画対象3区	1,814.0*1	598.9*6	467.1*4
食品廃棄物発生量 (ton/日)	市全域	691 (2012年) *1	770*1	不明
	計画対象3区	265.0*2	333.9*7	415.3*8
食品廃棄物収集量 (ton/日)	計画対象3区	197.7*2	266.6*1	415.3*9
食品廃棄物非正規回収量 (ton/日)	計画対象3区	67.3*2	67.3*2	0*9
食品廃棄物コンポスト化処理量 (ton/日)	計画対象3区	100*1	100*1	118.7*10
食品廃棄物メタン化処理量 (ton/日)	計画対象3区	0	140.0*1	296.6*1
食品廃棄物直接埋立量 (ton/日)	計画対象3区	97.7*2	26.6*11	0
都市廃棄物焼却処理量 (ton/日)	市全域	0	1,900*1	3,000
	計画対象3区	0	1,900*1	2,679.4*11
焼却発電容量 (kWh)	市全域	0	30,000*1	60,000*12
	計画対象3区	0	30,000*1	53,600*12
	計画対象3区	48,943	不明	不明

### c. 基礎データの入手及び推定方法

基礎データは市から入手（一部、フロー全体で調整）したデータ、推移データ及び条件を付けて設定したデータから成る。入手及び推定方法をは以下のとおりである。

- \*1: 2014年5月環境衛生科学研究所から提供された。人口は戸籍人口である。2014年については、人口増加率を一定として2013年及び2020年の人口から算出。
- \*2: 「中華人民共和国都市廃棄物循環利用推進プロジェクト」の各種調査報告書より抜粋。
- \*3: 市全域の2020年と2011年の人口比率×計画対象3区の2011年の人口より算出。
- \*4: 都市廃棄物処理フローを作成することにより算出した。
- \*5: 都市廃棄物処理フローにおける「食品廃棄物収集量 + 都市生活ごみ収集量」によって算出した。
- \*6: 2014年5月環境衛生科学研究所から提供されたデータは、1,696 ton/日であったが、同時に与えられた食品廃棄物循環利用量、都市廃棄物焼却量、最終処分量等を都市廃棄物処理フロー全体で調整した結果、この値となった。
- \*7: 2011年の調査で得られたデータを用いた。
- \*8: 計画対象3区の2013年の食品廃棄物の発生量原単位（154.2g/人/日）に2020年の人口を掛けて算出した。

- \*9: 事業系食品廃棄物の非正規回収がなくなり、全て収集・処理されるとした。
- \*10: 発生した事業系食品廃棄物は、全て収集・処理されるとした。2014年5月環境衛生科学研究所から提供されたデータでは、メタン化処理量が300 ton/日であることから、コンポスト化処理量 = 事業系食品廃棄物発生量 - メタン化処理量により算出した。
- \*11: 2014年5月環境衛生科学研究所から提供されたデータは、3,000 ton/日であったが、都市廃棄物処理フロー全体で調整した結果、この値となった。
- \*12: 2014年5月環境衛生科学研究所から提供されたデータと計画焼却量より単純に推定。

#### d. 都市廃棄物処理フロー作成

前述の処理フロー作成に関わる基本事項を踏まえ、調査を実施した2011年、そして2014年（現状）、目標年である2020年の都市廃棄物処理フローを作成した。

##### d.1 2014年

2014年の処理フローの作成については、次の点を踏まえ作成した。

1. 3Rの推進などにより、都市廃棄物及び家庭系都市廃棄物発生量の原単位は、それぞれ 1,343 g/人/日、392 g/人/日が維持されるとした。従って、都市廃棄物及び家庭系都市廃棄物発生量は、それぞれの原単位に、計画対象地域の人口を掛けることにより算出した。

都市廃棄物総発生量 = 2,165,500 x 1,343 g/人/日 /1,000,000 ≒**2,908.1 ton/日**

家庭系都市廃棄物発生量 = 2,165,500 x 392 g/人/日 /1,000,000 ≒**848.3 ton/日**

2. 「3.3 事業系食品廃棄物発生量」については、計画対象3区の2011年の事業系食品廃棄物の発生量原単位（154.2g/人/日）に2014年の人口を掛けて算出した。
3. 「5. 循環利用有価物量」については、嘉興学院が2011年に嘉興市、貴陽市で実施した調査で得られた原単位の平均値（194 g/人/日）を用い、計画対象3区の人口を乗じて求めた。

循環利用有価物量 = 2,165,500 x 194 g/人/日 /1,000,000 ≒**419.9 ton/日**

非家庭系循環利用有価物発生量 = **419.9 ton/日** - 家庭系循環利用有価物発生量 (63.7 ton/日) ≒**353.8 ton/日**

4. 「6. 中間処理量」(都市ごみの焼却処理、食品廃棄物のコンポスト化・メタン化処理)、は、2014年5月に環境衛生科学研究所から提供されたデータを使用した。
5. 「7. 最終処分量」は、2014年5月に環境衛生科学研究所から提供されたデータは、1,696 ton/日であったが、同時に与えられた食品廃棄物循環利用量、都市廃棄物焼却量、最終処分量等を都市廃棄物処理フロー全体で調整した結果、この値となった。
6. 同様に、「4. 収集量」は、都市廃棄物処理フローにおける「食品廃棄物収集量 + 都市生活ごみ収集量」によって算出した。

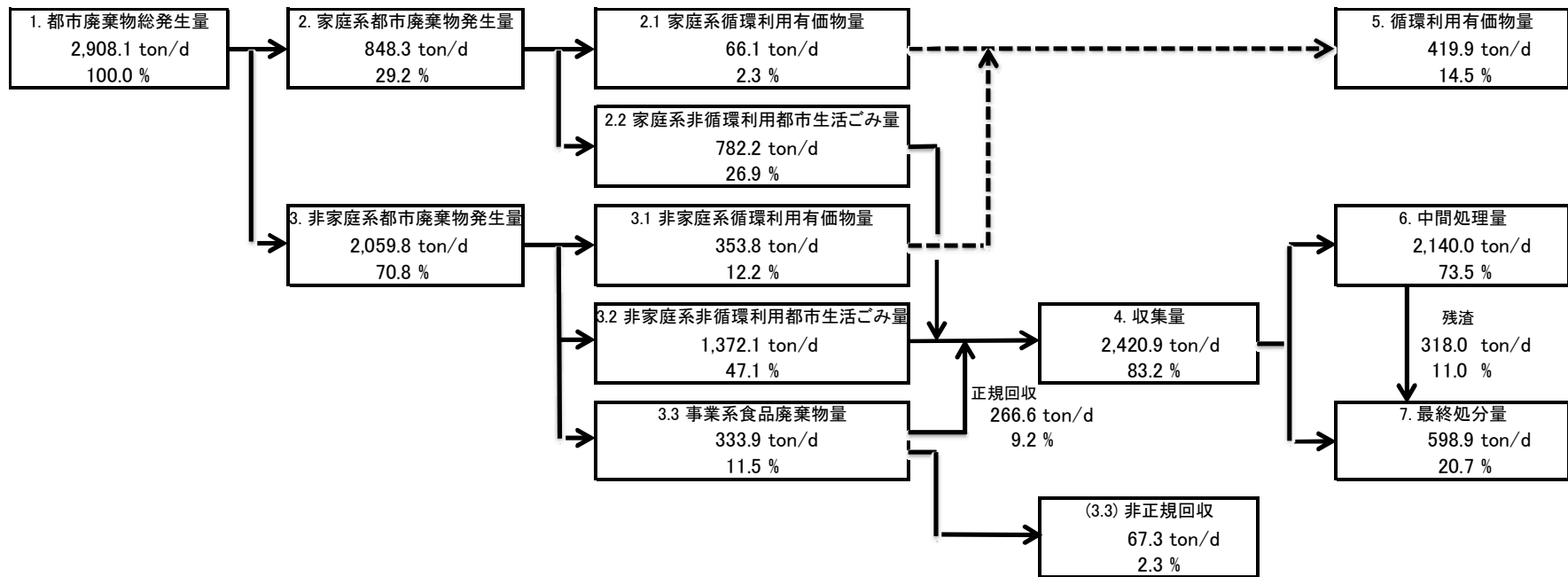


図 2-1 : 都市廃棄物処理フロー (2014年)

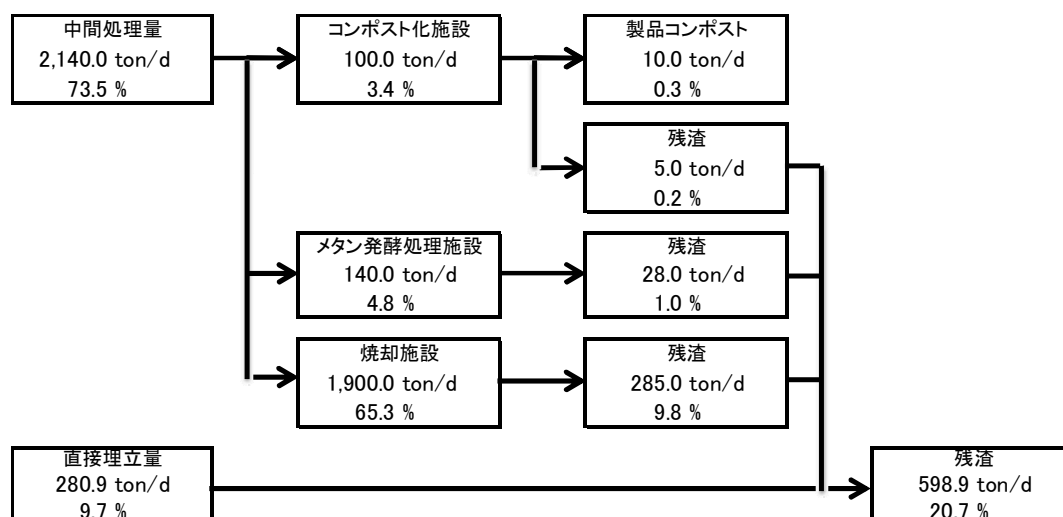


図 2-2: 中間処理及び最終処分の詳細 (2014 年)

## d.2 2020年

2020年の処理フローの作成については、次の点を踏まえ作成した。

1. 3R の推進などにより、都市廃棄物及び家庭系都市廃棄物発生量の原単位は、それぞれ  $1,343 \text{ g/人/日}$ 、 $392 \text{ g/人/日}$  が維持されるとした。従って、都市廃棄物及び家庭系都市廃棄物発生量は、それぞれの原単位に、計画対象地域の人口を掛けることにより算出した。

$\text{都市廃棄物総発生量} = 2,693,300 \times 1,343 \text{ g/人/日} / 1,000,000 \approx 3,616.9 \text{ ton/日}$

$\text{家庭系都市廃棄物発生量} = 2,693,300 \times 392 \text{ g/人/日} / 1,000,000 \approx 1,055.1 \text{ ton/日}$

2. 「3.3 事業系食品廃棄物発生量」については、計画対象 3 区の 2014 年の食品廃棄物の発生量原単位 ( $154.2 \text{ g/人/日}$ ) に 2020 年の人口を掛けて算出した。
3. 「5. 循環利用有価物量」については、嘉興学院が 2011 年に嘉興市、貴陽市で実施した調査で得られた原単位の平均値 ( $194 \text{ g/人/日}$ ) を用い、計画対象 3 区の人口を乗じて求めた。市場原理で循環利用されている有価物の量は、経済成長と共に減少するが、行政が関与し、潜在的な有価物の強制的な回収システムを構築するものとして原単位は変化しないものとした。

$\text{循環利用有価物量} = 2,693,300 \times 194 \text{ g/人/日} / 1,000,000 \approx 522.2 \text{ ton/日}$

$\text{非家庭系循環利用有価物発生量} = 522.2 \text{ ton/日} - \text{家庭系循環利用有価物発生量} (82.2 \text{ ton/日}) \approx 440.0 \text{ ton/日}$

4. 「6. 中間処理量」の内、事業系食品廃棄物については、2014 年 7 月環境衛生科学研究所から提供された処理計画データは、計画対象 3 区+城陽区、崂山区のもので、コンポスト化処理量が  $200 \text{ ton/日}$ 、メタン化処理量  $500 \text{ ton/日}$  であった。そこで、計画対象地域から発生する事業系食品廃棄物の全量が、この比率 (200:500) で処理されるものとする、それぞれコンポスト化処理量が  $118.7 \text{ ton/日}$ 、メタン化処理量  $296.6 \text{ ton/日}$  となる。また、都市生活ごみの焼却処理については、2014 年 7 月に環境衛生科学研究所から提供されたデータは、 $3,800 \text{ ton/日}$  (計画対象 3 区+城陽

---

区、嶗山区)であったが、計画対象 3 区から発生する都市廃棄物は全て中間処理されるものとする、即ち直接埋立処分は無いものとするこの値 (2,679.4 ton/日) となる。

5. 「7. 最終処分量」は、都市廃棄物処理フロー全体で調整した結果、この値(467.1 ton/日)となった。
6. 同様に、「4. 収集量」は、都市廃棄物処理フローにおける「食品廃棄物収集量 + 都市生活ごみ収集量」によって算出した。

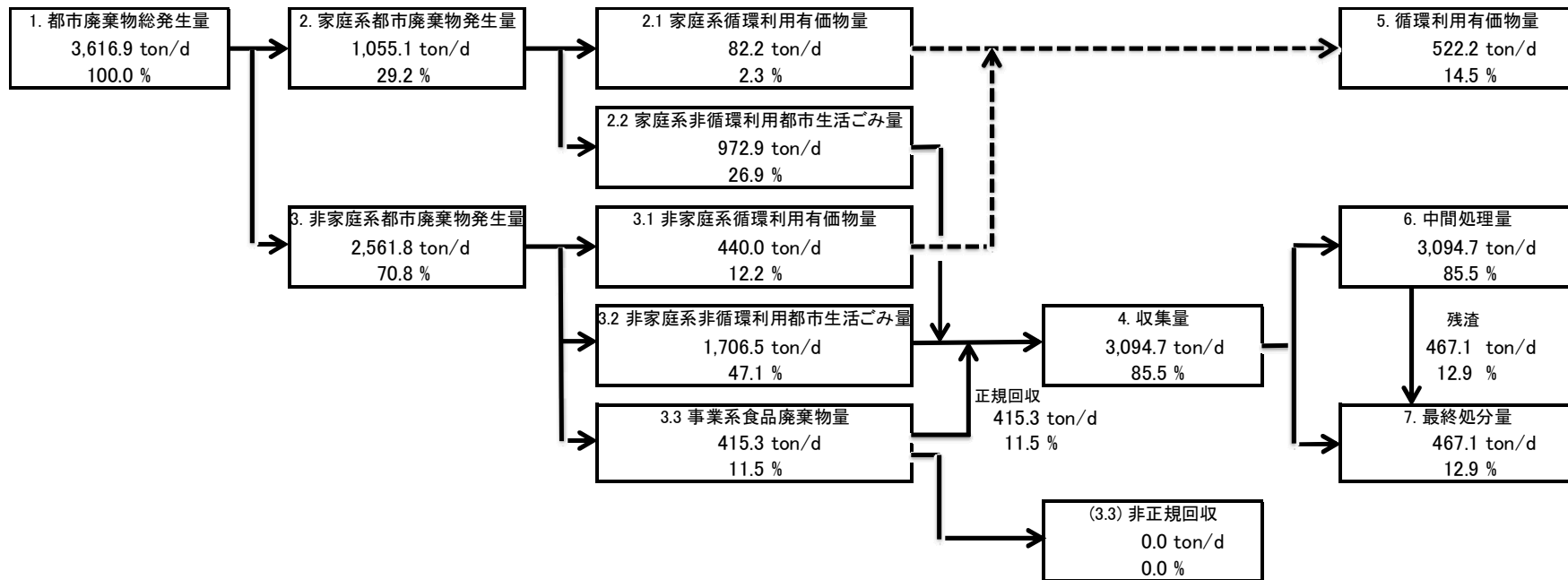


図 2-3 : 都市廃棄物処理フロー (2020年)

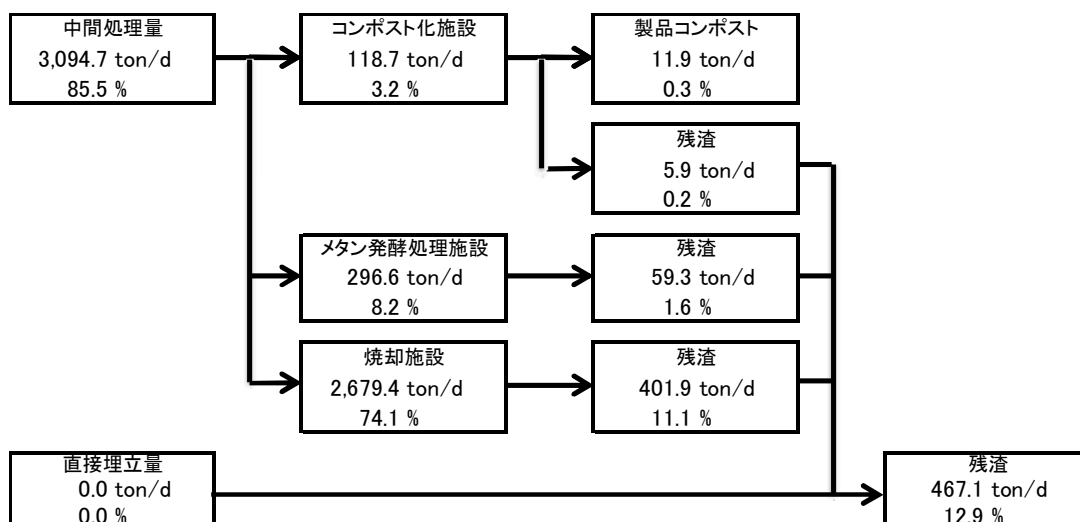


図 2-4: 中間処理及び最終処分の詳細(2020年)

e. 処理フローの纏め

前述の処理フロー変化を比較検討するために、次の表に纏めた。

表 2-1: 青島市都市廃棄物処理フローの変化

項目	単位	2011年		2014年		2020年	
		数量	比率 (%)	数量	比率 (%)	数量	比率 (%)
人口	人	1,720,000	-	2,165,500	-	2,693,300	-
1. 都市廃棄物総発生量		2,309.8	100.0	2,908.1	100.0	3,616.9	100.0
原単位	g/人/日	1,343	-	1,343	-	1,343	-
2. 家庭系都市廃棄物発生量	ton/日	673.8	29.2	848.3	29.2	1,055.1	29.2
2.1 家庭系循環利用有価物量	ton/日	52.5	2.3	66.1	2.3	82.2	2.3
2.2 家庭系非循環利用都市生活ごみ量	ton/日	621.3	26.9	782.2	26.9	972.9	26.9
3. 非家庭系都市廃棄物発生量	ton/日	1,636.0	70.8	2,059.8	70.8	2,561.8	70.8
3.1 非家庭系循環利用有価物量	ton/日	281.0	12.2	353.8	12.2	440.0	12.2
3.2 非家庭系非循環利用都市生活ごみ量	ton/日	1,090.0	47.1	1,372.1	47.1	1,706.5	47.1
3.3 事業系食品廃棄物量	ton/日	265.0	11.5	333.9	11.5	415.3	11.5
原単位	g/人/日	154.2	-	154.2	-	154.2	-
(3.3) 非正規回収量	ton/日	67.3	2.9	67.3	2.3	0.0	0.0
食品廃棄物正規回収量	ton/日	197.7	8.6	266.6	9.2	415.3	11.5
正規回収循環利用量	ton/日	100.0	4.3	240.0	8.3	415.3	11.5
正規回収直接埋立量	ton/日	97.7	4.3	26.6	0.9	0	0
コンポスト化処理量	ton/日	100.0	4.3	100.0	3.4	118.7	3.2
製品(10%)	ton/日	10	0.4	10.0	0.3	11.9	0.3
残さ(5%)	ton/日	5	0.2	5.0	0.2	5.9	0.2
メタン発酵処理量	ton/日	0.0	0.0	140.0	4.8	296.6	8.2
残さ(20%)	ton/日	0.0	0.0	28.0	1.0	59.3	1.6
焼却処理量	ton/日	0.0	0.0	1,900	65.3	2,679	74.1
残さ(15%)	ton/日	0.0	0.0	285	9.8	401.9	11.1

コンポスト化施設処理能力	ton/日	200		200		200	
メタン発酵処理施設処理能力	ton/日	0.0		200		300	
焼却処理施設処理能力	ton/日	0.0		1,900		3,000	
収集量	ton/日	1,909.0	82.6	2,420.9	83.2	3,094.7	85.5
中間処理量	ton/日	100.0	4.3	2,140.0	73.5	3,094.7	85.5
残渣量	ton/日	5.0	0.2	318.0	11.4	467.1	12.9

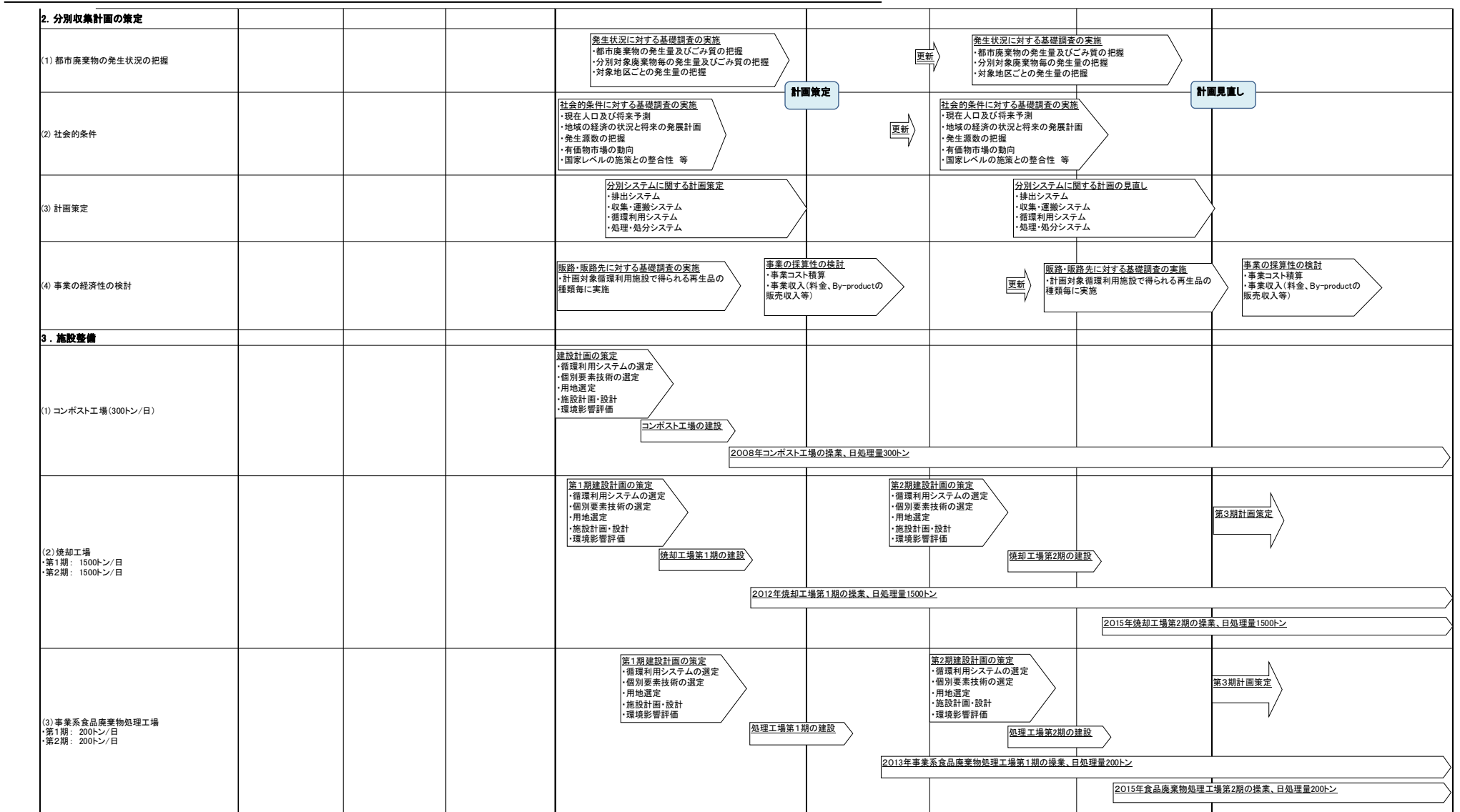
### 2.3 分別システム構築ロードマップ

青島市都市廃棄物ストラテジックプラン（SP: Strategic Plan）を具体的に実行するために、都市廃棄物分別収集システム構築ロードマップ（分別システム構築 RM）を作成した。分別システム構築 RM は、2020 年を目標年度とし、青島市が都市廃棄物の循環利用を推進するための手段としての分別システムをそのように推進していくかを示すものである。



表 2-2: 青島市都市廃棄物分別収集システム構築ロードマップ

項目	担当部署			過去(2013年以前)	短期(2013-2015)			中期(2016-2020)
	計画	実施	管理		2013	2014	2015	
概要	(1) 目標	青島市市政公用局、 発改委、商務局、環境保護局	青島市市政公用局、 発改委、商務局、環境保護局	青島市市政公用局、 発改委、商務局、環境保護局	1. 2020年末までに、都市化が進んだ市中心4区の全域で分別収集システムを構築し、全国有数の循環利用都市とする。 2. 分別排出された都市廃棄物は、それぞれの廃棄物の特質に応じて収集、循環利用、適正処理・処分を実施する。 3. 上記目標を達成するために、都市廃棄物に関わる全ての関係者(住民、事業者など)に対して、広報・教育を積極的に実施し、それぞれがその役割を執行する体制を構築する。 4. 上記の活動を通じて、青島市を全国有数の環境都市とする。			
	(2) 想定される状況の変化	---	---	---	1. 地域の経済的な発展によって、都市廃棄物の発生量は増加し、廃棄物は質的にも変化する。 2. 経済発展に伴い、市場原理で回収されなくなる廃棄物が年々増加する。 3. 都市廃棄物の不適切な処理は、市民の生活環境のみならず市の発展をも阻害する。 4. こうした状況の変化に対応するためには、都市廃棄物に関わる関係各部門の調整と協力がシステムの構築と運営には不可欠となる。			
分別対象市区	市南区 (2013年 人口 55.00万)	---	---	---	5街道、175閉鎖式社区、228開放式社区、合計54,000世帯	区全域(100%)	区全域(100%)	区全域(100%)
	市北区 (2013年 人口 101.82万)	---	---	---	特になし	一部の閉鎖式社区で分別PPを実施	・事業系(政府機関、学校、市場など)分別収集率80%以上 ・家庭系の分別収集率80%以上	ほぼ区全域(約100%)
	李滄区 (2013年 人口 52.00万)	---	---	---	特になし	一部の閉鎖式社区で分別PPを実施	・事業系(政府機関、学校、市場など)分別収集率80%以上 ・家庭系の分別収集率80%以上	ほぼ区全域(約100%)
項目	計画	実施	管理	過去(2013年以前)	短期(2013-2015)			中期(2016-2020)
<b>1. 基本フレームの設定</b>								
(1) 段階的な実施(PPの実施による計画、実施、検証、計画の見直しの実施)				試験的な分別収集PPの実施による適正システムの研究 ・2000年に市南区滄山小区社区での分別PPの実施 ・2003年に旧四方区・李滄区の合計5閉鎖式社区での分別PPの実施 ・2011年に旧市中心4区の各区で事業系3ヶ所、閉鎖式社区1ヶ所で分別PPを実施	最適分別システムの構築 ・市南区全域での分別収集システムの構築 ・市南区以外の市中心2区(市北区、李滄区)での分別PPの実施	市中心3区全域での分別収集システムの定着 ・市南区全域での分別収集システムの定着 ・市南区以外の市中心2区(市北区、李滄区)での分別PP収集システムの構築		
(2) 循環利用・処理・処分システム(施設)整備との整合				2009年コンポスト工場(200ton/日)の建設 2011年焼却工場第1期(1500ton/日)の建設 2013年事業系食品廃棄物処理工場第1期(200ton/日)の建設 2015年(?)焼却工場第2期(1500ton/日)の建設 2015年(?)事業系食品廃棄物処理工場第2期(200ton/日)の建設	分別収集による循環利用 適正処理推進 ・6種(回収可能、有害、粗大、改装、溜ごみ、乾ごみ)分別収集システムの導入 事業系食品廃棄物循環利用推進 ・事業系食品廃棄物の分別収集システムの導入	分別収集システム及び都市廃棄物の性状に応じた循環利用・適正処理システムの確立 ・家庭系廃棄物の分別収集 ・事業系食品廃棄物の分別収集		



<b>4. 収集・運搬システム</b>									
(1) 排出システムの構築				排出システムの構築 ・排出方法(容器など)の計画 ・排出規則(時間、場所など)の策定 ・排出機材(容器など)の購入				排出システムの見直し ・排出方法(容器など)の計画 ・排出規則(時間、場所など)の策定 ・排出機材(容器など)の購入	更新
(1) 収集・運搬計画の策定				収集・運搬計画の策定 ・収集システム(車両、中継基地など) ・収集地域・ルート ・事業主体(官民の地域区分)の確定				収集・運搬計画の見直し ・収集システム(車両、中継基地など) ・収集地域・ルート ・事業主体(官民の地域区分)の確定	更新
(2) 行政側担当収集区域の収集・運搬体制の構築				収集・運搬体制の構築 ・収集車両の購入 ・収集人員の確保 ・収集車両の配置決定				収集・運搬体制の見直し ・収集車両の購入 ・収集人員の確保 ・収集車両の配置決定	更新
<b>5. 広報・教育</b>									
(1) 分別排出規則の策定				バイロットプロジェクトの実施による準備 排出規則の策定 ・分別対象ごみの決定 ・排出方法(場所、容器など)の決定 ・規則(場所、時間、容器など)の策定				排出規則の見直し ・分別対象ごみの見直し ・排出方法(場所、容器など)の見直し ・規則(場所、時間、容器など)の見直し	更新
					住民意識調査の実施			住民意識調査の実施	
(2) 分別排出規則の徹底				排出規則の実施と周知徹底 ・広報・教育ツールの作成 ・排出規則の広報・教育 ・監視・指導	環境教育基地の計画 ・施設整備計画 ・広報・教育ツールの作成 ・展示計画	改正排出規則の実施と周知徹底 ・広報・教育ツールの作成 ・排出規則の広報・教育 ・監視・指導	環境教育基地の建設 環境教育の実施	改正排出規則の実施と周知徹底 ・広報・教育ツールの作成 ・排出規則の広報・教育 ・監視・指導	更新
<b>6. 法制度の整備</b>									
(1) 国レベルの施策				国発[2011]9号:都市生活ごみ処理事業のさらなる強化に関する意見の通知 国発[2012]23号:「第12次5か年計画」全国都市生活ごみ無害化処理施設建設計画の印刷配布に関する通知					
(2) 青島市の条例の整備					青政字[2013]5号:青島市人民政府の生活ごみ分別収集強化事業実施案の印刷・配布に関する通知 青政弁発[2013]2号:青島市人民政府の青島市都市生活ごみ分別管理弁法の印刷・配布に関する通知				

## 2.4 食品廃棄物循環利用推進ロードマップ

### a. 食品廃棄物循環利用フロー

食品廃棄物循環利用に関する北京工商大学の調査結果によって、2011年における食品廃棄物循環利用フローを作成した。

この数値を基礎として2014年及び2020年における食品廃棄物循環利用フローを作成した。

#### a.1 2011年の食品廃棄物循環利用フロー

発生量調査は、テーブル数(卓数)によって大型料理店、中型料理店及び小型料理店を区分し、それに機関・企業などの食堂を加えて4種類について実施した。それらの結果から算出した発生原単位(一人当たりの発生量:0.15kg/d)を用いて、調査対象地区にある料理店・食堂から発生する食品廃棄物量を推計した。

2011年の食品廃棄物循環利用フローを次の図に示す。

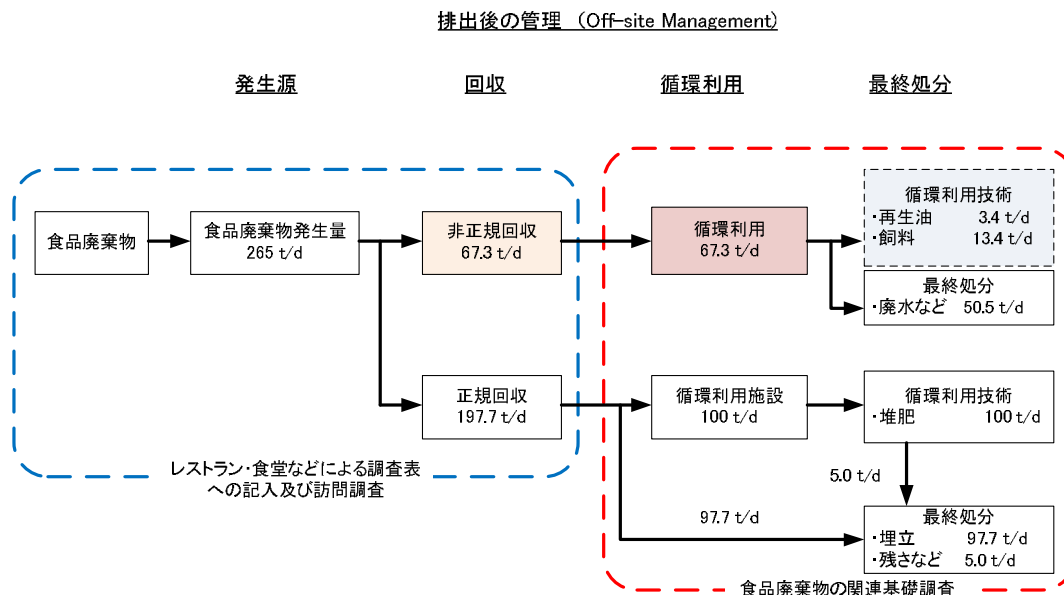


図 2-5: 2011年の食品廃棄物循環利用フロー

#### a.2 2014年の食品廃棄物循環利用フロー

2014年の食品廃棄物循環利用フローを2011年のデータに基づいて作成した。

<作成根拠>

- (1) 食品廃棄物発生量は、人口に比例して変化する。
- (2) 発生原単位(154.2g/d・人)は変わらない。
- (3) 非正規回収量は2011年と2014年は同じ量とする。
- (4) 堆肥化施設及びメタン発酵処理施設の処理量は市政府から提供された数値とした。

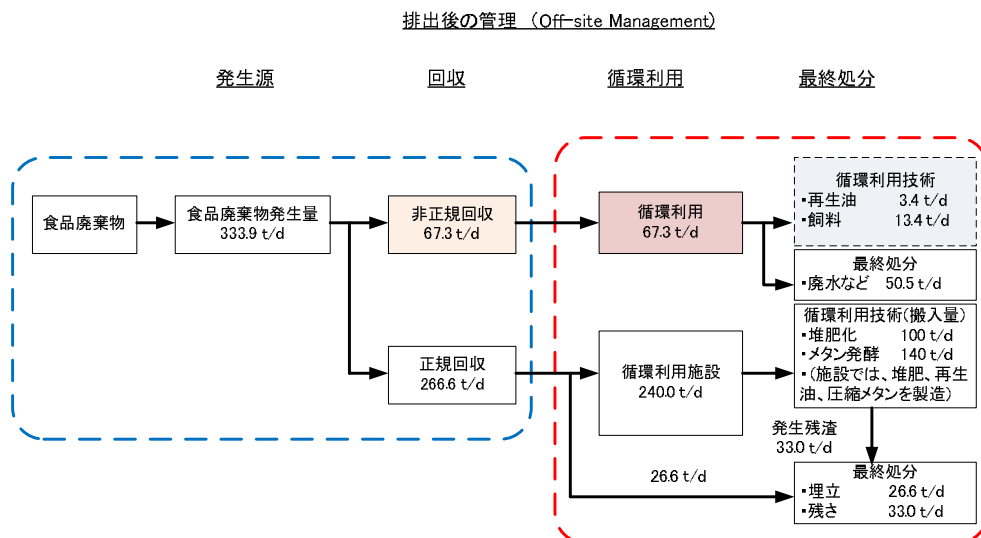


図 2-6: 2014 年の食品廃棄物循環利用フロー

### a.3 2020年の食品廃棄物循環利用フロー

2020年の食品廃棄物循環利用フローを2011年のデータに基づいて作成した。

<作成根拠>

- (5) 食品廃棄物発生量は、人口に比例して変化する。
- (6) 発生原単位 (154.2g/d・人) は変わらない。
- (7) 非正規回収量はゼロとする。
- (8) 堆肥化施設及びメタン発酵処理施設の処理量は、対象となる食品廃棄物量を2014年の実績割合で案分した数値とした。

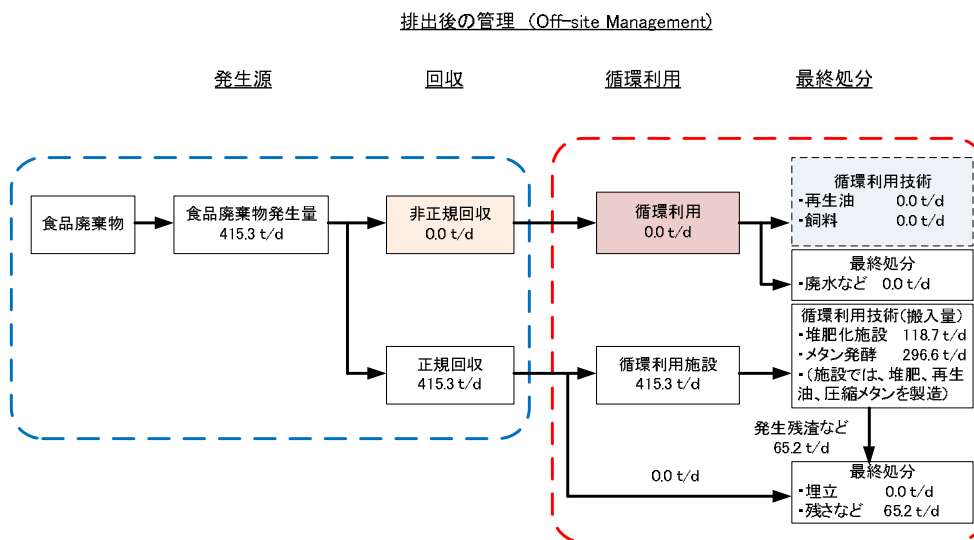


図 2-7: 2020 年の食品廃棄物循環利用フロー

### b. 食品廃棄物循環利用推進ロードマップ

ロードマップは前項に示した食品廃棄物循環利用フローの根拠となるものである。したがって、食品廃棄物循環利用を推進するために、食品廃棄物の発生源や発生量に関する現状調査結果及び将来予測に基づく、食品廃棄物施策目標の設定、計画策定（基本フレームの設定

---

など)、施設整備事業計画、収集・運搬システム構築、広報・教育、法体系の整備などをロードマップに示した。

また、ロードマップには、計画・実施・管理のそれぞれの段階における実施部署を明確に示すとともに、将来に想定される家庭系厨芥ごみの循環利用に関する施策も併せて示す。

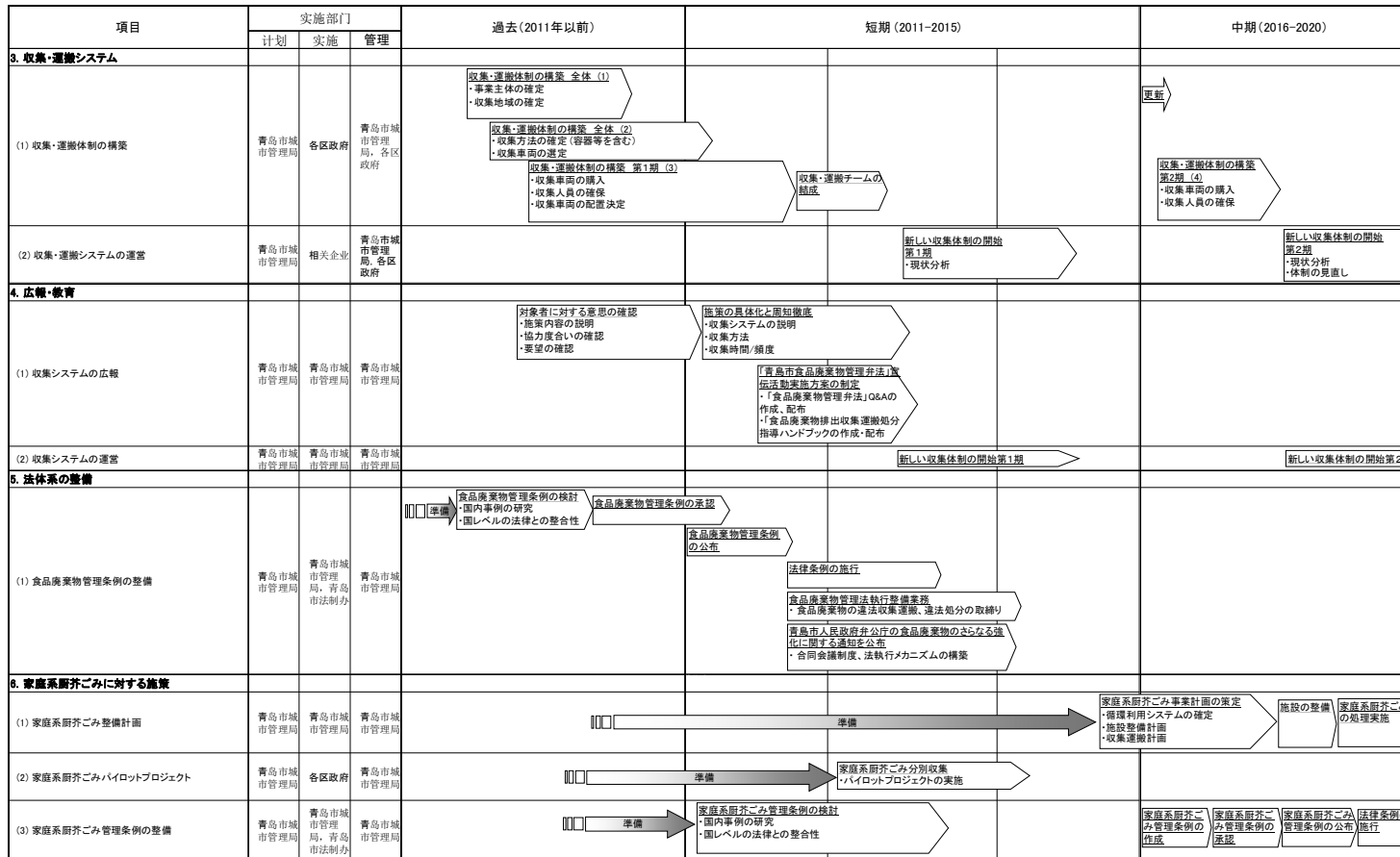
このロードマップより、食品廃棄物循環利用に関する施策を総合的に管理することが可能である。なお、都市廃棄物分別収集システム構築ロードマップ（分別ロードマップ）は、食品廃棄物循環利用推進ロードマップの上位になるため、両者間の調整を十分に行う必要がある。

表 2-3: 食品廃棄物循環利用推進ロードマップ

項目	担当部署			過去(2011年以前)	短期(2011-2015)	中期(2016-2020)	
	計画	実施	管理				
概要	(1) 目標	---	---	---	<ol style="list-style-type: none"> <li>適切な循環利用体系によって食品廃棄物を処理し、食品廃棄物の循環利用率を高める。</li> <li>食品廃棄物を適切に処理し、環境の安全を確保する。</li> <li>食品廃棄物の食卓への逆流を防止し、食品の安全性を確保する。</li> <li>食品廃棄物の収集運搬処理体系を整備し、食品廃棄物の管理を規範する。</li> <li>宣伝教育を強化し、全社会の食品廃棄物の適切な処理に対する重要度を高める。</li> </ol>		
	(2) 想定される状況の変化	---	---	---	<ol style="list-style-type: none"> <li>地域の経済的な発展によって、食品廃棄物の発生量が増加していく。</li> <li>食品廃棄物に対して適切な処理を行わないと環境に対してマイナスの影響を与える。</li> <li>食品廃棄物に関する管理部門間の協力問題や飲食業に対する事前の管理ができない問題が生じる。また、食品廃棄物の収集運搬率が低い問題が生じる。</li> <li>食品廃棄物の発生事業者は分別して保管しないことや無断で販売する問題が生じる。</li> </ol>		
施策目標	(1) 食品廃棄物発生量	---	---	---	2011: 265 ton/日	2015: 346.3 ton/日 2020: 415.3 ton/日	
	(2) 食品廃棄物循環利用率	---	---	---	2011: 63.1 %	2015: 48.3 % 2020: 100.0 %	
	(3) 収集・運搬業者の正規化率	---	---	---	2011: 74.6 %	2015: 80.6 % 2020: 100 %	
	(4) 予測人口(万人)	---	---	---	2011: 172.0	2013: 208.8 2015: 224.6 2020: 269.3	
1. 計画策定							
(1) 基本フレームの設定	青島市城市管理局	青島市城市管理局、各区政府	青島市城市管理局	<ul style="list-style-type: none"> <li>食品廃棄物循環利用システムに対する基本概念の策定 <ul style="list-style-type: none"> <li>食品廃棄物に対する取り組み</li> <li>対象食品廃棄物(事業所等)の決定</li> <li>対象地区の決定</li> </ul> </li> <li>食品廃棄物の環境に対する保全の施策 <ul style="list-style-type: none"> <li>環境安全</li> </ul> </li> </ul>	更新	<ul style="list-style-type: none"> <li>食品廃棄物循環利用システムの見直し <ul style="list-style-type: none"> <li>食品廃棄物に対する取り組み</li> <li>対象食品廃棄物(事業所等)の見直し</li> <li>対象地区の見直し</li> </ul> </li> <li>食品廃棄物の環境に対する保全の施策 <ul style="list-style-type: none"> <li>環境保全</li> </ul> </li> <li>食品の安全性を確保するための施策 <ul style="list-style-type: none"> <li>食品廃棄物循環利用による安全性の確認</li> </ul> </li> </ul>	更新
(2) 再生品用途の需要量予測	未定	未定	未定	<ul style="list-style-type: none"> <li>需要予測に対する基礎調査の実施 <ul style="list-style-type: none"> <li>採用可能な循環利用施設で得られる再生品の種類毎に実施</li> </ul> </li> </ul>		更新	
(3) 再生品の販路・販売先調査	未定	未定	未定	<ul style="list-style-type: none"> <li>販路・販路先に対する基礎調査の実施 <ul style="list-style-type: none"> <li>採用可能な循環利用施設で得られる再生品の種類毎に実施</li> </ul> </li> </ul>		更新	
(4) 対象とする食品廃棄物の発生状況	青島市城市管理局	青島市城市管理局、各区政府	青島市城市管理局	<ul style="list-style-type: none"> <li>発生状況に対する基礎調査の実施 <ul style="list-style-type: none"> <li>対象食品廃棄物の発生量</li> <li>対象地区ごとの発生量</li> <li>対象廃棄物の化学組成等の取得</li> </ul> </li> </ul>		更新	
(5) 社会的条件	未定	未定	未定	<ul style="list-style-type: none"> <li>社会的条件に対する基礎調査の実施 <ul style="list-style-type: none"> <li>現在人口及び将来予測</li> <li>地域の経済の状況と将来の発展計画</li> <li>発生源数の把握</li> </ul> </li> </ul>	更新	<ul style="list-style-type: none"> <li>社会的条件に対する基礎調査の実施 <ul style="list-style-type: none"> <li>現在人口及び将来予測</li> <li>地域の経済の状況と将来の発展計画</li> <li>発生源数の把握</li> </ul> </li> </ul>	更新
(6) 調査・研究	青島市城市管理局	青島市城市管理局、各区政府	青島市城市管理局	<ul style="list-style-type: none"> <li>食品廃棄物に関する調査・研究 <ul style="list-style-type: none"> <li>循環利用システム</li> <li>収集・運搬システム(食品廃棄物)</li> </ul> </li> </ul>		更新	
(7) 採算事業面での検討	青島市城市管理局	青島市城市管理局、各区政府	青島市城市管理局	<ul style="list-style-type: none"> <li>採算事業面での検討</li> </ul>	採算事業管理体制の構築	更新	

項目	実施部門			過去(2011年以前)	短期(2011-2015)		中期(2016-2020)
	計画	実施	管理				
<b>2. 施設整備事業</b>							
(1) 事業計画の策定	青島市城市管理局	青島市城市管理局	青島市城市管理局	事業計画の策定(全体) ・施設整備計画			更新
(2) 循環利用システムの確定	青島市城市管理局	青島市城市管理局	青島市城市管理局	循環利用システムの確定(全体) ・対象循環利用システムの選定 ・個別要素技術の選定			更新
(3) 用地選定	青島市城市管理局	青島市城市管理局	青島市城市管理局	循環利用施設用地の選定 第1期	循環利用施設用地の選定 第2期		
(4) 施設計画	青島市城市管理局	青島市城市管理局	青島市城市管理局	循環利用施設計画・設計の策定	循環利用施設計画・設計の策定		
(5) 環境影響評価(EIA)	未定	未定	未定	環境影響評価書作成 縦覧 承認			環境影響評価書作成 縦覧 承認
(6) 施設建設	青島市城市管理局	青島市城市管理局	青島市城市管理局		循環利用施設建設		循環利用施設建設 第2期
(7) 施設操業	青島市城市管理局	相关企业	青島市城市管理局			循環利用施設操業 第1期	循環利用施設操業 第2期
(8) 施設運転成績の評価	青島市城市管理局	青島市城市管理局	青島市城市管理局			運転成績の評価 第1期	運転成績の評価 第2期





2013年9月現在の状況

- 2013年3月 各区において食品廃棄物収集運搬チームを結成。収集運搬チームの構築は計画よりも半年遅れた。
- 第一期建設工事は終了し、設備テストがおこなれた。計画より1年遅れた。
- 法執行検査面：食品廃棄物管理法執行整備業務を実施し、食品廃棄物の違法収集運搬、違法処分を継続的に取り締まった。
- 法執行を整備すると同時に、規定通りに食品廃棄物の処分を行っていない飲食事業者への宣伝教育を強化し、規定通りに食品廃棄物収集運搬協議を締結するように督促を行う。
- 「青島市人民政府非公開の食品廃棄物管理のさらなる強化に関する通知」(青政弁字[2013]26号)に基づき、合同会議制度、法執行メカニズムを構築した。
- これにより、各職務部門が法に基づいて監督管理を行う局面を形成して、食品廃棄物管理業務の着実な推進を確実に実施できる。
- 宣伝面では、「[青島市食品廃棄物管理法]宣伝活動実施案」を制定して、「[青島市食品廃棄物管理法]知識Q&A」、「青島市食品廃棄物排出収集運搬処分指導ハンドブック」を作成し配布した。(20万部)

2014年10月 改訂を実施

- 施策目標数値の変更(都市廃棄物基本数値の決定に合わせる)
- 第3期循環利用施設建設計画追加

## 2.5 廃タイヤ循環利用推進ロードマップ

廃タイヤ循環利用推進ロードマップ（RM）は、包括的廃タイヤ循環利用推進 RM（以下包括的廃タイヤ RM）と、青島市廃タイヤ循環利用推進 RM（以下青島市廃タイヤ RM）の 2 つからなる。包括的廃タイヤ RM は、目標、想定される状況の変化とともに、自動車保有台数などの関連市場動向、数値目標などを示し、その上で施策目標や、短期・中期的にとるべき方策などを示している。

一方青島市廃タイヤ RM においては、2020 年を目標年度とし、青島市が廃タイヤの循環利用を推進するために、廃タイヤ物質流の把握、回収システムの制度化、適正な循環利用の指針などを進めていくための、責具体的な活動、責任部署、実施目標時期などを示した。

表 2-4: 包括的廃タイヤ循環利用推進ロードマップ

項目		現状(2011年以前)		短期(2011-2015)		中期(2016-2020)			
概要	(1) 目標	1. 持続可能な循環利用システムの構築 2. 適正な循環利用の推進による環境の保全 3. 適正な循環利用の推進による資源の有効利用							
	(2) 想定される状況の変化	1. 車両保有台数の増加にともなう、廃タイヤ発生量の急激な増加 2. 人件費の上昇による既存回収システムの破綻 3. パージン材料価格の高騰による廃タイヤ需要の増加 4. 国民の環境意識の高まりによる、循環利用施設の立地難							
	(3) 関連市場動向	単位	2010年	2011年	2012年	2015年	2020年		
	自動車生産台数	台/年	18,260,000	18,419,000	19,270,000				
	車両保有台数	台/年	78,018,000	93,563,000	109,331,000				
	廃車数	台/年	3,300,000	3,065,000	3,618,900				
	タイヤ販売量	トン/年	8,405,000	8,618,400	9,487,200				
	交換タイヤ販売量	トン/年	4,407,900	4,654,800	5,093,900				
数値目標 工業情報化部『廃タイヤ 総合利用意見』	(1) 廃タイヤ発生量	kt/年	4,410	4,650	5,283				
	(2) タイヤの更正率	%	14	15	11	25			
	(3) 廃タイヤ資源加工における環境保護基準達成率	%					80		
	(4) 再生ゴムの生産量	kt/年	1,950	2,184	2,730	3,000			
	(5) ゴム粉の生産量	kt/年(4)に 含む	-	-	-	1,000			
	(6) 熱分解による燃料抽出	kt/年	400	541	792	120			
	(7) 原型利用	kt/年	235	317	754				
	(8) 廃タイヤ総合利用有名企業の育成	社				10			
項目		現状(2011年以前)		短期(2011-2015)		中期(2016-2020)			
大分類	中分類	小分類							
廃タイヤ物質 流の把握	施策目標		廃タイヤ物質流の把握		廃タイヤ物質流の透明化		廃タイヤ物質流の世界への発信		
	使用済みタイヤ発生量の把握	交換用タイヤ販売量の把握	2010年の廃タイヤ物質流を社会科学院が把握		タイヤ販売協会、タイヤ製造者協会への指導、強化		育成された廃タイヤ物質流の取りまとめ機 関による情報の発信		
		廃車から発生する廃タイヤ量の把握	交換用タイヤ販売量: 3,568 kt 廃車から発生する廃タイヤ量: 342 kt 廃タイヤ発生量: 3,912 kt	公安からのデータ取りまとめ機関の育成		Home Page立ち上げ Seminar開催 広報委員会の組織化			
	使用済みタイヤ再利用量の把握	更正タイヤの製造量の把握	更正タイヤ製造量: 576 kt (14%) 廃タイヤ輸出量: 1.2 kt (0%) マテリアルリサイクル量: 1,950 kt (50%) エネルギー利用量(熱分解油): 400 kt (10%) エネルギー利用量(生炭黒油): 825 kt (18%) 原型利用量: 235 kt (6%) 最終処分量: 414 kt (11%)		更正タイヤ製造者協会の強化				
		輸出量の把握			税関からのデータ取りまとめ機関の育成				
	廃タイヤ循環利用量の把握	Material Recycle量の把握			中国ゴム工業会 廃ゴム総合利用分会の強化				
		エネルギー利用量の把握			国、省、市における中国ゴム工業会の連携強化				
		原型利用量の把握			正規利用(熱分解油)協会の立ち上げ、指導				
		最終処分量の把握			取りまとめ機関の育成				
	関連する協会の設置と機能強化、国レベルの協会への報告				取りまとめ機関の育成				
				市レベル中国ゴム工業会 廃ゴム利用分会の設立					
廃タイヤ回収 システムの改善	施策目標		廃タイヤ回収システムの海外事例研究		回収システムの海外事例比較研究と方針決定		回収システムの標準化推進		
	回収システムの規範化	回収業者の登録・許可制度の導入の検討	自由市場システム: 日本、ドイツ、アメリカ、オーストラリア、ブルガリア、クロアチア、アイルランド、スイス、イギリス		廃タイヤ回収業者登録制度に伴う条例整備、実施細則の制定		モデルプロジェクトの実施 プロジェクトの進捗分析 回収システムの最終化		
	将来を見据えた回収システムの構築可能性検証	生産者責任制度導入の検討 税金システム導入の検討	税金システム: デンマーク、スロベニア		製造者責任制度採用国の研究と導入における問題点の把握 税金システム採用国の研究と導入における問題点の把握				
	モニタリングシステムの構築	既存回収システム(自由市場システム)改善 方策の検討	生産者責任システム: フランス、ベルギー、エストニア、ギリシャ、ハンガリー、オランダ、ルウエー、ポランド、ポルトガル、ルーマニア、スロバキア、スウェーデン、トルコ		自由市場システム採用国の研究と中国への導入可能分野の検討および、導入時期の検討				
	システムの広報・周知	マニフェストシステム導入の可能性検証			マニフェストシステムの研究と導入可能性の検討				
	システムの広報・周知	政策の案内と広報			回収への説明会、業界団体との協議				
	大規模集積所の改善	大規模集積所の実態調査 改善への方策検討			現地訪問調査 大規模集積所の改善のための条例の整備		モデルプロジェクトの実施 システムの検証 モデルエリアの拡張		
	廃タイヤ発生 量の抑制	施策目標		企業の技術開発への支援、基準策定		回収システムの海外事例比較研究と方針決定		回収システムの標準化推進	
長寿命タイヤの開発		耐摩耗性の向上と品質とのバランス	企業・大学・研究院に対する支援		企業・大学・研究院に対する支援		モデルプロジェクトの実施と、モデル都市の拡		
タイヤ更正率の向上と品質の向上		大企業の育成 台タイヤとしての品質向上 中古タイヤ回収率の向上	業界再編への支援		基準遵守の監督・指導				
タイヤ更正率の向上と品質の向上		中古タイヤ回収率の向上	廃タイヤ・中古タイヤの回収基準策定(商務部2011)		回収ルートの検討(補助金制度の導入)				
優良タイヤ更正業者の育成		優良タイヤ更正業者の育成	産官学連携による更正技術向上への支援 優良業者表彰制度の導入		産官学連携による更正技術向上への支援 優良業者表彰制度の導入				
廃タイヤ循環 利用の推進	施策目標		循環利用方法の方針決定		循環利用方法の方針決定		方針に基づく循環利用の推進		
	マテリアルリサイクル (再生ゴム/ゴム粉)	エネルギー消費量の削減、水と蒸気の再利用	企業・大学・研究院に対する支援		企業・大学・研究院に対する支援		モデルプロジェクトの実施と、モデル都市の拡		
		製造過程における2次汚染の削減	「ゴム工場環境保護設計規範」2008年 住宅都市農村建設部	責任部門による監視・監督・取締り		中国ゴム工業会による広報、補助金制度の導入			
		動態試験工程の普及							
		品質の向上	「再生ゴム」、「加硫ゴム粉末」、「加硫ゴム伸張率向上の調査」の国家基準策定(2009年 国家基準化委員会)	基準遵守の監督・指導		基準遵守の監督・指導			
		安全で省エネな破砕機の開発			企業・大学・研究院に対する支援				
	エネルギー利用	ゴム粉の利用範囲の拡大			企業・大学・研究院に対する支援				
		熱分解技術の合理化、規範化			企業・大学・研究院に対する支援				
		熱分解業者の集約、大規模化			業界再編への支援				
	将来的な利用方法の開発・検討	製造過程における2次汚染の削減	「ゴム工場環境保護設計規範」2008年 住宅都市農村建設部	責任部門による監視・監督・取締り					
違法分解油(旧式燃料抽出)		「廃タイヤ旧式燃料抽出法取締りに関する緊急通知」2006年 国家基準化委員会	責任部門による監視・監督・取締り						
調査・研究				企業・大学・研究院に対する支援					
将来的な利用方法の開発・検討	モデルプロジェクトの実施			エネルギー利用の可能性検証					
将来的な利用方法の開発・検討	フィージビリティ・スタディーの実施			企業・大学・研究院に対する支援					

表 2-5: 青島市廃タイヤ循環利用推進ロードマップ

項目	責任部署	短期計画				中期計画(2016~2020)				
		2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
1	廃タイヤ物質流の継続的な把握									
1.1	青島市ゴム工業会(廃ゴム综合利用分会)設立準備委員会の設置			■						
1.2	会員企業の情報収集			■	■					
1.3	会員企業の募集と登録			■	■					
1.4	青島市ゴム工業会の設立				■					
1.5	情報交換会の定期開催					■	■	■	■	■
1.6	廃タイヤ循環利用量の把握					■	■	■	■	■
1.7	中国ゴム工業会との連携強化			■	■	■	■	■	■	■
1.8	中国タイヤリサイクル協会との連携強化			■	■	■	■	■	■	■
2	廃タイヤ回収システムの規範化									
2.1	青島市廃タイヤ管理弁法案の作成		■	■	■					
2.2	管理弁法案の条例化			■	■					
2.3	廃タイヤ回収人登録準備委員会の設置				■					
2.4	廃タイヤ回収人の情報収集				■	■				
2.5	実施細則(権利と義務)の作成					■	■			
2.6	回収協会代表の選定						■	■		
2.7	規範企業優遇制度の検討						■	■		
2.8	説明会の開催						■	■		
2.9	回収人登録制度の運用							■	■	■
3	適正な廃タイヤ循環利用の推進									
3.1	青島市廃タイヤ管理弁法案の作成		■	■	■					
3.2	管理弁法案の条例化			■	■					
3.3	廃タイヤ循環利用推進委員会の設置				■					
3.4	廃タイヤ循環利用施設の情報収集				■	■				
3.5	実施細則(権利と義務)の作成					■	■			
3.6	関連する規範の確認						■	■		
3.7	訪問調査の実施						■	■		
3.8	優良企業認定制度の検討						■	■		
3.9	優良企業認定制度の運用							■	■	■
3.10	違法企業への立ち入り調査							■	■	■
4	廃タイヤ循環利用推進のための実証実験の実施(廃タイヤ综合利用モデル基地建设)									
4.1	実施計画の作成	■	■	■	■					
4.2	国家発改委による採択		■	■	■					
4.3	提案企業の評価				■					
4.4	補助金の確定				■					
4.5	プロジェクトの実施					■	■	■	■	■
4.6	モニタリングと評価						■	■	■	■
4.7	適正な廃タイヤ循環利用の推進へのフィードバック							■	■	■

### 3 循環利用推進パイロットプロジェクト

#### 3.1 食品廃棄物循環利用推進パイロットプロジェクト

##### a. パイロットプロジェクトの要請及び対応状況

青島市から要請されたパイロットプロジェクトとその要請に対する対応を次の表に示した。

表 3-1: 食品廃棄物循環利用にかかわるパイロットプロジェクト(PP)及び対応

1. 計画や市条例策定（案）に対する助言を実施（プロジェクト事業完了法報告書添付資料3-15）	
概要	<p>【食品廃棄物管理に関する各種の法案、計画へのコメント】</p> <p>市政府より、以下の法案、計画についてのコメントの要請があった。SJETはそれらの内容を日本の経験に基づいて検討を行い、詳細な検討書を作成し、提出・説明を行った。</p> <p>(1) 青島市食品廃棄物管理弁法（意見募集稿）</p> <p>(2) 青島市食品廃棄物収集運搬システム構築方案（初稿）</p> <p>(3) 青島市食品廃棄物収集運搬の評価審査弁法（案）</p> <p>(4) 青島市食品廃棄物収集運搬サービス規範（初稿）</p> <p>(5) 青島市食品廃棄物管理方法の実施方案の貫徹実施について</p>
2. 青島市食品廃棄物処理施設（メタン発酵）運営改善トレーニング（プロジェクト事業完了法報告書添付資料FR-5）	
目的	メタン発酵処理施設に関する技術と施設管理に関して、施設関係者に対する技術トレーニングを行うことを目的とする。また、青島市のメタン発酵処理施設で実際に得られた知見を取り入れた中国全土を対象としたメタン発酵処理施設の運転マニュアル（案）を作成する。
開催要項	<p>第1回トレーニング（2014年7月7日～7月11日）</p> <p>対象：青島市メタン発酵施設関係者（行政関係者を含む）</p> <p>場所：青島十方生物能源有限公司</p> <p>第2回トレーニング（2014年9月19日～9月20日）</p> <p>対象：中国83モデル都市の施設管理・運営関係者</p> <p>場所：青島市</p>
成果	<ul style="list-style-type: none"> <li>・メタン発酵処理施設の技術トレーニング資料の作成</li> <li>・青島市における技術トレーニングの実施 <ul style="list-style-type: none"> <li>第1回 青島市メタン発酵施設関係者</li> <li>第2回 中国83モデル都市の施設管理・運営関係者</li> </ul> </li> <li>・メタン発酵処理施設の運転マニュアル（案）の作成</li> </ul>
主な内容	<p>1. 技術トレーニング</p> <p>1.1 国内外における食品廃棄物処理・処置の代表的な処理フローの紹介</p> <p>1.2 受入と前処理</p> <p>1.3 除砂の作用と構成原理</p> <p>1.4 湿熱脱油の原理と設備</p> <p>1.5 嫌気性発酵の原理と設備</p> <p>1.6 メタンガスの精製と利用</p> <p>1.7 メタン発酵残渣処理</p> <p>1.8 メタン発酵消化液処理</p> <p>1.9 悪臭対策</p> <p>2. 管理トレーニング</p>

## b. 青島市からの要請に対する対応

日本人専門家チームに対して、パイロットプロジェクト以外についても、様々な要請が出された。これに対して、日本人専門家チームは、要請内容を確認した上で、それぞれの要請に対する対応した。次の表にその内容を示す。

表 3-2: 青島市からの要請に対する対応

<p>1. 食品廃棄物の管理に関する法律や法規、そして食品廃棄物循環利用産業に対する支援事業の紹介（プロジェクト事業完了報告書添付資料3-17参照）</p> <p>（要請）1-1「食品残さ利用飼料の安全性の確保のためのガイドライン」の紹介</p> <p>（対応）日本における事例紹介である。日本では食品残さを飼料に加工する場合には、このガイドラインに基づいて実施しなければならない。このガイドラインには、付属書として、Q&amp;A及び解説があり、中国において食品残さの飼料化を検討する場合に有効な資料である。</p> <p>（提言）日本のガイドラインの有効利用</p> <p>（要請）1-2「食品産業環境対策支援事業」の紹介</p> <p>（対応）日本における事例紹介である。日本の農林水産省では、食品関連事業者の食品ロス削減及び温室効果ガス排出削減等に向けた具体的な取組を検討し、食品廃棄物の新規用途に向けた技術改良、フードバンク活動の取組、食品リサイクル・ループの構築等を推進している。</p> <p>以下のような事業を展開している。</p> <p>(1) 食品産業環境対策の総合的な推進</p> <p>(2) 技術の改良による食品廃棄物の新規用途開発推進事業</p> <p>(3) フードバンク活動推進事業</p> <p>(4) 食品リサイクル・ループ構築促進事業</p> <p>(5) 食品廃棄物オンサイト飼料化設備導入事業</p> <p>（提言）日本の経験の共有</p> <p>2. 食品廃棄物管理に関する各種の法案、計画へのコメント（プロジェクト事業完了報告書添付資料3-15）</p> <p>（要請）市政府より、以下の法案、計画についてのコメントの要請があった。</p> <p>（対応）SJETはそれらの内容を日本の経験に基づいて検討を行い、詳細な検討書を作成し、提出・説明を行った。</p> <p>(1) 青島市食品廃棄物管理弁法（意見募集稿）</p> <p>(2) 青島市食品廃棄物収集運搬システム構築方案（初稿）</p> <p>(3) 青島市食品廃棄物収集運搬の評価審査弁法（案）</p> <p>(4) 青島市食品廃棄物収集運搬サービス規範（初稿）</p> <p>(5) 青島市食品廃棄物管理方法の実施方案の貫徹実施について</p> <p>（提言）各コメントに対する日本の経験を共有</p> <p>3. メタン発酵処理施設（計画）のアドバイス（プロジェクト事業完了報告書添付資料6-6参照）</p> <p>（要請）市政府及び食品廃棄物処理施設運営会社より、メタン発酵処理施設に関する課題（問題点や疑問点など）に関するアドバイスの要請があった。</p> <p>（対応）SJETは、それらに対する解決策や技術情報の報告書を作成し、提出・説明を行った。</p> <p>要請のあった課題は以下の通りである。</p> <p>【課題1】食品ごみ高温嫌気性システムの操業運転に関する技術的な課題</p> <p>（提言）日本の例や中国例を参考にして、検討することが重要である。</p> <p>【課題2】食品ごみ嫌気性後の発酵残さ及び脱離液の肥料化方法が不明である。</p> <p>（提言）日本の例や中国例を参考にして、検討することが重要である。</p>
---

<p>【課題3】食品ごみ原料加熱処理後に浮上する油の分離方法とプロセスが不明である。 (提言)中国例を参考にして、検討することが重要である。</p> <p>【課題4】設備に関して解決しなければならない課題 (提言)日本の例を参考にして、検討することが重要である。</p> <p>【課題5】施設関係者の教育方法に関する情報の欠如 (提言)現場関係者と協議が必要である。</p>
---

### 3.2 廃タイヤ循環利用推進パイロットプロジェクト

廃タイヤの循環利用推進にかかわるパイロットプロジェクト (PP) として、青島市から要望が上がったものは以下の通りであり、その概要と教訓や成果を以下に示す。

表 3-3: PP の概要と、教訓・成果

1. 「青島市廃タイヤ総合利用モデル基地建設計画」の策定支援 (プロジェクト事業完了報告書添付資料4-23)	
背景	<p>国家発展改革委員会は、《“第12次五カ年計画”の資源総合利用の指導意見》に基づき、全国で重点的にサポートをする、100か所の資源総合利用の実証基地建設と、100社の資源総合利用の基幹企業の育成を行う、「双百工程」を立ち上げ、地方政府からの申請を受け付けた。</p> <p>2012年青島市発展改革委員会の要請に基づき、標記モデル基地建設計画の実施計画策定作業を支援した。</p>
概要	<p>モデル基地建設計画の内容</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 廃タイヤ回収システムの構築</li> <li>2. 更生タイヤの品質向上のための研究開発</li> <li>3. ゴム粉の利用分野の拡大のための研究開発</li> <li>4. 廃タイヤの熱裂解 (油化) 技術の研究開発</li> </ol> <p>総投資額: 約26億元</p>
成果	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 青島市及びその周辺都市には、多くのタイヤ製造企業、廃タイヤ循環利用企業や、研究機関などが存在し、廃タイヤ総合利用産業の発展する素地は非常に高いことがわかった。</li> <li>・ モデル基地建設計画が策定され、申請に向け準備が整った。</li> </ul>
教訓	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ モデル基地における回収システムの構築は、回収システムの正規化につながる重要な実証実験となる。</li> </ul>
計画策定後の課題	<p>2012年に、青島市は廃タイヤ総合利用モデル基地建設の申請を取り下げ、より喫緊の課題であった、建設廃棄物総合利用モデル基地の建設を申請した。2013年度に申請する予定であったが、国家発展改革委員会より募集がなく、2014年度以降に繰り延べられている。</p>
今後に向けた期待	<p>青島市における、廃タイヤの総合利用に関する全体的なレベルを引き上げ、中国全土の廃タイヤの総合利用に対して模範となるべく、本計画が早急に申請・採択され、開始されることが期待される。</p>
2. 「青島市廃タイヤ管理弁法 (案)」策定支援 (プロジェクト事業完了報告書添付資料6-16)	
概要	<p>青島市において、廃タイヤの適正な循環利用を推進するための管理弁法 (案) を策定した。策定にあたっては、作成段階から青島市政府、研究機関、協会、民間企業など関係者の参加を促し、日本人専門家の意見を参考にして、中国に適用可能な管理弁法案の策定をおこなった。管理弁法は以下の章立てとなっている。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 総則</li> <li>2. 廃タイヤの回収・保管・輸送</li> <li>3. 廃タイヤの循環利用</li> </ol>

	<p>4. 全行程管理制度設立の推進</p> <p>5. 管理監督</p> <p>6. 法律責任</p> <p>7. 附則</p>
成果	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 本邦研修や、技術セミナーでの協議を踏まえ、現在の青島市の行政の枠組みの中で制度化が可能な、管理弁法案が策定された。</li> <li>• 中国で初めてとなる、廃タイヤに関する管理弁法の素案が完成した。本案には以下の内容が含まれる。 <ul style="list-style-type: none"> <li>• 回収システムの正規化にあたっては、許可制度の前に登録制度を導入し、既存の回収システムを突然破壊することなく、段階を踏んで正規化を図る。</li> <li>• 回収・循環利用にあたっては、責任者制度を導入し、相応の教育・研修を受けたものが施設の運営にあたり、環境汚染防止や安全管理などを向上させる。</li> <li>• 回収企業と循環利用企業の連携を強化し、循環利用企業の会社名を公表することにより、正規循環利用企業を支援する。</li> <li>• 定期的な立ち入り検査などにより循環利用企業の管理監督を強化する。</li> <li>• 全行程管理制度設立を推進し、廃タイヤ回収・利用基金の創設や、マニュアルシステムの試験的な試行を行う。</li> <li>• 市政府関係者の廃タイヤ管理に係る役割を明確化し、行政組織を横断的に編成した、廃タイヤ管理合同委員会の設立を規定。</li> <li>• 協会の設立を規定。</li> </ul> </li> </ul>
今後に向けた期待	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 青島市での廃タイヤ管理に関する法制度化の経験は、今後、国家レベルの廃タイヤ管理弁法策定への参考となる。</li> </ul>
<p><b>3. 廃タイヤに関するEPR導入可能性調査（プロジェクト事業完了報告書添付資料6-14）</b></p>	
概要	<p>中国における廃タイヤ管理に関するEPR導入可能性を検討するための基礎調査をして、以下の項目を調査・分析。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 廃タイヤの回収、循環利用における、それぞれの収益構造を調査。</li> <li>2. 廃タイヤ回収にかかわる、EPR導入に対する、関係者（排出者、回収者、循環利用企業）の意見を聴取する。</li> <li>3. EPR導入可能性の分析</li> </ol>
調査結果・教訓	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 廃タイヤの物質フローの各段階において、すべての関係者は利益を上げている。特に更生タイヤ企業は、新品タイヤ製造企業と比較して、単位重量当たりの利益額は大きい。</li> <li>• ゴム粉製造企業、油化企業の利益率が非常に高いが、これは中国の管理監督が不足しており、企業の環境保護コストが低い状態で得た利益である可能性が高く、決して業界全体の運営状況が良好であるとは言えない。</li> <li>• 個人回収人が、回収企業に比較して高い利益率を確保しており、短期間に既存の回収ルートを放棄し、排出者責任に移行するのは難しい。廃タイヤ回収にかかわる雇用問題も勘案する必要がある。</li> <li>• 消費者から廃タイヤの回収・処理料金を徴収する方式に賛成した関係者の割合は、70%を超えた。</li> <li>• EPRの導入は、廃タイヤ関連の関係者からは、賛同を得やすいが、制度導入が、既存の回収・循環利用システムに、どのような影響を与えるかは、継続して研究する必要がある。</li> </ul>
成果	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 廃タイヤ管理にかかわるEPR導入に関する、分析を行うための、基礎的な情報を入手した。</li> <li>• 廃タイヤ関連の関係者の意向を確認した。</li> <li>• 今後日中研究者が、EPR プラットフォームにおいて、研究を継続する。</li> </ul>



## 4 循環利用を推進するための青島市への施策提案

### 4.1 都市廃棄物

#### a. ストラテジックプラン（SP）の具体化

SPは、「国発〔2011〕9号：都市生活ごみ処理事業の更なる強化に関する意見の通知」に基づき、都市生活ごみ管理を改善し、都市生活ごみの減量化や資源化、無害化を推進するための戦略をまとめたものである。

戦略を具体的な計画とするためには、上位計画である都市開発基本計画を踏まえ、**都市廃棄物処理基本計画**を策定する必要がある。

都市廃棄物処理基本計画に基づき、都市廃棄物を構成する各廃棄物の循環利用をより具体的に推進するためのロードマップ（RM）を策定し、RMに従って改善を実施する。上記の考え方を次の図に示す。

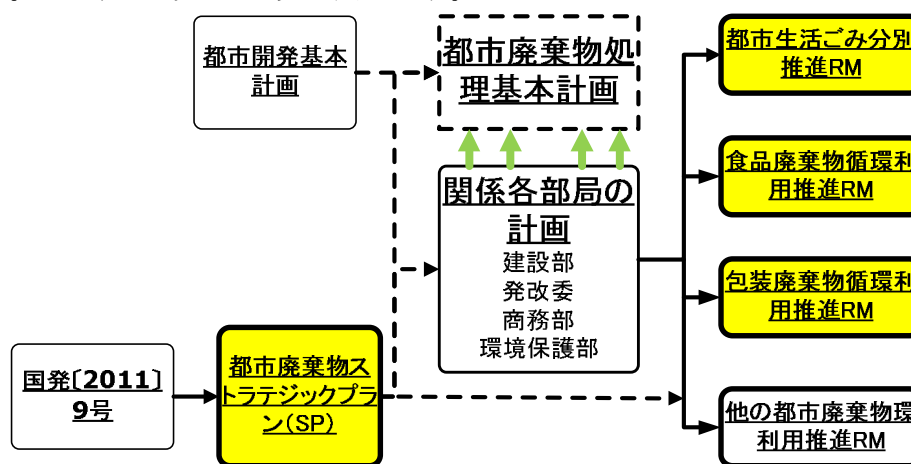


図 4-1: 都市廃棄物 SP、基本計画、RM の関係図

まず第1に SPに基づき、都市廃棄物処理全体の改善を進めるための基本計画を策定する。さらに、都市廃棄物を構成する家庭系、事業系、食品、廃タイヤなどの具体的な改善を図るために、それぞれの廃棄物の改善あるいは循環利用を推進するためのロードマップ（RM）を策定する<sup>14</sup>ことを推奨する。

戦略に基づき策定される都市廃棄物管理改善基本計画、そして各廃棄物の循環利用推進 RM を実施することにより、青島市の持続可能な都市廃棄物管理体制を構築していくことを推奨する。

#### b. 都市廃棄物処理事業を実施する組織体制の強化

現在、青島市の都市生活ごみの適正処理・循環利用に関して、市政公用局、発展改革委員会、環境保護局、財政局、国土資源局、農業局、商務局の各部署が関わっている。各部署は、それぞれの所管に関わる事業計画を策定し、実施している。しかしながら、それぞれの計画と他部署の計画との調整は必ずしも十分に図られていない。また、関係各部署の計画を統括する計画が整備されていない。各計画の不十分な調整が、SPの具体化、都市生活ごみを統括する基本計画の策定、各廃棄物の RM の策定とそれぞれの計画の円滑な実施の障害となっている。そこで、「国発〔2011〕9号」の通知が指示するように、都市生活ごみの適正処理・循環利用に関わる各関係機関の責任を明確にし、目標

<sup>14</sup> 本プロジェクトでは、都市廃棄物処理基本計画が示されていないことから、ロードマップ（RM）は、SPをベースにして、各部署から出された施設整備計画を踏まえ作成した2020年の都市廃棄物処理フローを実現するために必要な方策を示した。

責任制の管理を実行し、監督指導を強化していくことを推奨する。その際には、関連各部署を統括し調整する部署とその役割を特定することを推奨する。

### c. 都市廃棄物処理基本計画の策定

都市廃棄物処理基本計画は、行政組織を超えた都市廃棄物問題を解決する計画であり、関連各部署を統括し調整する部署が、各部署の協力を受けて策定する。都市生活ごみの適正処理・循環利用を推進し、具体的に実行し統括するための計画である。SPを踏まえ、青島市が次のような内容の都市廃棄物処理基本計画を策定していくことを推奨する。

- 関係各部署の事業計画を統括し、調整し、共有できる計画とする。
- 都市廃棄物処理基本計画の上位計画である青島市の都市開発計画を踏まえ、その社会状況の変化（人口、GRDPなど）を踏まえた計画とする。
- 社会変化に応じて、計画対象となる都市生活ごみの質と量の将来予測を行う。廃棄物の質と量の将来予測に基づいて、都市生活ごみを構成する各廃棄物の処理計画、機材整備計画、施設建設計画、運営計画を策定する。
- さらに、各計画には、施設機材計画、機材調達・施設建設、そして施設機材の運営などの各事業活動に対してそれぞれの所管組織を明示する。
- 上記のハードの技術システムの整備を実現するために必要な制度システムとして、広報・教育計画、法制度の整備計画を策定する。
- 本プロジェクトで作成したSPに関しては、基本計画の策定の際に、基本的な戦略として、必要な見直しを図る。
- また、RMに関しては、関係各部署の有する施設整備計画などの調整は行われているものの、計画の基本となる将来の人口、ごみ量・ごみ質などについての調整は不十分である。基本計画では、十分な調整を図る。
- 都市廃棄物処理基本計画には、次のように現状（調査時である2011年）の処理フローと計画対象年（基本計画の目標年である2020年）の処理フローを示すと計画の共有に有効である。

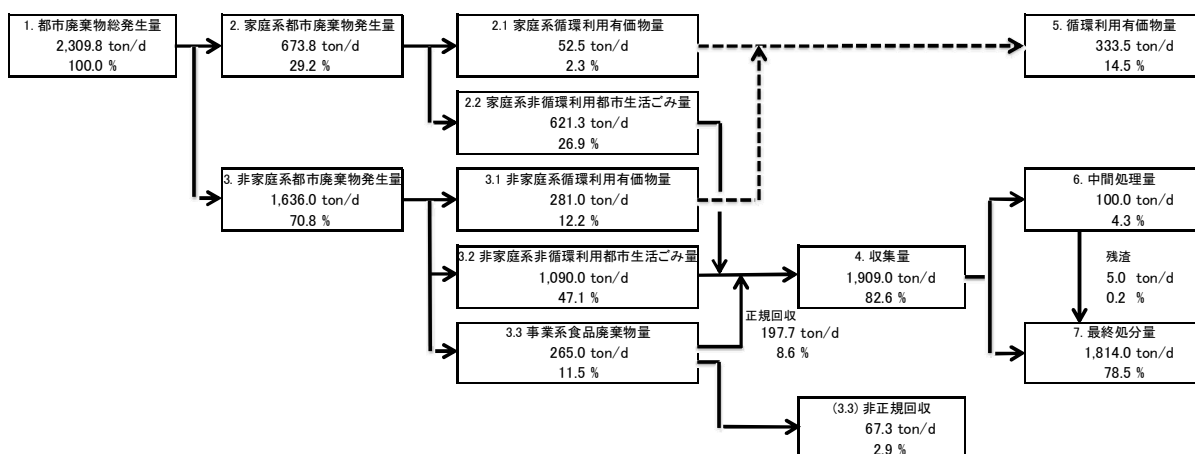


図 4-2: 青島市の都市廃棄物処理フロー(2011年推定)

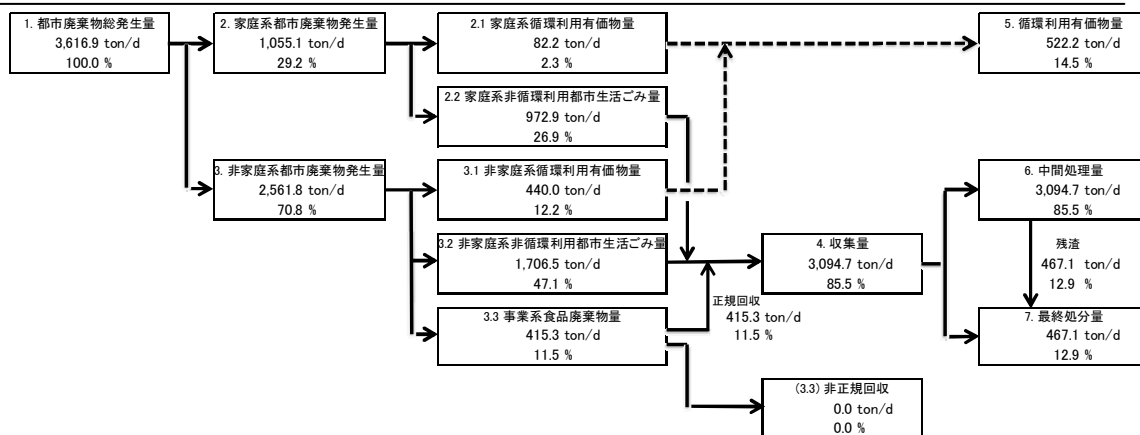


図 4-3: 青島市の都市廃棄物処理フロー(2020年推定)

#### d. 都市廃棄物分別収集システム構築ロードマップ(分別RM)の実施

都市廃棄物の循環利用・適正処理を一層推進するために、分別収集システムの構築は極めて重要である。分別収集システムを構築するために、次の点に留意して、青島市の関係者が協力して分別RMを実施していくことを推奨する。

- 分別収集システムの構築は、都市廃棄物の循環利用や適正処理を推進するための「手段」であることに留意する必要がある。即ち、分別に際しては、その目的を明確にし、目的(分別対象廃棄物の循環利用あるいは適正処理)を達成するための重要な手段として、最も適切な分別排出・収集システムを計画し、構築する。
- 従って、分別排出・収集システムは、都市廃棄物の循環利用と適正処理体制の整備(機材の調達、施設の建設など)に合わせて計画し構築する。
- 分別収集システムは、排出者に多くの協力を求めることにより、初めて可能となる。従って、分別排出された廃棄物が他の廃棄物と混合収集され、そのために目的である循環利用あるいは適正処理が実施されない事態は絶対に回避する必要がある。
- 「住宅都市農村建設部等による生活ごみ分別モデル都市(区)事業の展開に関する通知、2014年3月14日」のモデル都市申請条件に示されたように、「生活ごみ分別管理の都市レベル法規を制定し、多部門による協力推進メカニズムを形成する。」

#### e. 現状の課題の解決

SPの見直し、基本計画の策定、そしてRMの策定に際しては、次のように現状の課題を解決していくことを推奨する。

- 適正な都市廃棄物管理体制の構築に必要な基礎のデータの管理体制を構築するために、データの管理に必要なハードとソフトを整備する。さらに、現在不足しているデータ(都市生活ごみ発生量、有価物回収量など)を整備する。
- 都市廃棄物管理に関わる持続可能な財務システムを確立するために、受益者負担の仕組みを構築する。
- 健全な都市廃棄物管理体制を構築するために、受益者である市民の協力を求めるための広報・啓発体制を整備する。

## 4.2 食品廃棄物

### a. 循環利用ルートの特規化の促進

2011年7月から2012年1月の間に、北京工商大学が中心となり、青島市の食品廃棄物の発生から回収、循環利用、処理処分の現状調査を行った。その結果は、次の図に示すとおりである。この図が示すとおり、2011年時点での青島市食品廃棄物の循環利用は、市によるコンポスト施設での循環利用が主体であるが、非正規業者によるものも25.4%を占めている。

2014年5月時点では、正規回収された食品廃棄物は、コンポスト工場と2013年8月に操業を開始したメタン発酵施設で循環利用されている。しかし、非正規業者による回収から循環利用の実態は十分に把握されていない状況である。

青島市の食品廃棄物処理・循環利用関係者が、非正規業者による回収から循環利用の実態を把握し、食品廃棄物や地溝油が非正規ルートに流出し、食の安全上の問題の発生を予防するために、非正規業者を正規化していくことを推奨する。

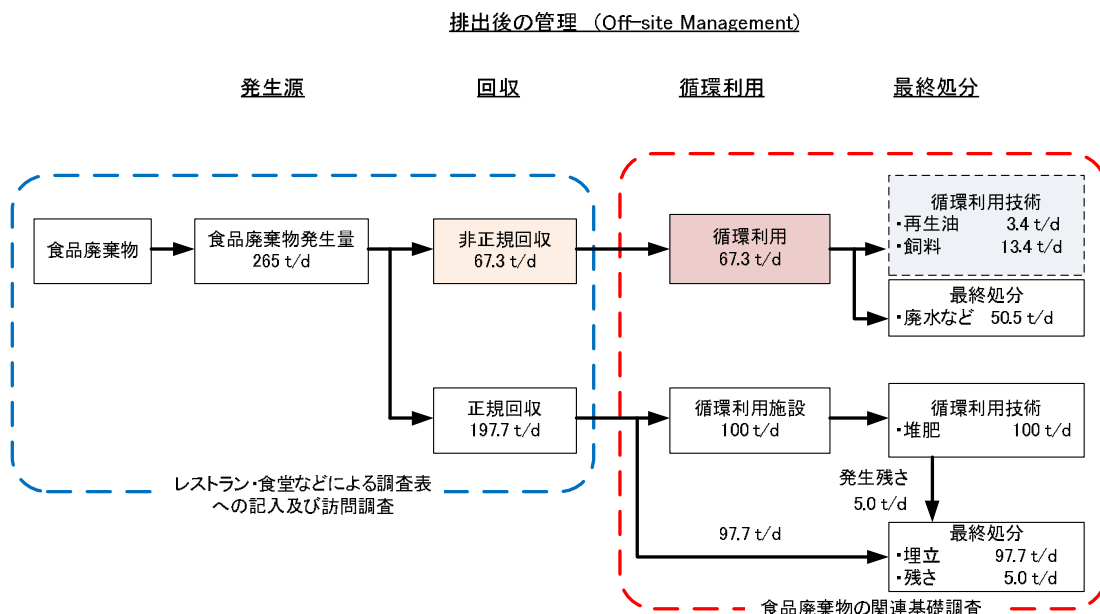


図 4-4： 青島市食品廃棄物処理フロー（2011年）

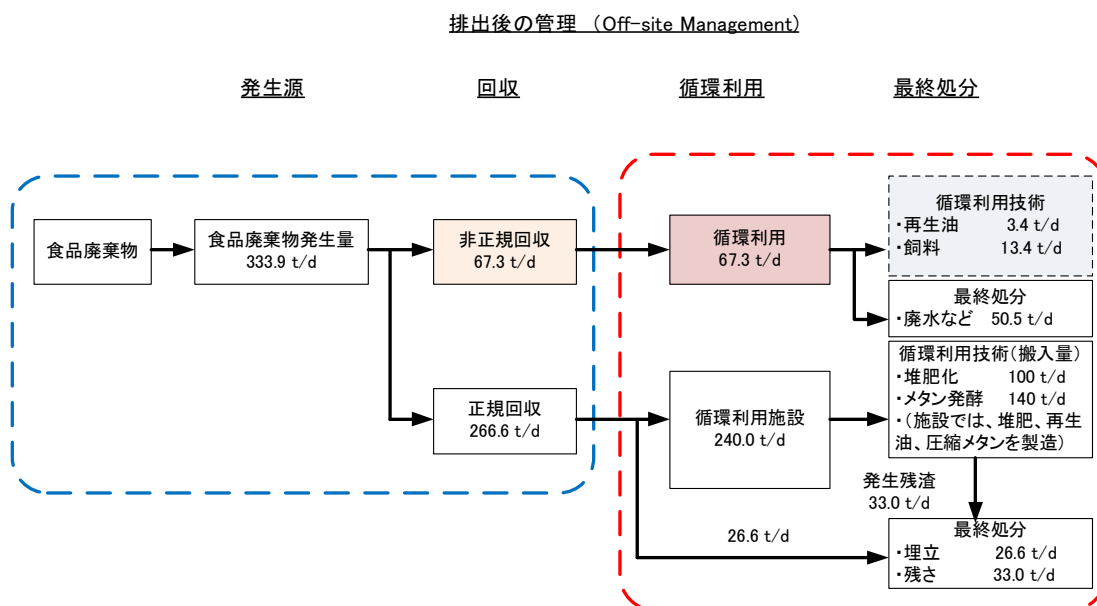


図 4-5: 青島市食品廃棄物処理フロー(2014年5月推定)

## b. 食品廃棄物循環利用推進ロードマップ (RM) の実施

前述の非正規業者を正規化していくためにも、食品廃棄物循環利用推進 RM の実施が求められている。以下の点に留意して食品廃棄物循環利用 RM を実施していくことを推奨する。

- 現在、非正規業者によって行われている回収、循環利用に関する実態を十分に把握し、その正規化を促進し、適正な回収及び循環利用のシステムを構築する。システムの構築に際しては、次の点に留意する。
  - 青島市市政公用局、発展改革委員会、商務局、環境保護局そしてそれらの区、県の出先機関などの食品廃棄物の管理に関係する全ての関係部局で構成される実施体制を構築する。
  - 食品廃棄物循環利用推進する上での関係機関の役割分担を明確にする。
- 食品廃棄物の現状と課題の変化を十分に踏まえ、食品廃棄物循環利用推進目標を設定する。なお、食品廃棄物の循環利用の推進は、都市廃棄物全体の分別施策と大きく関係していることから、目標設定に当たっては、都市廃棄物分別計画 (RM) との整合を図るものとする。また、目標に向けた施策内容は、状況の変化に応じて、定期的に (一年に一度以上の頻度で) 見直しを行う。

## c. パイロットプロジェクト (PP) の成果の活用

青島市においては、食品廃棄物の循環利用を推進するために、関係者の要請にこたえて、次の調査及び報告書をまとめた。関係者が共有し、食品廃棄物の循環利用の推進に活用することを推奨する。

### c.1 青島市食品廃棄物処理施設 (メタン発酵) 運営改善トレーニング

2013年8月に操業を開始した青島市のメタン発酵施設において、その操業を軌道に乗せるために、2014年6月から8月の間に施設の運営に関わるトレーニングを2回実施する。このトレーニングのために、次の内容を含む技術資料を用意する。

- 国内外における食品廃棄物処理・処置の代表的な処理フローの紹介

- 受入と前処理
- 除砂の作用と構成原理
- 湿熱脱油の原理と設備
- 嫌気性発酵の原理と設備
- メタンガスの精製と利用
- メタン発酵残渣処理
- メタン発酵消化液処理
- 悪臭対策

また、このトレーニングの結果を踏まえ、「メタン発酵処理施設の運転マニュアル(案)」を作成する。

上記の内容は、プロジェクト事業完了報告書の添付資料 FR-5 で報告している。

#### **c.2 食品廃棄物の管理に関する法律や法規そして食品廃棄物循環利用産業に対する支援事業の紹介**

食品廃棄物の飼料化の事例として、日本の「食品残さ等利用飼料における安全性確保のためのガイドライン」を紹介する報告書を作成した。さらに、食品廃棄物循環利用産業を育成するために日本が行っている支援事業を報告書としてまとめた。(プロジェクト事業完了報告書添付資料 3-17 参照)

#### **c.3 食品廃棄物管理に関する青島市が作成した各種の法案、計画へのコメント**

青島市から提示された以下の法案及び計画に対してコメントを提示した。(プロジェクト事業完了報告書添付資料 3-15 参照)

- 青島市食品廃棄物管理弁法 (意見募集稿)
- 青島市食品廃棄物収集運搬システム構築方案 (初稿)
- 青島市食品廃棄物収集運搬の評価審査弁法 (案)
- 青島市食品廃棄物収集運搬作業サービス規範 (初稿)
- 青島市食品廃棄物管理方法の実施方案の貫徹実施について

#### **c.4 メタン発酵処理施設 (計画) のアドバイス**

青島市食品廃棄物循環利用施設 (メタン発酵施設) の課題について: 新工場の建設計画の技術的な課題に対するアドバイスを行った。(プロジェクト事業完了報告書添付資料 6-6 参照)

### **4.3 廃タイヤ**

#### **a. 廃タイヤ回収システムの正規化の促進**

2011 年に、社会科学院が中心となり、青島市の廃タイヤの発生から回収、循環利用、処理処分の現状調査を行った。その結果は、~~次の図に示すとおりである。この図に示すとおり、~~青島市において発生する廃タイヤは、そのほとんどが個人による非正規回収人によって回収されていることが現地調査で判明した。個人の非正規回収人による回収は、現状ではシステムとして機能しており、市場経済に委ねて安価に回収できるという点で

はメリットがある。一方で回収された廃タイヤがどのように循環利用されているか、そのルートを把握することは不可能であり、周辺環境に悪影響を与える、土法錬油などの違法な循環利用方法へ流れる原因となっている。

回収システムの正規化は、現状の回収システムを急激に破壊することなく、段階を追って進めていくべきであり、具体的には個人回収人の登録制度の導入と、そのための法制度の整備、最終的には許可制度の導入など、より厳格な制度化を順次進めていくことを推奨する。

また、回収システムの正規化にあたっては、既存の回収人に対して、教育研修の機会を用意し、非正規個人回収人を正規回収人に移行させていくことを第一の優先事項として取り組むことを推奨する。この教育研修にあたっては、回収人を組織化し、業界の代表である協会を設立し、協会の役割とすることが有効であると先進国の事例として紹介されており、この事例や研修教材などを活用して、協会の育成を図ることも重要となる。

#### **b. 廃タイヤ循環利用推進ロードマップ（RM）の実施**

廃タイヤ循環利用を推進するにあたっては、以下の点に留意して、廃タイヤ循環推進ロードマップを実施していくことを推奨する。

- 廃タイヤ循環利用推進にあたっては、タイヤ製造メーカー、更生タイヤ製造企業、循環利用企業、回収企業などを会員企業とする、協会の役割を最大限に引き出す必要がある。中国ゴム工業協会や、中国タイヤ更生リサイクル協会などの地方協会となる青島市ゴム工業会の早期設立を支援する。
- 廃タイヤ回収システムの制度化や、適正な循環利用の推進には、「青島市廃タイヤ総合利用管理弁法」の早期法律化が必要条件となる。青島市発展改革委員会のリーダーシップのもと、青島市政府内での法制度化を急ぐ。
- 国家が募集している、モデル基地建設やモデル企業育成計画に応募し、適正な廃タイヤ回収基地の建設と、回収業者の正規化を実証事業として実施する。
- 青島市は、中国を代表するタイヤ産業の集積地であることから、中国全土に先立ち、廃タイヤ回収・循環利用の先進都市をめざす。

#### **c. パイロットプロジェクト（PP）の成果の活用**

青島市における廃タイヤの循環利用推進に関する PP としては、1) 日本における廃タイヤの回と循環利用に係る研修、2) 中国国内における意見交換会の開催、3) 廃タイヤ総合利用モデル基地建設に係る申請書の作成、4) 青島市廃タイヤ総合利用管理弁法（案）の策定などを行った。

特に 4) 青島市総合利用管理弁法（案）の策定にあたっては、社会科学院が中心となって、青島市の業界関係者への聞き取り調査を行い、その後 2013 年 9 月には日本において、中国ゴム工業会や中国タイヤ更生リサイクル協会などを交えて管理弁法案の各条項において示すべき内容について協議を行うとともに、日本における経験を日本人専門家が適宜説明し、これらを踏まえて第 1 案を 2013 年末に作成した。さらにこの第 1 案を、2014 年 1 月には青島市において、廃タイヤ管理専門家会合を開催し、管理弁法の実施機関である、青島市発展改革委員会、商務局、協会関係者、大学、循環利用企業などを交えて協議し、最終化した。

これら管理弁法の策定段階から、関係者の参加を促し、調整を図っていく方法を、今後も廃タイヤの循環利用を推進していくうえで、採用していくことを推奨する。

## 5 循環利用を推進するための国への施策提案

### 5.1 都市廃棄物

#### a. 行政組織を超えた都市廃棄物計画の策定支援

都市廃棄物の循環利用と適正処理を効果的に推進するためには、現在様々組織に分散されている計画を調整し、統括する計画（SP、基本計画、RM）が不可欠である。このような行政組織を超えた都市廃棄物処理計画の策定を、地方都市が実施していくためには、国レベルで次のような施策を実施していくことを推奨する。

- SP、基本計画、RMの策定を地方都市が実施していくために必要な計画推進部局の指定や、他部局との協力・調整の仕組みの構築支援を制度化する。
- そのためには、SP、基本計画、RMの策定に関わる指針を提示する。
- 地方都市の都市廃棄物の循環利用と適正処理に関わる国レベルでの支援の条件に、SP、基本計画、RMの策定を義務つける。

#### b. 分別RMの策定とその実施

分別 RM の策定とその実施を地方都市が推進していくために必要な計画推進部局の指定や、他部局との協力・調整の仕組みの構築支援を制度化することを提案する。

現在進められている「住宅都市農村建設部等による生活ごみ分別モデル都市（区）事業の展開に関する通知、2014年3月14日」におけるモデル都市の条件には、次のように上記の内容に近い条件が示されている。

- **申請条件**として、関係部局による協力メカニズムを形成することを求めている。
- **申請手順**として、省の住宅都市農村建設庁（景観環境衛生）が発展改革委員会、財政庁、環境保護庁、商務庁等と連携し、推薦意見、推薦都市名簿及び省の審査済の許可資料を住宅都市農村建設部都市建設司に提出することとしている。
- さらに、実施草案の作成を求めており、草案には分別 RM に示された内容を明示することを求めている。
- **実施**に関して、各都市は部局間の協力と推薦意見作成に取り組まなければならないとしている。
- さらに、住宅都市農村建設部は、国家発展改革委員会、財政部、環境保護部及び商務部等の部門と連携し、2015年未までにモデル都市（区）建設の状況を評価・総括するとしている。

以上のように、分別モデル都市（区）として、国からの財政支援を受ける際の条件として、関連部局の連携を義務つけることは、分別 RM の策定とその実施にとって非常に重要である。



## 5.2 食品廃棄物

### a. 食品廃棄物回収事業者及び循環利用事業者の登録システムの強化

2011年時点での青島市食品廃棄物の循環利用は、市によるコンポスト施設での循環利用が主体であるが、非正規業者によるものも25.4%を占めていた。2014年5月時点では、正規回収された食品廃棄物は、コンポスト工場と2013年8月に操業を開始したメタン発酵施設で循環利用されている。しかし、非正規業者による回収・循環利用も相当の割合で行われているものと推察される。

本来、食品廃棄物回収事業者及び循環利用事業者は地方政府から業の許可を取得して事業を行なわなければならない。しかし実際は、許可を取得しない場合が多くみられる、いわゆる非正規業者が多数存在している。その結果、粗悪な循環利用製品の製造と循環利用に伴う環境汚染を引き起こしている。こうした状況を改善し、食品廃棄物の適正な循環利用を推進するために、食品廃棄物の回収事業者、循環利用事業者に対する登録システムの徹底を、国家レベルで構築していくことを推奨する。

### b. 技術的な支援体制の強化

青島市では、食品廃棄物の循環利用を促進するために、200トン/日のメタン発酵処理施設を2013年8月から操業している。しかしながら、2014年5月時点では、処理能力の70%の稼働状況である。

こうした状況を改善するために、国レベルで次のような施策を講じることを推奨する。

- 食品廃棄物循環利用技術に対する技術ガイドラインを制定し、地方政府機関が食品廃棄物循環利用施設の適切な計画、建設、運営を行うことを支援する。
- 食品廃棄物循環利用に関する専門家グループを組織し、地方レベルで発生している問題点を研究分析し、解決策を検討し、必要に応じて地方政府に対して技術的な支援を行う。

### c. 青島市食品廃棄物処理施設（メタン発酵）運営改善パイロットプロジェクト（PP）の成果の活用

2013年8月に操業を開始した青島市のメタン発酵施設において、その操業を軌道に乗せるために、2014年6月から8月の間に施設の運営に関わるトレーニングを実施した。このトレーニングのために、次の内容を含む技術資料を用意した。

- 国内外における食品廃棄物処理・処置の代表的な処理フローの紹介
- 受入と前処理
- 除砂の作用と構成原理
- 湿熱脱油の原理と設備
- 嫌気性発酵の原理と設備
- メタンガスの精製と利用

- メタン発酵残渣処理
- メタン発酵消化液処理
- 悪臭対策

また、このトレーニングの結果を踏まえ、「メタン発酵処理施設の運転マニュアル(案)」を作成した。全国の食品廃棄物処理施設(メタン発酵)運営改善を図るために、国レベルでこの成果を活用することを推奨する。

### 5.3 廃タイヤ

#### a. 廃タイヤ物質フローの策定と広報の強化

廃タイヤの適正な循環利用を推進していくうえで、適正な循環利用を推進・支援していくとともに、不適正な循環利用を淘汰していくことが求められている。そのためには、廃タイヤがどのような経路をたどって回収、処理、処分されているか、その流れをモニタリングしていくことが重要となる。

2010年の青島市の廃タイヤ物質フロー作成に続き、2010年、2011年、2012年の全国廃タイヤ物質フローを、今回のプロジェクトで策定し、その作成方法をマニュアルにまとめた。今後も継続的に廃タイヤの物資フロー作成をする仕組み(作成する組織の決定、資金ソースなど)を構築することを推奨する。

また作成された物質フローは、同様にプロジェクトで策定した、「廃タイヤ物質フロー広報マニュアル」に従って、広く関係者に広報し、情報を共有し、適正な循環利用の推進に寄与することを推奨する。

#### b. 山東省での廃タイヤ循環利用推進への支援

青島市の場合、市内で発生した廃タイヤの大部分が周辺都市へ運搬されていることから、この循環利用先は、大部分が山東省内周辺都市に位置している。廃タイヤ回収人の登録制度やマニフェストシステムの導入を図っても、その循環利用先が青島市外であれば、その把握・登録が必要となる。

そのためには青島市だけではなく、山東省全体での廃タイヤの管理が必要となってくるが、青島市独自には進めることができない事項であり、山東省内周辺都市との連携を図るために、循環利用施設にかかわる国家レベルの監督部局は、その登録情報の共有を強く指示することを推奨する。

#### c. 青島市廃タイヤ総合利用管理弁法の運営への支援

青島市において今後「廃タイヤ総合利用管理弁法」が施行され、循環利用推進へのスタート台につくことになるが、実際の管理弁法の運用にあたっては、以下に示す様々な制度、基準などの詳細設計を行う必要がある。

1. 廃タイヤ回収責任者制度
2. 回収拠点の建設・運営基準
3. 回収拠点の登録制度
4. 循環利用企業の登録制度
5. 循環利用責任者制度

6. 廃タイヤ回収・利用基金の創設

これら制度・基準の設計にあたっては、諸外国の先行事例を参考にすることが有効であり、国家レベルの関係機関はこれら情報の入手とともに、青島市への積極的な技術支援を行うことを推奨する。

**d. 国家レベルの廃タイヤ総合利用管理弁法の策定**

廃タイヤが全国範囲で流通している特性から、国レベルの制度・基準の設計が必要となる。廃タイヤ総合利用強化に関連する国家レベルの管理弁法・条例の早期策定を行う。

日中協力事業  
都市廃棄物循環利用推進プロジェクト

政策大綱  
《第6部 四モデル都市》

嘉興市

## 目次

<b>1</b>	<b>現状と課題</b> .....	<b>1-1</b>
1.1	嘉興市の概要 .....	1-1
1.1.1	地理的概況及び行政区画 .....	1-1
1.1.2	人口.....	1-2
1.2	都市廃棄物 .....	1-2
1.2.1	都市廃棄物管理の現状調査と調査結果.....	1-2
1.2.2	都市廃棄物管理技術システムの現状 .....	1-11
1.2.3	都市廃棄物管理制度の現状.....	1-20
1.2.4	都市廃棄物の流れ.....	1-24
1.2.5	都市廃棄物管理の課題 .....	1-28
1.3	食品廃棄物 .....	1-31
1.3.1	食品廃棄物循環利用現状調査の背景と意義.....	1-31
1.3.2	食品廃棄物の発生に関する現状調査 .....	1-31
1.3.3	嘉興市の食品廃棄物の循環利用に関する現状調査・分析 .....	1-39
1.3.4	嘉興市の食品廃棄物の管理に関する現状調査・分析.....	1-41
1.3.5	嘉興市の食品廃棄物の循環利用をめぐる問題と課題 .....	1-46
1.3.6	食品廃棄物の循環利用に関する提言 .....	1-47
1.4	包装廃棄物 .....	1-51
1.4.1	包装廃棄物循環利用の現状.....	1-51
1.4.2	包装廃棄物に係る法制度 .....	1-72
1.4.3	包装廃棄物に係る管理体系 .....	1-74
1.4.4	包装廃棄物に係る留意点と課題.....	1-76
<b>2</b>	<b>循環利用推進計画</b> .....	<b>2-1</b>
2.1	都市廃棄物戦略的プラン .....	2-1
2.2	嘉興市の将来(2020年)の都市廃棄物処理フローの作成 .....	2-4
2.3	分別推進ロードマップ .....	2-12
2.4	食品廃棄物循環利用推進ロードマップ .....	2-16
2.5	包装廃棄物循環利用推進ロードマップ .....	2-22
2.5.1	包装廃棄物循環利用推進目標の設定 .....	2-22
2.5.2	施策体系.....	2-22
2.5.3	包装廃棄物循環利用RM.....	2-25
<b>3</b>	<b>循環利用推進パイロットプロジェクト</b> .....	<b>3-28</b>
3.1	食品廃棄物循環利用推進パイロットプロジェクト.....	3-28
3.2	包装廃棄物循環利用推進パイロットプロジェクト.....	3-29
3.2.1	嘉興市におけるガラスリサイクルに関するパイロットプロジェクト.....	3-30

3.2.2	ごみの分別収集パイロットプロジェクト予備調査 .....	3-40
3.2.3	ガラスびん循環利用構築推進パイロットプロジェクト.....	3-41
<b>4</b>	<b>循環利用を推進するための嘉興市への施策提案.....</b>	<b>4-1</b>
4.1	都市廃棄物 .....	4-1
4.2	食品廃棄物 .....	4-3
4.3	包装廃棄物 .....	4-5
<b>5</b>	<b>循環利用を推進するための国への施策提案.....</b>	<b>5-1</b>
5.1	都市廃棄物 .....	5-1
5.2	食品廃棄物 .....	5-2
5.3	包装廃棄物 .....	5-3

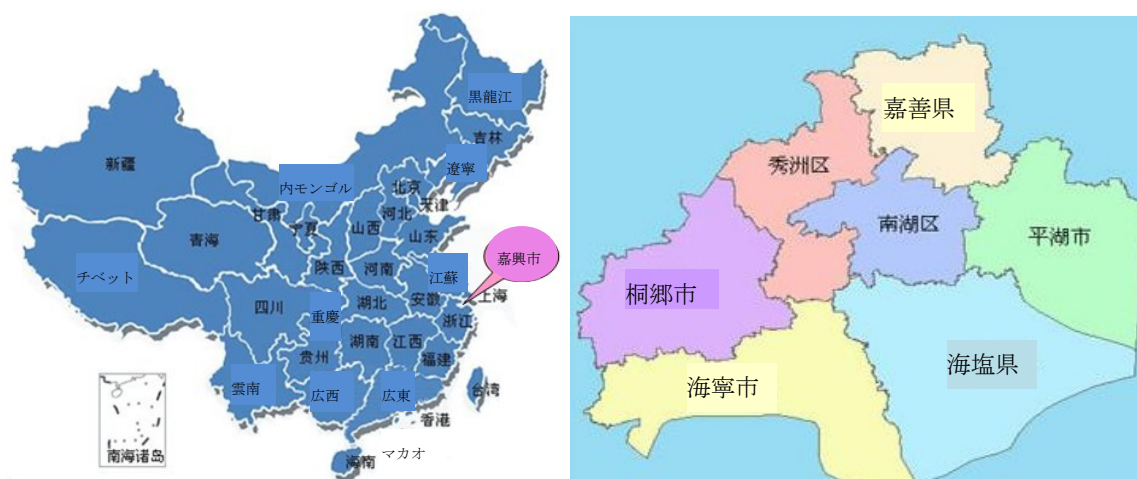
注： 本報告書における図表について、出典の記載のないものに関しては、本プロジェクトの調査に基づくものである。

# 1 現状と課題

## 1.1 嘉興市の概要

### 1.1.1 地理的概況及び行政区画

嘉興は浙江省東北部の地級市で、中国東南部沿海の長江デルタの中心に位置し、東は上海、北は蘇州、西は杭州に接し、南は杭州湾に面する。市の広さは東西に 92km、南北に 76km、面積は 3,915km<sup>2</sup>である。



(出典) 浙江省長江デルタ循環経済技術研究院包装廃棄物循環利用現状調査報告書

図 1-1: 嘉興市位置図及び行政区分図

嘉興市は南湖、秀洲の 2 区、平湖、海寧、桐郷の 3 市と嘉善、海塩の 2 県から成っている。各区、市、県の基本状況は下表の通りである。

表 1-1: 嘉興市が管轄している行政区、県の基本状況

区、県	総面積 (km <sup>2</sup> )	街道 (個)	鎮 (個)	社区 (個)	行政村 (個)
南湖區	426	6	5	65	63
秀洲區	542	2	5	27	9
海寧市	688	4	8	63	161
平湖市	537	3	5	44	113
桐郷市	727	3	9	35	105
嘉善縣	506.6	3	6	45	104
海塩縣	508	4	8	18	105

(出典) 浙江省長江デルタ循環経済技術研究院包装廃棄物循環利用現状調査報告書

## 1.1.2 人口

《浙江省 2010 年統計年鑑》によると、2010 年末の嘉興市の居住人口は 341.60 万である。嘉興市の 2 区、2 県、3 市の人口は下表の通りである。

表 1-2: 2010 年嘉興市各県（市、区）の居住人口状況

地区	南湖区	秀洲区	嘉善県	海塩県	海寧市	平湖市	桐郷市
居住人口 (万人)	47.36	36.39	38.41	37.31	66.03	48.70	67.40

(出典) 浙江省長江デルタ循環経済技術研究院包装廃棄物循環利用現状調査報告書

## 1.2 都市廃棄物

### 1.2.1 都市廃棄物管理の現状調査と調査結果

#### a. 調査対象地区

当調査では嘉興市の秀洲と南湖の両区を調査対象とした。

秀洲区は嘉興市主要部の新興市街区域で、東は上海、西は杭州、南は杭州湾、北は蘇州に接し、長江デルタ経済圏として、高い開発潜在力を備えている。全区の総面積は 542km<sup>2</sup>、総人口 36.39 万人、5 つの鎮、2 つの街道（行政単位）と 1 つの省レベルの経済開発区（秀洲新区、秀洲工業園区）を管轄する。

南湖区の地域面積は 426km<sup>2</sup>、5 つの鎮、6 つの街道（行政単位）を管轄しており、人口は 47.36 万人である。浙江省北部の杭嘉湖平原に位置し、東は上海、西は杭州、北は蘇州、南は杭州湾に面して、嘉興市の経済、政治、文化、商業貿易の中心であり、上海経済区と浦東新区の延伸地として、開発潜在力と発展の見込みを高く備えている。

表 1-3: 各区の面積と人口数

地区	人口			面積 (km <sup>2</sup> )
	総人口	農業	非農業	
南湖区	47.36	14.82	32.54	426
秀洲区	36.39	26.07	10.32	542
合計	83.75	40.89	42.86	986

(出典) 清華大学環境学院調査対象 4 都市の都市廃棄物管理の現状調査報告書

#### b. 調査対象の廃棄物

当調査の対象は嘉興市の都市廃棄物に対してであり、そのうち家庭系ごみのごみ量ごみ質調査を通じて、ごみの実際的な発生量と発生源での循環利用量などを掌握する。



**c. 調査方法**

**c.1 ごみ量・ごみ質調査**

データに更に代表性と広範性を持たせるため、嘉興市で住宅価格と生活水準によって、高・中・低の3つ異なるレベルの住宅社区を今回の調査の実施対象として選んだ。すべての社区ではそれぞれ無作為に50戸の家庭を選び、調査対象として調査活動を展開した。社区内の流動人員がより少なく、150戸以上の家庭数の中から選択することができ、さらにごみ成分調査を実施できる場所があり、かつ指定実施調査対象区域の社区の中にあるという条件で、それぞれ金都佳苑、天城園林と桂苑という社区を選んだ。

表 1-4: 社区の選択

社区区分	社区名	不動産価格 (元/m <sup>2</sup> )
高級社区	金都佳苑	8,464
中級社区	天城園林	8,234
低級社区	桂苑	6,794

(出典) 清華大学環境学院調査対象4都市の都市廃棄物管理の現状調査報告書

3つの社区の嘉興市での分布は図の通り。



(出典) 清華大学環境学院調査対象4都市の都市廃棄物管理の現状調査報告書

図 1-2: 嘉興市の家庭廃棄物の分別調査対象の分布

調査は夏季、冬季の2回行い、夏季調査は2011年7月4日から7月10日(7日連続)、冬季調査は2011年12月6日から12月12日(7日連続)に実施した。

調査期間中、住民は家庭で発生する廃棄物を厨芥と非厨芥に分けて排出し、調査員は厨芥廃棄物の重量を測定した。非厨芥廃棄物に対しては、更に成分分析を行い、可循環利用物(有価物)および不可循環利用物に分別し、それぞれ重量を測定した。

非厨芥廃棄物は、家庭系廃棄物の中から厨芥廃棄物を取り除いた後の廃棄物で、今回の調査では、紙類、草木類、プラスチック類、繊維類、金属類、ゴム・皮革類、ガラス・瓶類、陶磁器・石類、おむつ、その他の10種類に分類した。そのうち、紙類は、その他紙質包装とその他紙類に、プラスチック類はその他プラスチック包装とその他プラスチックに分類した。

非厨芥廃棄物のうち、可循環利用部分には、紙類、プラスチック、金属製品、ガラス瓶が含まれる。そのうち、紙類には飲料包装、ダンボールと新聞雑誌、プラスチックにはプラスチック飲料瓶とその他プラスチック容器、金属製品には鉄箱とアルミ缶が含まれる。

包装廃棄物には、可循環利用廃棄物（有価物）及び不可循環利用廃棄物の包装類廃棄物が含まれる。そのうち、可循環利用廃棄物の中の包装廃棄物には、紙類飲料包装、ダンボール、プラスチック飲料瓶、その他プラスチック容器、スチール缶、アルミ缶、不可循環利用廃棄物の中の包装廃棄物には、その他紙質包装、その他プラスチック包装が含まれる。

廃棄物の分類方法は以下の通りである。

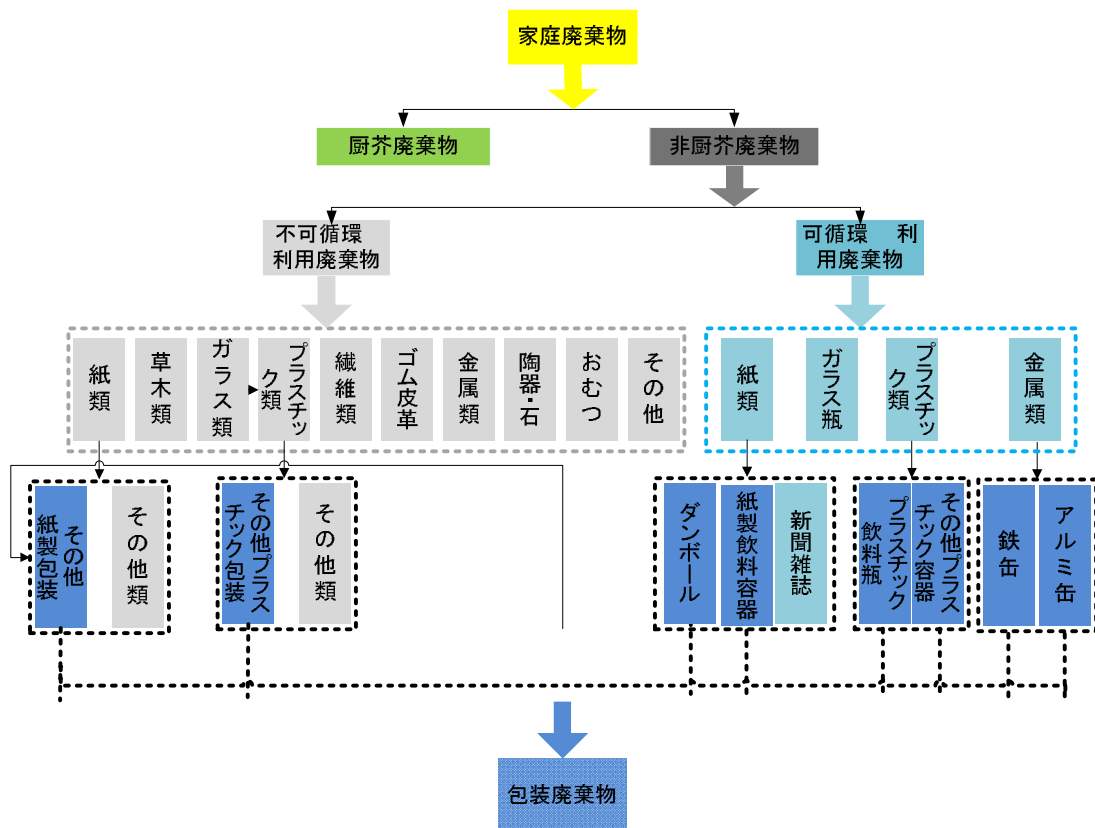


図 1-3: 家庭廃棄物の調査分別方法

## c.2 都市廃棄物の循環利用施設と最終処分場の現状調査

都市廃棄物の循環利用施設及び最終処分場の現状調査は、主に資料収集と現場訪問調査により行った。

#### (1) 資料収集

- 都市の関連概況
- 都市廃棄物の処理処置施設の関連資料
- 嘉興市4区の都市廃棄物の収集モデル
- 嘉興市の都市廃棄物の関連法律、法規

#### (2) 現場訪問調査

##### ①嘉興市発改委

- 各地区の面積と人口数

##### ②園林市政局の市、環境衛生処

- 各区の都市廃棄物の収集運搬量
- 収集モデルと各モデルの収集運搬の割合
- 中継ステーションの種類と数量、収集車の種類と数量
- 都市廃棄物の処置の施設の全体状況
- 嘉興市の都市廃棄物の管理体制、財政、法律の整備状況

##### ③天徳山ごみ中継場、歩雲ごみ焼却発電工場

- 埋立場の概況と運行状況
- 焼却場の概況と運行状況

### d. 調査結果

#### d.1 家庭系都市廃棄物のごみ量・ごみ質調査結果

##### (1) 家庭系廃棄物の調査結果

嘉興市の夏季、冬季の家庭系廃棄物の平均発生量は452g/人・日、循環利用廃棄物の割合は4.78%で、包装廃棄物が循環利用廃棄物に占める割合は89.90%であった。具体的な状況は下表を参照のこと。

表 1-5: 嘉興市の夏季、冬季の家庭系廃棄物の発生量

季節	1人・日あたりの発生量(g/人・日)			循環利用廃棄物の割合(%)	包装廃棄物が循環利用廃棄物に占める割合(%)
	合計	厨芥	その他		
夏季	508	406	102	4.53	90.00
冬季	394	279	115	5.03	89.85
平均	452	343	109	4.78	89.90

嘉興市の夏季調査期間における厨芥廃棄物の1人あたりの排出量は406g/人・日、冬季調査期間における1人あたりの排出量は夏季より127g/人・日(31.3%)少ない279g/人・日であった。一方、夏季調査期間における非厨芥廃棄物の1人あたりの排出量は102g/人・日、冬季調査期間における1人あたりの排出量は夏季より13g/人・日(12.7%)多い115g/人・日であった。また、夏季調査期間における家庭廃棄物の1人あたりの排出量は508g/人・日、冬季調査期間における1人あたりの排出量は夏季より129g/人・日(25.4%)少ない379g/人・日であった。

社区ごとに比較すると、厨芥廃棄物の1人あたりの排出量は、低級>高級>中級となっており、低級社区では380g/人・日、中級社区では308g/人・日であった。一方、非厨芥廃棄物の1人あたりの排出量は、高級>中級=低級となっており、高級社区では116g/人・日、中級および低級社区では105g/人・日であった。また、家庭系廃棄物の1人あたりの排出量は、低級>高級>中級となっており、低級社区では485g/人・日、中級社区では413g/人・日であった。

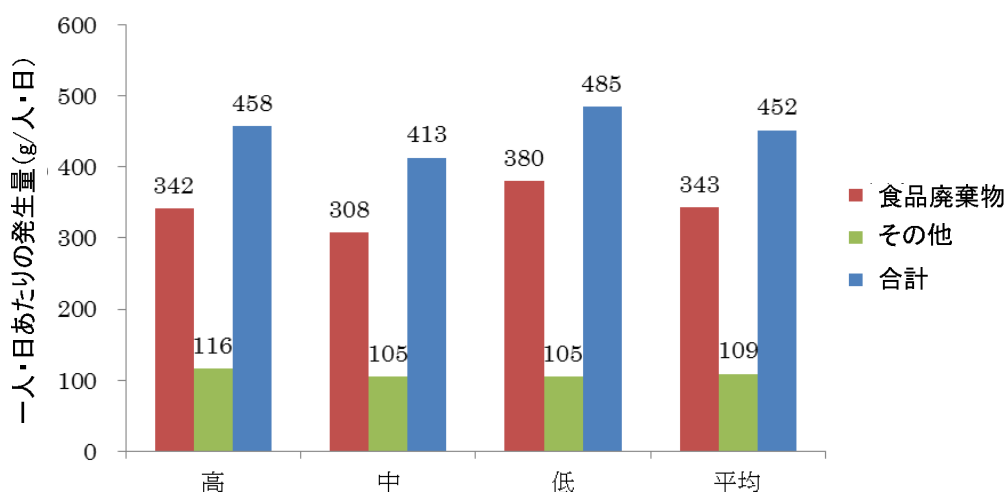


図 1-4: 嘉興市の高、中、低級社区の家庭廃棄物の発生量の状況

嘉興市の家庭廃棄物の各成分の割合は下表の通り。そのうち主要な成分は、厨芥類の廃棄物(75.3%)、紙類(6.8%)とプラスチック類(5.5%)、おむつ類も一定の割合(3.2%)を占めた。

表 1-6: 嘉興市の家庭廃棄物の各成分の割合

組成分類	高所得	中所得	低所得	平均
1.厨芥	74.07%	74.99%	76.86%	75.31%
2.紙類	8.67%	6.35%	5.38%	6.80%
2.1ダンボール	1.92%	0.50%	0.27%	0.90%
2.2紙製飲料容器	0.25%	0.28%	0.27%	0.27%
2.3新聞、雑誌	1.17%	0.16%	0.12%	0.48%
2.4その他紙製容器包装	1.27%	1.25%	1.42%	1.31%
2.5その他紙類	4.06%	4.16%	3.30%	3.84%
3.草木類	0.25%	0.60%	0.36%	0.40%
4.プラスチック	4.62%	5.80%	6.13%	5.52%
4.1プラスチック飲料製品	0.28%	0.18%	0.19%	0.22%
4.2プラスチック容器	0.54%	0.35%	0.15%	0.35%
4.3その他プラスチック包装	2.19%	2.79%	2.80%	2.59%
4.4その他プラスチック	1.61%	2.48%	2.99%	2.36%
5.布類（繊維類）	1.51%	1.40%	1.44%	1.45%
6.金属類	0.92%	0.87%	0.63%	0.81%
6.1スチール缶	0.42%	0.43%	0.20%	0.35%
6.2アルミ缶	0.08%	0.07%	0.04%	0.06%
6.3その他金属	0.42%	0.37%	0.39%	0.39%
7.ゴム、皮革類	0.06%	1.47%	0.26%	0.60%
8.ガラス類	2.54%	2.77%	2.71%	2.67%
8.1ガラス瓶	2.04%	2.31%	2.17%	2.17%
8.2その他ガラス製品	0.50%	0.46%	0.54%	0.50%
9.陶磁器、石	0.93%	0.28%	0.54%	0.58%
10.おむつ	3.22%	2.47%	3.80%	3.16%
11.その他の分けられない廃棄物	3.24%	3.07%	1.97%	2.76%
	循環利用廃棄物の中の包装廃棄物			
	循環利用廃棄物の中の非包装廃棄物			
	循環利用廃棄物の以外の包装廃棄物			

循環利用廃棄物の中で各成分の割合は下図の通りであり、主要な成分は、ガラス瓶類（45%）、ダンボール（19%）と新聞雑誌類（10%）であった。

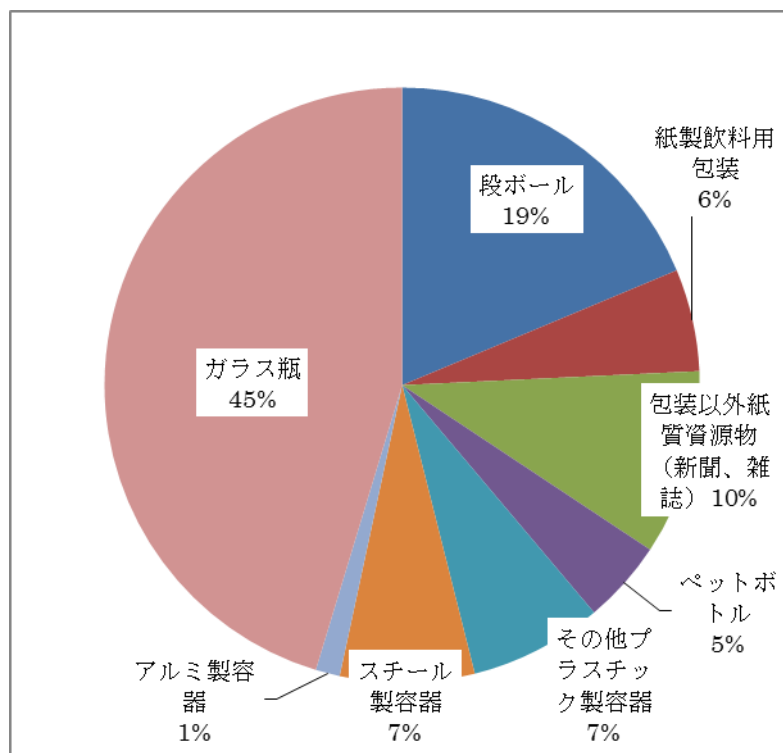


図 1-5: 嘉興市の循環利用廃棄物の構成の割合

嘉興市の家庭系廃棄物の中で包装廃棄物の割合は 8.2% で、各成分の割合は下図の通りであった。主要な成分は、その他プラスチック包装類 (32%)、ガラス瓶類 (26%)、その他紙質包装 (16%) とダンボール (11%) であった。

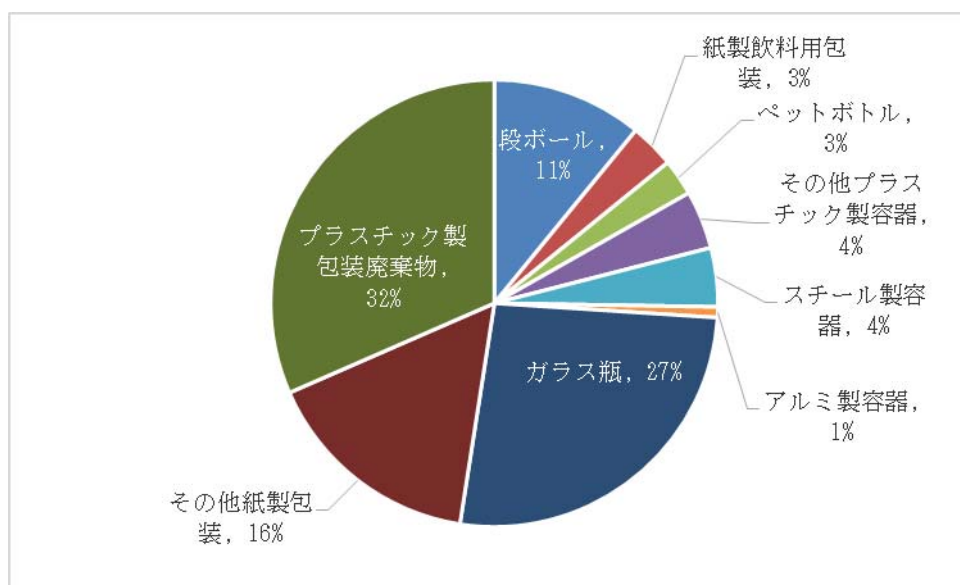


図 1-6: 嘉興市の包装廃棄物の構成

(2) 家庭廃棄物発生量 (HG) = (人口) × (家庭廃棄物の発生源単位) = 837,500 人 × 452g/日 ÷ 1,000,000 = 378.6t/日

- (3) 家庭廃棄物の循環利用量 (HR) = 循環利用の対象廃棄物の合計 = (ダンボール) + (飲料用紙製容器) + (新聞、雑誌) + (PET 瓶) + (プラスチック製容器) (スチール缶) + (アルミ缶) + ガラス瓶 = 18.2t/日
- (4) 家庭廃棄物の排出量 (HD) = 家庭廃棄物の発生量 (HG) - 循環利用量 (HR) = 378.6 - 18.2 = 360.4t/日
- 家庭系廃棄物未収集量 (HNC) = 家庭廃棄物排出量 (HG) × 未収集人口/総人口 = 360.4 × (74,221/837,500) = 31.9
- (5) 家庭系廃棄物収集量 (HC) = 家庭系廃棄物排出量 (HD) - 家庭系廃棄物未収集量 (HNC) = 360.4 - 31.9 = 328.5
- (6) 家庭廃棄物の循環利用量(包装) (HRpg) = 循環利用対象の廃棄物の中の包装廃棄物の合計 = (ダンボール) + (飲料用紙製容器) + (PET 瓶) + (プラスチック製容器) + (スチール缶) + (アルミ缶) + ガラス瓶 = 16.4t/日
- (7) 家庭廃棄物の循環利用量(非包装) (HRnpg) = 循環利用対象廃棄物の中の非包装廃棄物の合計 = (新聞、雑誌) = 1.8t/日

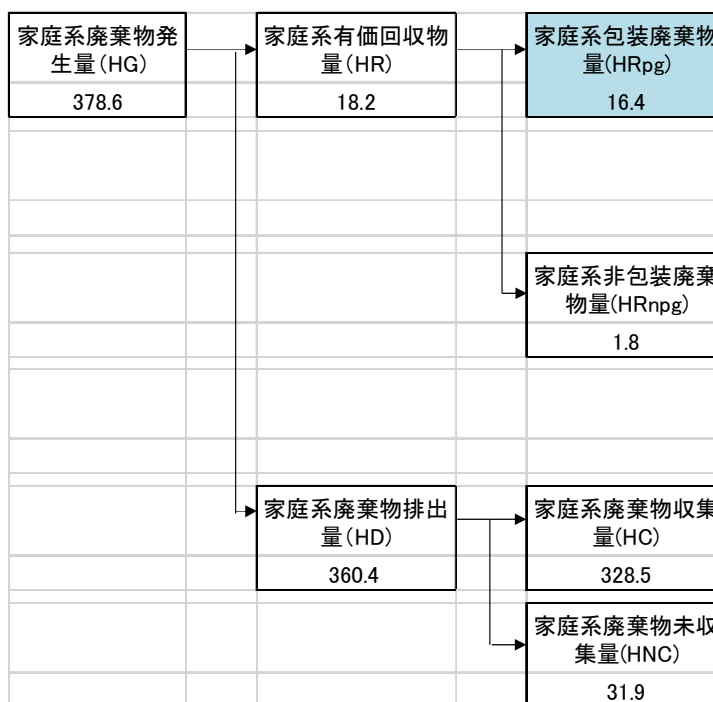


図 1-7: 家庭廃棄物発生フローチャート

## d.2 都市廃棄物の施設の管理データ

嘉興市の都市廃棄物の処理・処分施設に関する 2010 年の具体的なデータは以下の通りである。

表 1-7: 2010 年の嘉興市における都市廃棄物の施設のデータ

	埋立処分場	焼却工場	合計
年の処理処分量 (t/年)	2,302	284,309	286,611
1日平均処理処分量(t/日)	6	779	785
人口(人)	-	-	763,279
平均1人.日の処理量 (g/人・日)	-	-	1,029

注：人口数は収集人口数(837,500人-74,221人)

(出典) 清華大学環境学院調査対象4都市の都市廃棄物管理の現状調査報告書

表 1-8: 焼却工場の焼却灰の発生量

分類	発生量	
	t/年	t/日
燃え殻	42,646	117
飛灰	8,529	23
合計	51,176	140

(出典) 清華大学環境学院調査対象4都市の都市廃棄物管理の現状調査報告書

都市廃棄物の収集運搬量は、廃棄物処理の系統的な統計から来ているため、廃棄物収集量 (CT) が埋立と焼却施設の総括的な処理量に等しいと見ることができ、即ち 785t/日となる。循環利用施設への搬入量 (RFT) は、焼却工場の1日あたりの処理量 779t/日となる。最終処分量は、埋立処分場における処理量と循環利用施設から埋立処分場に入る残渣量の合計となるが、焼却施設で発生する燃え殻は建築材料原料として利用され、飛灰は貯留されている。そのため、埋立処分場の処分量は即ち最終処分量 (FDT) は 6t/日、残渣量 (RFD) は、焼却燃え殻と飛灰量の合計で 140t/日となる。

### d.3 総廃棄物回収利用 (有価物) 量

嘉興市の総廃棄物回収利用量のデータは嘉興学院の包装廃棄物の発生量に対する調査からのものである。

#### (1) 対象地区のステーション数 (再生資源業協会調査)

正規ステーション : 32 軒 (集中回収ステーションを含む)

非正規ステーション : 16 軒

表 1-9: 調査対象ステーション

対象区	正規の回収		非正規回収	
	総計	調査対象	総計	調査対象
南湖区	17	6	4	2



秀洲区	15	2	12	2
合計	32	8	16	4

(出典) 清華大学環境学院調査対象4都市の都市廃棄物管理の現状調査報告書

(2) 調査日程：2011年7月18日～7月24日(7日連続)

(3) 嘉興市の対象地区の循環利用(有価物)量：

正規回収ステーション：4,745kg×32 = 151.9t/日

非正規回収ステーション：2,132kg×16 = 34.1t/日

合計：151.9 + 34.1 = 186.0t/日

表 1-10: 嘉興市で回収した廃棄物の成分分析

種類	総循環利用廃棄物量	紙類		金属類			ガラス類		プラスチック類			包装廃棄物の合計
		ダンボール(飲料用含む)	その他紙類	スチール缶	アルミ缶	その他の金属	ガラス瓶	その他ガラス	PET	プラスチック製容器	その他プラスチック類	
正規	151.9	101.2	6.9	1.9	0.5	19.4	15.6	0.6	3.7	1.0	1.0	123.9
非正規	34.1	23.1	3.0	0	0	0.1	-	-	0.2	3.9	3.9	27.2
合計	186.0	124.3	9.9	1.9	0.5	19.5	15.6	0.6	3.9	4.9	4.9	151.1

## 1.2.2 都市廃棄物管理技術システムの現状

### a. 発生・排出

都市生活ごみの発生量<sup>1</sup>に影響する要素は非常に複雑で、主に都市の規模、経済発展レベル、住民の生活レベル、燃料の構造、人口の状況、庭園の緑化、市場供給、住民の生活習慣、都市人口の変化などがある。嘉興市区は現在、中心の市区域の廃棄物収集カバー率は100%だが、郷・鎮の地区には未収集地区が存在する。嘉興市の最近5年間の中心市区域の都市廃棄物の発生量は次第に増加する傾向にあり、郷・鎮のごみの収集運搬量も年々増加している。

<sup>1</sup> ここでは、都市廃棄物発生量とはごみ収集運搬量であり、通常の状況下ではこのデータを使ってごみの発生量を説明する。収集システムに入る部分的な生活ごみを指し、住民による廃品回収者への直接的な販売や、その他の方法によって廃品回収システムに入ったりする可回収物(循環利用廃棄物)を含まない。中国国外で言及される発生量とは循環利用廃棄物を含んだものである。

表 1-11: 最近 5 年間の嘉興市中心の市区域の都市廃棄物の発生量

年度（年）	2006年	2007年	2008年	2009年	2010年
生活ごみの年発生量（万t）	10.76	12.23	13.50	15.04	16.09

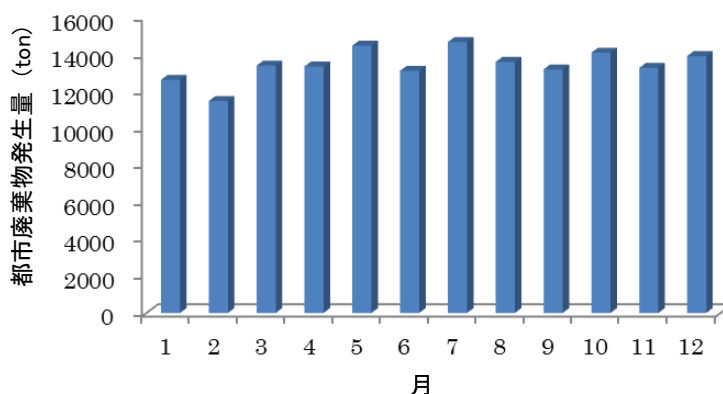
（出典）清華大学環境学院調査対象 4 都市の都市廃棄物管理の現状調査報告書

表 1-12: 最近 5 年間の嘉興市の郷・鎮の都市廃棄物の収集運搬量

年度（年）	2006年	2007年	2008年	2009年	2010年
年収集運搬量（万t）	7.40	9.32	10.51	10.96	12.57

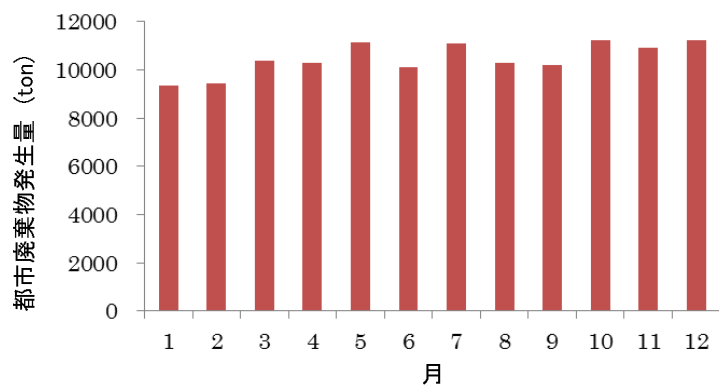
（出典）清華大学環境学院調査対象 4 都市の都市廃棄物管理の現状調査報告書

嘉興市の 2010 年における中心市区域の人口は 42.86 万人、都市廃棄物の日平均発生量は 440.94t/日、1 日 1 人あたりの発生量は 1.03kg/人・日であった。



（出典）清華大学環境学院調査対象 4 都市の都市廃棄物管理の現状調査報告書

図 1-8: 2010 年の嘉興市中心市区域の都市廃棄物の発生量



(出典) 清華大学環境学院調査対象4都市の都市廃棄物管理の現状調査報告書

### 図 1-9: 2010年の嘉興市の郷・鎮の都市廃棄物の収集運搬量

上図からわかるように、嘉興市の都市廃棄物の発生量は季節による変化は明らかではない。郷・地区では、まだ回収していないごみ地区が存在する。

市区の回収率が100%まで達成しているため、中心市区域のデータを通じて、1人1日あたりのごみの発生量を出すことができる。そして、このデータによって嘉興市の2つの区の全ての都市廃棄物の発生量を推測できる。

嘉興市市街区の1人1日あたり発生する都市廃棄物量：1.03kg/人/日

嘉興市の全部の都市廃棄物の発生量： $1.03 \times 83.75 \text{ 万人} \div 1,000 = 862.10 \text{ t/日}$

郷・鎮の都市廃棄物発生量： $1.03 \times 40.89 \text{ 万人} \div 1,000 = 421.17 \text{ t/日}$

2010年の郷・鎮の都市廃棄物の発生量：12.6万t=345.2t/日

未収集地区の人口： $(421.17 - 345.2) \div 1.03 \times 1,000 = 73,760 = 7.4 \text{ 万人}$

#### b. 収集運搬

都市廃棄物の収集モデルには、混合収集及び分別収集の2種類がある。混合収集は、ランニングコストが安く、収集スタッフにも高いスキルは要求されない。しかし、混合ごみの分別は困難であり、都市廃棄物の無害化及び資源化処理に繋がらない。そのため、都市廃棄物の減量化、無害化及び資源化の基礎として、分別収集は都市廃棄物の収集モデルの発展方向を代表するものである。

都市廃棄物の中継運搬システムは、発生源と処理施設をつなぐ重要なものであり、都市廃棄物の管理体系の中で重要な地位を占める。一方、高効率の廃棄物中継運搬システムは後続処理のプログラムを簡略化することができるだけでなく、処理設備の損耗を減らす。また、廃棄物がこのシステムの中で動く時、臭気、汚水、雑音等の2次汚染が発生する可能性があり、大量の人力、物資を消耗する。このシステムのコストは、全過程の総括的なコストの60～80%を占める。

嘉興市の都市廃棄物は混合収集であり、主に袋による1次収集、密閉化中継運搬、無害化衛生埋立処分の3つの過程を経る。廃棄物収集は廃棄物中継ステーションでの収集と定点、定時、圧縮収集を互いに結合する方式を採用する。

#### b.1 収集運搬のモデル

嘉興市には、2種類の都市廃棄物収集運搬モデルが存在する。1つは人力あるいは電動ごみ車を通じてごみ収集ステーションまで収集し、更にごみ運搬車によりごみ焼却工場へ運び処理するモデルである。もう1つは圧縮式ごみ収集車が直接ごみ焼却工場まで運

び処理するモデルである。前者は団地あるいは道路上の廃棄物の収集に用いられ、後者は主に道路の廃棄物の収集に用いられる。圧縮車によって直接収集される都市廃棄物は総収集量のおよそ 10%を占める。

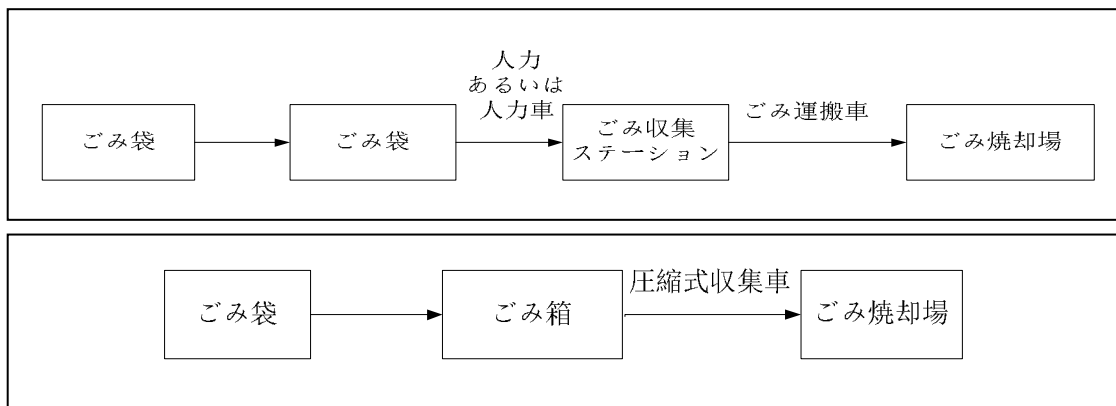


図 1-10: 嘉興市の都市廃棄物の収集モデル



図 1-11: ごみをごみ箱からゴミ収集ステーションまで運ぶ人力あるいは電動車



図 1-12: 圧縮式ゴミ収集車による道路ごみの作業

## b.2 小型ゴミ収集ステーション

ゴミ中継輸送ステーションの配置については、主に以下の文書により規定されている。

《城鎮環境衛生施設設置基準（CJJ27-2005）》

《都市環境衛生施設規画規範（GB50337—2003）》

《都市ゴミ中継ステーション設計規範（CJJ47-91）》

ゴミ中継輸送ステーションは、サービス範囲と中継運搬量との違いにより、小型中継

ステーション（収集ステーション）と大中型中継ステーションに分けられる。小型中継ステーションのごみの中継運搬量は 150t/d より小さく、中型は 150～450t/d、大規模は 450t/d より大きい。小型ごみ中継輸送ステーションは、ごみステーション、ごみ収集ステーション、ごみ収集中継輸送ステーションとも呼ばれる。

小型中継ステーションの設置については、《城鎮環境衛生施設設置基準（CJJ27-2005）》で規定されている。小型中継ステーションは 2～3km<sup>2</sup> ごとに 1 基設け、用地面積は 800m<sup>2</sup> 未満である。《都市環境衛生施設規画規範（GB50337-2003）》では、軽車両の収集運搬の方式を採用する時、生活ごみ中継輸送ステーションのサービス半径は 0.4～1km、小型車の収集運搬の方式を採用する時、そのサービスの半径は 2～4km でなければならない。大型、中型車を採用する場合、実際の状況によってそのサービス範囲を確定される。

嘉興市は、圧縮式の収集ステーションを 20 基所有しており、そのうちの 10 基は垂直式の収集ステーション、10 基は水平式の収集ステーションである。南湖区には 16 基の圧縮式収集ステーションがあり、秀洲区には 2 基ある。



図 1-13: 圧縮式ごみ中継ステーション

### b.3 収集運搬車

市区にはごみ運搬車が 17 台あり、その内訳は 5t 車 13 台、8t 車 4 台である。密閉圧縮式ごみ収集車は 6 台であり、すべて南湖区のごみ収集に用いる。



5t 輸送車



8t 輸送車



8t箱式運送車



圧縮収集車

図 1-14: 嘉興市の都市廃棄物の収集運搬車

### c. 処理・処分

嘉興市区の生活ごみ処理施設は、現在 2 基あり、1 基は歩雲ごみ焼却発電工場、1 基は天徳山生活ごみ応急的中転場である。天徳山生活ごみ応急的中転場は省道 07 号線の南、鉄水中転防水堤の西、原天徳山ごみ埋立場の北、ごみ埋立場専用通路の東の断層地内、総占有地は約 70 畝（約 46,667m<sup>2</sup>）である。2008 年末に完成し、焼却工場設備の故障、補修の際等、主に生活ごみの応急的な処理に用いている。



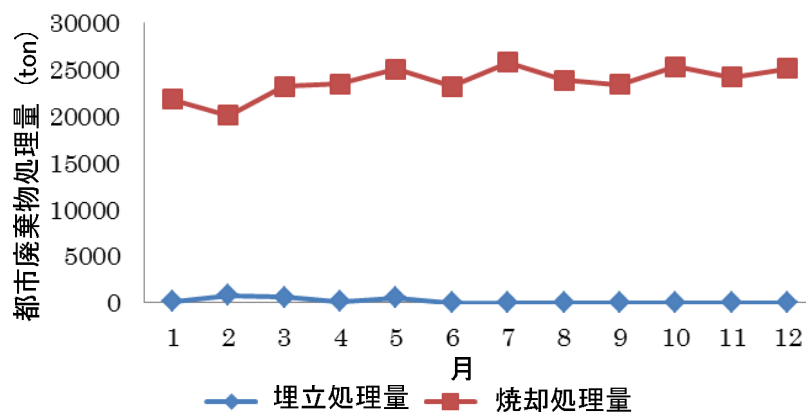
図 1-15: 天徳山生活ごみ応急的中転場

歩雲ごみ焼却発電工場は嘉興市南湖区大橋鎮に位置して、企業の占有面積は 3.73ha、プロジェクトは 2003 年に完成し、運転を開始した。主に嘉興市区、海塩、平湖と嘉興港区の生活ごみを処理する。現在、ごみの総焼却処理能力は 1,100 トン/日と設計され、流動床技術を採用し、1 日の処理能力 500 トン及び 800 トンの焼却炉が各 1 台あり、実際に 800~900t/d の生活ごみを処理する。焼却設備は国内の先進技術を採用し、ごみ燃焼中に発生するダイオキシン濃度とその他の排出の指標は概ね排出基準に達しており、関連規定に適合している。



図 1-16: 歩雲ごみ焼却工場

2010年に嘉興市区で収集運搬された廃棄物の埋立場及び焼却場への搬入量は、以下の通りである。



(出典) 清華大学環境学院調査対象4都市の都市廃棄物管理の現状調査報告書

図 1-17: 2010年の嘉興市の都市廃棄物の処理の状況

2010年、嘉興市埋立場には都市廃棄物0.23万tを埋め立てられた。また、歩雲ごみ焼却工場では都市廃棄物28.43万tが焼却され、焼却灰4.26万t、飛灰0.85万tが発生した。焼却で発生した焼却灰は、全て建築材料工場で用いられてレンガとなる。発生した飛灰は、有害廃棄物に属するため、現在はしばらく貯蓄するだけとなっている。



表 1-13: 2010 年の焼却灰、飛灰の発生量の状況

月	歩雲の焼却処理量	焼却灰量	飛灰量
1月	21775.73	3266.36	653.27
2月	20096.18	3014.43	602.89
3月	23161.28	3474.19	694.84
4月	23446.52	3516.98	703.40
5月	25027.15	3754.07	750.81
6月	23192.77	3478.92	695.78
7月	25750.59	3862.59	772.52
8月	23876.91	3581.54	716.31
9月	23389.86	3508.48	701.70
10月	25314.26	3797.14	759.43
11月	24154.33	3623.15	724.63
12月	25123.36	3768.50	753.70
合計	284,308.94	42,646.34	8,529.27

(出典) 清華大学環境学院調査対象 4 都市の都市廃棄物管理の現状調査報告書

### 1.2.3 都市廃棄物管理制度の現状

#### a. 都市廃棄物管理の法律法規

##### a.1 国家レベル

改革開放以降、国民経済と都市建設の発展に伴って、都市生活ごみの問題はますます深刻になり、環境衛生の管理活動はもはや清潔衛生に限らない状況である。1979年、国務院は都市の環境衛生を衛生部門から都市建設部門に一本化することを決定し、全国の都市景観の環境衛生業界は比較的速いスピードで発展し、都市生活ごみの収集運搬能力と処理能力は絶えず増大し、新しい法規、標準、規格は絶えず登場し、比較的整備された管理体系を形成した。

#### (1) 国家の法律法規

##### 1) 主な法律

《中華人民共和国環境保護法》（1989年12月26日）

《中華人民共和国廃棄物残留環境汚染対策法》（2005年4月1日実施改訂）

《中華人民共和国循環経済促進法》（2008年8月29日）

《中華人民共和国清潔生産促進法》（2002年6月29日）

##### 2) 国務院の法規、文書

《都市景観と環境衛生の管理条例》（中国人民共和国国務院令、第101号、1992年）

《国務院から建設部等部門への批准 中国における都市生活ごみの問題の解決に関する意見の通知》（国発[1992]39号）

《国務院から国家経済貿易委員会等部門への批准 資源総合利用のいっそうの発展に関する意見の通知》（国発[1996]36号）

《国務院弁公庁から国家環境保護局、建設部への配布 都市環境総合整理をさらに強化する事業に関する若干の意見の通知》（国務院弁公庁発[1992]29号）

《国務院弁公庁から都市農村建設部、環境保護部、中央衛生運動委員会への配布 〈都市ごみの処理、環境衛生の改善の報告〉の通知》（国務院弁公庁発[1986]57号）

#### (2) 関連している部・委員会の法規、文書

##### 1) 主な法規

《都市生活ごみ料金の徴収制度の実行とごみ処理の産業化促進に関する通知》（国家計画委員会、財政部、建設部、国家環境保護総局の制定価格[2002]872号）

《都市生活ごみ処理と汚染予防・対策の技術政策》（建設部、国家環境保護総局、科学

技術省、建城[2000]120号)

《都市生活ごみ処理と汚染予防・対策の技術政策》

《都市生活ごみ管理弁法》建城[2007]136号

## 2) 関連法規、文書

《船舶ごみの防止と沿岸の廃棄物汚染の長江水域管理規定》(交通省、建設部、環境保護局、第17号、1997年12月24日)

《都市建築ごみ管理規定》(建城11996196号)

《洗淨野菜が都市に入り、廃棄物の回収活動を強化し、都市生活ごみの減少に関する通知》の(建設部、農業部、国内貿易部、建城[1994]119号)

《船舶ごみの防止と沿岸の廃棄物汚染の長江水域管理を強化することに関する若干の意見》(交通省、建設部、環境保護局、公安[1997]738号)

《一部の資源総合利用製品に対して増税の免除に関する通知》(財政部、国家税務総局、財産字[1995]44号、1995年4月28日)

《<重要交通幹線、流域と観光地のプラスチック包装廃棄物管理を強化する若干の意見>の通知の印刷配布》(環境保護総局、建設部、鉄道部、交通省、国家観光局(1998]317号)

《<ゴミ処理料金方式の改革モデル活動の指導意見>の通知を印刷配布》

## (3) 基準

中国の都市生活ごみの関連基準は、主に建設部と国家環境保護の行政主管部門から各自の職責の範囲内で制定される。建設部は主にごみ収集、運搬、処理処分を制定する。環境保護部門は主に汚染コントロール、環境保護、分別、モニタリングの方面の基準を制定する。

### 1) 分別基準

《都市生活ごみ分別と評価基準》(CJJ/T102-2004、J373—2004)

### 2) モニタリング方法の基準

《固体廃棄物の浸出毒性の測定方法》(GB/T15555.1-11-1995)

《固体廃棄物の浸出毒性の浸出方法》(HJ/T299-300-2007)

《都市生活ごみサンプリングと物理分析方法》(CJ/T3039-95)

《生活ごみ埋立処分場の環境監視測定技術標準》(CJFF3037-1995)

### 3) 汚染コントロール基準

《生活ごみ焼却の汚染コントロール基準》(GB18485-2001)

《都市および町ごみの農業用のコントロール基準》(GB8172-1987)

《生活ごみ埋立て処分場の汚染コントロール基準》(GB16889-2008)

#### 4) 建設技術基準

《都市生活ごみの堆肥処理工場の運行、維持、安全技術規程》(CJJfF86-2000)

《都市生活ごみの堆肥処理工程プロジェクトの建設基準》(建標[2001]213号)

《都市生活ごみが好養静態堆肥処理の技術規範》(CJJ/T52/1996)

《都市生活ごみの堆肥処理工場の技術評価指標》(CJ/T3059/1996)

《都市生活ごみの焼却処理工程プロジェクトの建設基準》(建標[2001]213号)

《都市生活ごみの衛生理立場の運行維持技術規程》(CJJ93-2003)

《都市生活ごみの衛生理立場の工事プロジェクトの建設基準》(建標[2001]101号)

《都市生活ごみの衛生理立て技術規範》(CJJ17-2001)

《都市ごみの中継輸送ステーション設計基準》(CJJ47-91)

《生活ごみの焼却処理工程の技術規範》(CJJ90-2008、J184-2008)

《都市生活ごみ処理と汚染予防・対策技術政策》(2000年5月)

《生活ごみの処理技術指針》(2010年5月)

#### a.2 地方レベル

浙江省レベルで制定：

《浙江省固体廃棄物汚染環境防止条例》は、《中華人民共和国固体廃棄物汚染環境防止法》に関連した法律であり、固体廃棄物による環境汚染の防止、資源の合理的な利用、人の健康の保障、生態安全の維持、経済の促進及び社会的に持続可能な発展を目的とした法規の規定により、浙江省の実情と結び付けて制定され、浙江省の行政区域内の固体廃棄物による環境汚染の予防とその監督管理に適用される。

《浙江省の都市景観と環境衛生の管理条例》は、精神文明と生態文明を促進する優美な都市環境を建設し、都市の景観と環境衛生の管理を強化するためのもので、《中華人民共和国固体廃棄物汚染環境防止法》と《都市景観と環境衛生の管理条例》などの法律、行政法規に基づき、浙江省の実情を結び付けて制定された。嘉興市はこの基礎の上で、当地区の都市廃棄物処理の規範化、市場化の過程の中で、以下に示す法規・方法の制定を推進し、都市廃棄物処理事業の発展を促進している。

- 《嘉興市生活ごみ処理応急予備案》
- 《嘉興市区生活ごみ焼却処理運行監督管理弁法》
- 《嘉興市市区環境衛生有償サービス弁法》
- 《嘉興市区の都市道路の清潔保全作業質量基準》

### b. 都市廃棄物の管理の現状

嘉興市における都市廃棄物の管理は“2級の政府、3級の管理、4級のサービス”の管理体制を実行している。

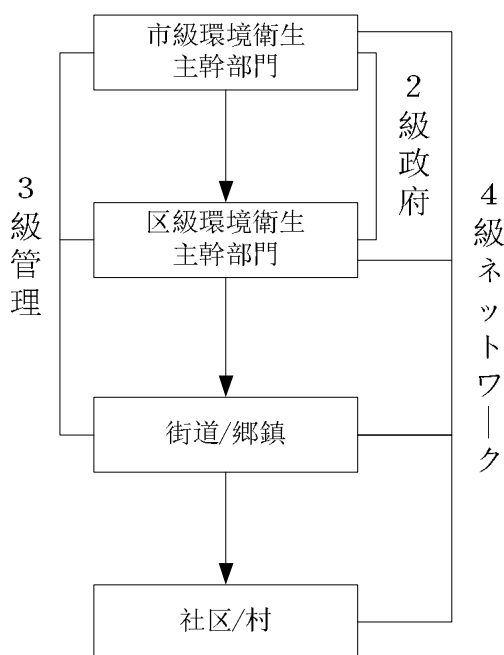


図 1-18: 嘉興市の都市廃棄物の管理パターン

嘉興市都市農村計画建設管理委員会は、都市廃棄物管理の専門管理部門として市政園林局を設置しており、都市景観環境衛生事業の特定プロジェクト計画、業界発展計画、発展戦略、技術の基準と規格の制定、組織、実施に責任を負う。また、都市景観環境衛生の行政管理と監督、景観環境衛生施設の保護・監督検査、都市景観環境衛生産業の就業単位の質と従業員資格の管理に責任を負う。

南湖区政府、秀洲区政府、嘉興経済開発区（以下3区と略称）の景観管理センターは第1責任主体で、具体的事務と組織実施など操作レベルの事項に責任を負う。

街道（行政単位）は現場管理の第1責任主体で、管轄区域に対してすべての監督管理の実施をカバーし、“自宅前の衛生・緑化・秩序の責任”、対象区内で基準に達するよう業務を組織実施し、都市管理の各目標任務の具体的な実行を確保する。

社区は都市管理の基礎であり、社区の住民と管轄区域の単位が都市管理に参加するよ

う動員することに責任を負い、共に文明的な社区を作る。

### c. 都市廃棄物管理の年間収入・年間支出

生活ごみ処置費のコスト構成は、清掃衛生保全、ごみ収集、運搬、焼却処理の4つの部分からなる。嘉興市では、まだ正式に生活ごみの処理費を徴収し始める前、誰がサービスをし、誰が徴収するのかといった方法を検討し、サービス料の徴収を、市区環境衛生有償サービス弁法によって1988年に制定した。1996年の物価、有償サービス徴収に対する建設部門の調整、有償サービスのプロジェクトは主に委託清掃費、ごみ収集運搬費、ごみ中継費などがある。徴収部門は市環境衛生処、各街道（行政単位）及び専門清掃会社であり、現在、住民からは徴収しておらず、主に企業に対するものである。

2008年度、市区の生活ごみ処理に用いる経費は5,896万元で、そのうち市の財政支出4050万元、南湖区支出110万元、秀洲区支出286万元、経済開発区の支出450万元、市環境衛生処、清掃会社の環境衛生有償サービス1,000万元である。

## 1.2.4 都市廃棄物の流れ

### a. 都市廃棄物処理フローの作成方法

都市廃棄物処理フロー作成に関わる基本事項を以下の通り整理した。

- ① 中国では、有価物として回収されている廃棄物は、都市生活ごみに含まれていないが、この報告書では、回収者により収集されている「有価物」と市の収集サービスにより収集処理されている「都市生活ごみ」を都市廃棄物と定義し、その処理フローを検討した。その結果、基本となる処理フローは、次の図の通りである。
- ② 「1. 都市廃棄物」を大きく、「2. 家庭系都市廃棄物」と「3. 非家庭系都市廃棄物」に分ける。「2. 家庭系都市廃棄物」は、嘉興市に登録された戸籍人口から発生する都市廃棄物である。「3. 非家庭系都市廃棄物」は、戸籍人口以外から発生する全ての都市廃棄物を含む。即ち、ホテル、レストラン、Office、公共地域清掃などの都市活動と共に、嘉興市以外に戸籍を持ち貴陽で生活する人達や観光客などの未登録人口から発生する廃棄物も含む。
- ③ 「2. 家庭系都市廃棄物」を市の収集サービスを受けずに、回収者によって収集され有価物として循環利用されている「2.1 家庭系循環利用有価物」と市の収集サービスによる「2.2 家庭系非循環利用都市生活ごみ」とに分ける。
- ④ 「3. 非家庭系都市廃棄物」は、「3.1 非家庭系循環利用有価物」、「3.2 非家庭系非循環利用都市生活ごみ」と「3.3 事業系食品廃棄物」とに分ける。
- ⑤ 回収業者によって、有価物として循環利用されていない「都市生活ごみ」は、市の収集サービスによって、それぞれメタン化、焼却などの中間処理施設に持ち込まれ処理される。または、最終処分場に直接運搬され処分される。

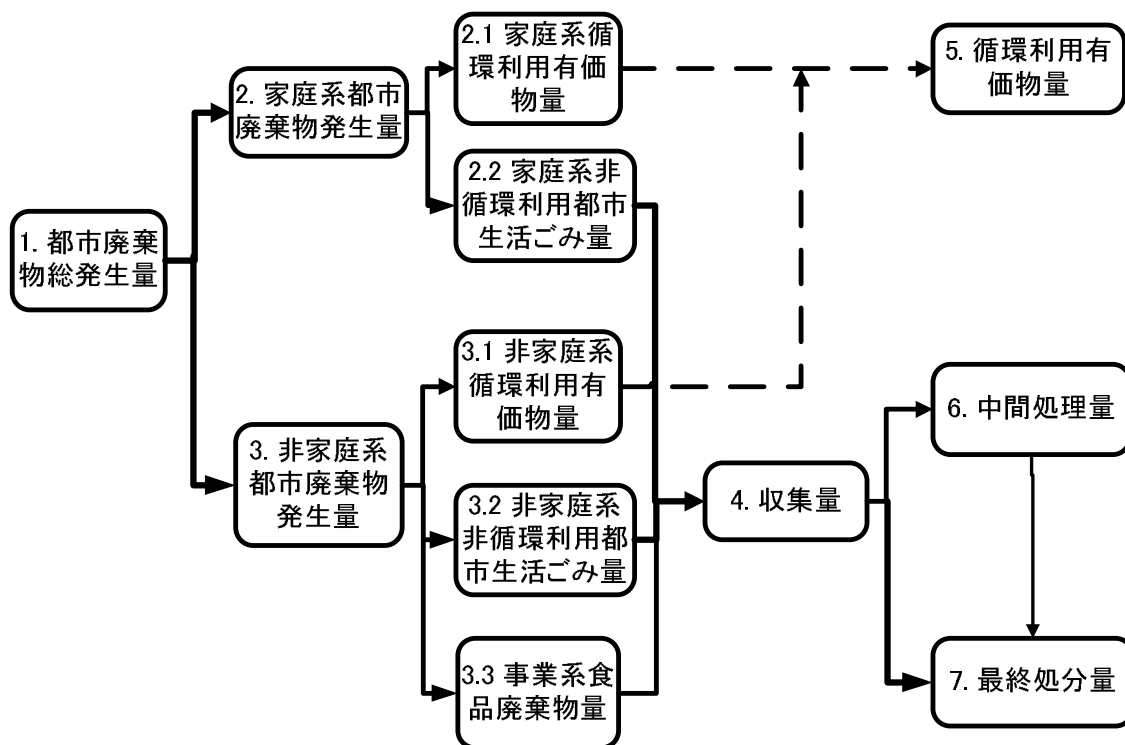


図 1-19: 都市廃棄物処理に関わる基本フロー

- ⑥ 嘉興市では、清華大学によって 2011 年に家庭系都市廃棄物のごみ量調査を実施し、「2.1 家庭系循環利用有価物発生量」と「2.2 家庭系非循環利用都市生活ごみ発生量」を推定した。同時に、「4. 収集量」、「6. 中間処理量」、「7. 最終処分量」も調査した。
- ⑦ さらに、北京工商大学によって、2011 年に事業系食品廃棄物量調査を実施し、「3.3 事業系食品廃棄物発生量」を推定した。
- ⑧ 「5. 循環利用有価物量」については、嘉興学院が 2011 年に貴陽市で実施した調査で得られた循環利用有価物の発生量原単位<sup>2</sup> (222 g/人/日) を用いて推定した。
- ⑨ 以上の調査結果から、「3.1 非家庭系循環利用有価物発生量」は、次の式で求められる。
- $$\text{「3.1 非家庭系循環利用有価物発生量」} = \text{「5. 循環利用有価物量」} - \text{「2.1 家庭系循環利用有価物発生量」}$$
- ⑩ そして、「3.2 非家庭系非循環利用都市生活ごみ発生量」は、次の式で求められる。
- $$\text{「3.2 非家庭系非循環利用都市生活発生量」} = \text{「4. 収集量」} - \text{「2.2 家庭系非循環利用都市生活ごみ発生量」} - \text{「3.3 事業系食品廃棄物発生量」}^3$$

<sup>2</sup> 調査対象地域の循環利用有価物の総量を人口で割った値である。

<sup>3</sup> 「3.3 事業系食品廃棄物発生量」の中には、2011年に実施した北京工商大学の調査では、一部が非正規回収されていることに留意する必要がある。

- ⑪ 以上の手法により、「3. 非家庭系都市廃棄物発生量」を求め、「2. 家庭系都市廃棄物発生量」を加えて、「1. 都市廃棄物総発生量」を求める。

#### b. 2010年の都市廃棄物処理フローの作成

2010年の処理フローの作成については、次の点を踏まえ作成した。

1. 「2. 家庭系都市廃棄物発生量」は、清華大学の調査結果によって推定した。その結果、家庭系都市廃棄物発生量の原単位は、452 g/人/日であった。即ち、  
家庭系都市廃棄物発生量 =  $837,500 \times 452 \text{ g/人/日} / 1,000,000 \div 378.6 \text{ ton/日}$
- 2012年3月の清華大学報告書によると、計画対象地域内には、未収集地区がありその人口は74,221人であることから、上記の原単位 (452 g/人/日) にこの人口を掛けると家庭系未収集量は、**31.9 ton/日**となる。
2. 「3.3 事業系食品廃棄物発生量」、食品廃棄物収集量、食品廃棄物非正規回収量は、北京工商大学の調査結果を使用した。
3. 「5. 循環利用有価物量」については、嘉興学院が2011年に嘉興市で実施した調査で得られた原単位 (222 g/人/日) を用い、計画対象2区の人口を乗じて求めた。その結果から、「3.1 非家庭系循環利用有価物発生量」は、次のように算出する。  
循環利用有価物量 =  $837,500 \times 222 \text{ g/人/日} / 1,000,000 \div 186 \text{ ton/日}$   
非家庭系循環利用有価物発生量  $\div 186.0 \text{ ton/日} - \text{家庭系循環利用有価物発生量 (18.2 ton/日)} = 167.8 \text{ ton/日}$
4. 「4. 収集量」、「6. 中間処理量」(都市廃棄物の焼却処理)、「7. 最終処分量」は、2012年3月の清華大学報告書に示されたデータを使用した。同報告書によれば、焼却残渣 116.9 ton/日は全てリサイクルされているとのことであった。
5. 処理フローを作成することにより、「1. 都市廃棄物総発生量」(1,158.4 ton/日)を算出した。この総量を2010年の人口で割って、都市廃棄物の発生量原単位 (1,383 g/人/日) を求めた。



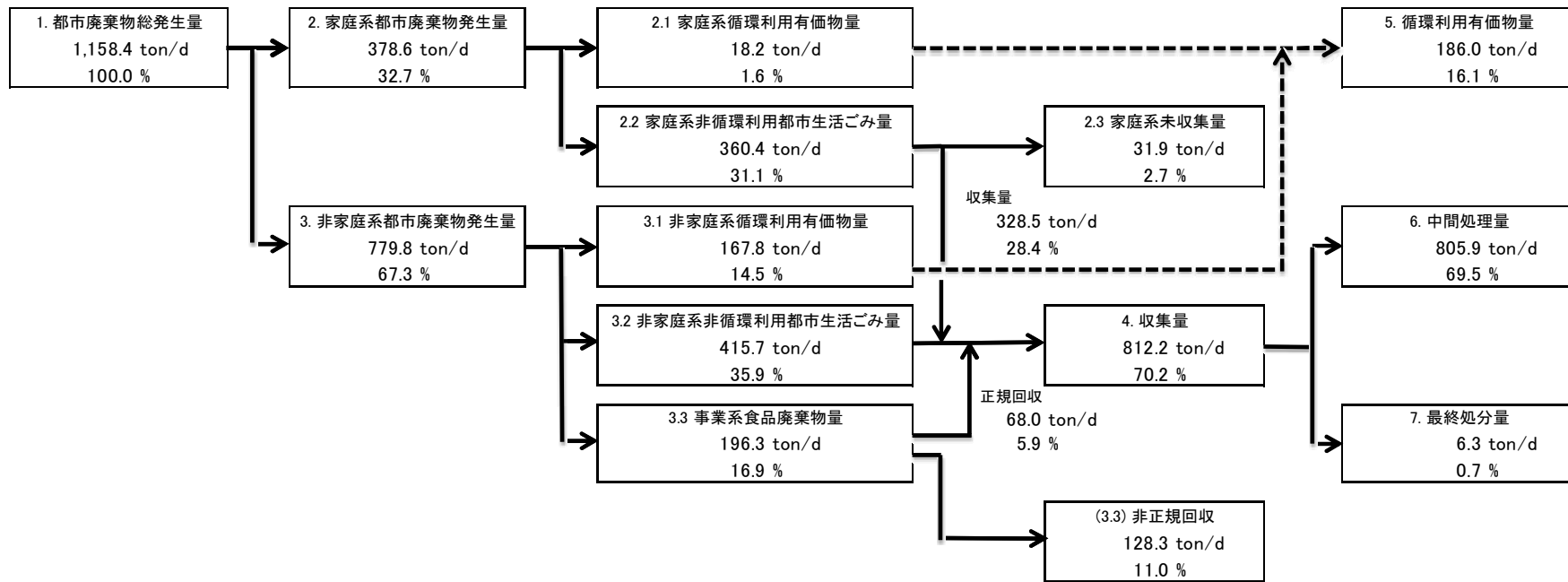


図 1-20: 都市廃棄物処理フロー(2010年)

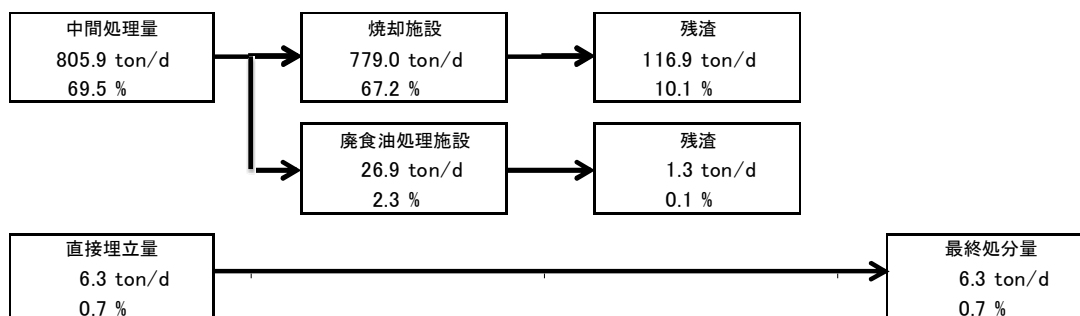


図 1-21 : 中間処理及び最終処分の詳細 (2010年)

### 1.2.5 都市廃棄物管理の課題

#### (1) 都市廃棄物処理事業を実施する組織の連携と調整が不十分である。

現在、嘉興市の都市生活ごみの適正処理・循環利用に関して、嘉興市城郷計画建設管理委員会（市建委）、発展改革委員会、環境保護局、財政局、国土資源局、農業経済局、商務局の各部署が関わっている。各部署は、それぞれの所管に関わる事業計画を策定し、実施している。しかしながら、それぞれの計画と他部署の計画との調整は必ずしも十分に図られていない。また、関係各部署の計画を統括する計画が整備されていない。各部署の計画の調整が十分に図れないことが、それぞれの計画の円滑な実施の障害となっている。

#### (2) 管理体制の整備が不十分であり、基礎的な管理が脆弱である。

環境衛生<sup>4</sup>の仕事は幅広く、社会全体を考慮することが必要である。同時に各関係部門間の協力を必要とし、職責をはっきりさせ、環境衛生管理領域の空白をなくさなくてはならない。現状の管理体制については、まだ行政機関と企業との役割が明確に規定されていない。さらに、環境衛生事業は民間委託されているが、政策が明確でないことから、環境衛生事業の民間委託に関わる管理制度が十分に整備されていない。そのため、環境衛生事業の受託企業が一方的に利益を追求し、衛生保全基準を低下させている状況を十分に規制できない状況が存在する。

行政主管機関は民営化に対応ために、事業費の管理、違反操業の規制などの環境衛生事業の管理システムを一層整備するとともに、環境衛生企業に対する監督管理体制をさらに強化しなければならない。

環境衛生の基礎のデータの管理に関しては、データの管理に必要なハードもソフトもそして基礎データそのものも不十分であり、環境衛生施設の稼働状況に対して正確な評価がしにくく、政府が方策決定時に必要とする正確な基礎データが不足している。

#### (3) 市区の衛生保全レベルは不均一であり、部分的に不衛生な地区が存在している。

<sup>4</sup> 環境衛生事業は、基本的に嘉興市城郷計画建設管理委員会が、所管する都市生活ごみ処理、公共地域清掃、公共トイレの管理事業などを含む。

中心市街区域の衛生保全の全体レベルは比較的高く、特に中心区、南湖新区などはおしなべて国家衛生保全基準に達している。しかし、都市中心部でも国家《都市環境衛生質量基準 1997年2月3日建設部建城[1997]21号》とはまだ大きな開きが存在する。特に都市の中の過疎部、都市の周辺部、“都市の中の村”地帯、古い工業区地帯などの環境衛生が劣悪であるところがあり、衛生保全レベルが低く、部分的にその環境が極めて悪い地区もある。郷・鎮の衛生保全レベルは一般的に低く、いくつかの中心的な鎮区の環境衛生は非常に悪く、また中心鎮の都市部としてふさわしいものではない。

#### (4) 環境衛生施設・設備の配置不足が深刻で、配置が合理的ではない。

嘉興市区には1か所のごみ埋立場と1基のごみ焼却工場があるだけで、ごみ埋立場の容量はすでに極端に飽和している。ごみ焼却工場は技術的原因により、運行は不安定で、ごみ処理量は有限である。また、新区建設に合わせて環境衛生施設<sup>5</sup>を建設しておらず、旧市街区域では部分的に環境衛生施設を取り除いた後に、タイムリーに環境衛生施設を再建することなく、環境衛生施設は古いままで、周辺環境への影響が非常に大きい。

郷・鎮地区の環境衛生の施設は不足しており、施設は非常に粗末で、ごみ収集は限定的であり、ごみ収集後に野外に積み上げているだけで、いかなる処理を行なっておらず、甚だしきに至っては気の向くままにごみを放置して川のようにになっている現象が起きている。ゴミ埋立の河道の現象を現れて、郷・鎮の地区と都市と農村の結合地帯はあまねくごみ汚染、環境劣化現象が存在する。ごみの中継輸送ステーション、特に圧縮式ごみ中継輸送ステーションは郷・鎮の地区での配置が深刻に不足しており、普通の郷・鎮はごみ収集小屋だけに代替され、これらの施設の規模は小さく、分散しており、鎮区の環境に深刻な危害をもたらしている。

中心市区は浙北地区の中心都市として、現状では環境衛生の設備配置は十分とはいえず、機械化による衛生保全レベルは不十分である。

#### (5) 都市廃棄物の分別収集体系が構築されていない。

嘉興の都市廃棄物処理は主に焼却方式を採用しているが、家庭廃棄物の厨芥の割合は75.31%を占め、焼却システムへ入れられた後、廃棄物熱値・焼却炉の安定性に大きな影響を与えている。

#### (6) 環境衛生科学研究の技術力が弱い。

環境衛生に関わる科学研究機関がなく、専門とする研究者もいないことが、市の環境衛生事業の発展を著しく阻害している。

<sup>5</sup> 中継基地、焼却施設、食品廃棄物処理施設など。

**(7) ごみ処理施設の建設・運営資金が不足している。**

嘉興市の都市生活ごみ管理費用は、財政支出及び《嘉興市市区環境衛生有償サービス弁法》に基づく企業からのごみ処理費用の徴収からなり、主にごみの収集運搬及び処理費用に充てられている。しかし、ごみ処理施設の建設及び管理のための資金は不足している。

**(8) 広報力が弱く、市民は都市廃棄物の課題について認識不足である。**

嘉興市では、これまで市民に対する都市廃棄物についての広報活動の重要性があまり認識されてこなかった。そのため、予算や人員も確保されておらず、ノウハウも蓄積されていない。

## 1.3 食品廃棄物

### 1.3.1 食品廃棄物循環利用現状調査の背景と意義

都市の食品廃棄物の無害化処理と資源の循環利用を積極的に推進することは、環境汚染を除き、住民の飲食をめぐる健康を保障するための重要な手段であり、循環型経済の発展を図る上での重要な内容でもある。しかしながら、管理水準や技術条件などの要素による制約を受け、多くの都市で各種食品廃棄物の発生量に関する正確な統計データが不足しており、食品廃棄物の成分が確定されていない、各都市の食品廃棄物の循環利用状況が把握されていない、管理体系が整備されていない、成功に向けた運営モデルが形成されていないなど、さまざまな問題が存在しており、食品廃棄物の処理と再生利用における巨大な困難と障害になっている。

本調査の趣旨は、嘉興市の食品廃棄物の主要発生源である、飲食サービス業と事業所・機関・企業の食堂の食品廃棄物の発生量および循環利用の現状について、詳細な調査を行い、食品廃棄物の循環利用体系の構築し、食品廃棄物が引き起こす食の安全と生態環境の安全の問題の確実な解決に向けて基礎データを提供し、循環型経済の発展モデルの実現を支えることにある。

具体的な調査目的は以下の通り。

- (1) 嘉興市の飲食事業者の規模、数量などの関連基礎資料を調査、把握する。
- (2) 嘉興市の食品廃棄物の発生現状を調査、把握する。これには、廃棄物の発生量の状況および廃棄物の構成が含まれ、主にそのうちの水分、油分、可燃物、雑物の割合を指す。
- (3) 嘉興市の食品廃棄物の循環利用に関する現状を調査、把握する。これには、ごみの分別状況、回収手段、循環利用の工程・方法、循環利用産業との関係などが含まれる。
- (4) 嘉興市の食品廃棄物の管理に関する現状を調査、把握する。これには、管理体系、管理制度、政策などが含まれる。
- (5) 現存する問題に焦点を合わせて、実行可能な合理化・改善に関する提言を示す。

### 1.3.2 食品廃棄物の発生に関する現状調査

#### a. 調査対象地区

嘉興市の食品廃棄物の現状を正確に反映するため、今回のアンケート調査の範囲は次の図に示す通り、南湖と秀洲の嘉興市の2つの主要市街区とした。調査対象は食品廃棄物の主要発生源とし、ホテル、料理店、事業所・機関・企業の食堂である。



(出典) 食品廃棄物循環利用現状調査報告書 (4都市)

図 1-22: 嘉興市食品廃棄物アンケート調査範囲

### b. 調査対象

今回の主な調査対象は嘉興市の料理店（ホテルのレストランを含む）および事業所・機関・企業の食堂から排出される食品廃棄物である。

食事用のテーブル数に基づき、嘉興市の料理店を特大型、大型、中型、小型料理店の4つに分けた。嘉興市衛生局の統計データによると、2010年末現在、嘉興市の衛生部門が交付する衛生等級評定を獲得し、契約を締結している飲食経営企業および党政機関、事業所・機関・企業の食堂などは1,518に上る。次の表に示す通り、内訳は特大型料理店10、大型65、中型258、小型940、事業所・機関・企業の食堂245となっている。

今回の調査では、各種料理店の中から、代表性を備えた飲食事業者を選択して現状調査を行うとともに、各種料理店の全体状況を推測し、さらに嘉興市全体の食品廃棄物の発生状況を推算した。

表 1-14: 嘉興市の料理店の数と規模\*

	南湖區	秀洲區	2区の合計
特大 (卓数>60)	7	3	10
大型 (30≤卓数<60)	39	26	65
中型 (15≤卓数<30)	148	110	258
小型 (卓数<15)	502	438	940
食堂	136	109	245
合計	832	686	1,518

(出典) 食品廃棄物循環利用現状調査報告書 (4都市) - 嘉興市経済建設計画院及び嘉興市飲食協会

## c. 調査方法

### c.1 基礎調査

現地の支援機関（嘉興市経済建設計画院）、市衛生局、工商行政管理局などの部門の協力の下、嘉興市各区の飲食事業者のリストを入手し、会議による議論を経て、調査区域、調査対象、サンプリング対象を確定した。

### c.2 調査対象の確定

調査を行う前に、まず飲食事業者のタイプと具体的な調査対象を選択する上での基準を確定した。

- (1) 飲食事業者のタイプ：その土地の人の飲食習慣、経済条件、食品廃棄物の発生量の多寡に基づき、特大型、大型、中型、小型料理店および事業所・機関・企業の食堂の中から、その数量の割合に従って、120ヵ所を無作為に抽出して調査対象とした（有効なアンケート調査100部の回収を確保するため、現地の状況に基づき、課題グループは120ヵ所の飲食事業者を選定して調査を行った）。
- (2) 具体的な調査対象を選択する上で考慮した要素：市街区に位置する、それぞれ異なるタイプを代表するレストラン。地理的位置がにぎやかな地帯と一般的な地帯に位置していること。周辺の人口密度が異なること。調査対象が嘉興市の飲食に関する現状を代表しており、普遍的な意義を備えていること。

以上の基準に基づき、本調査グループは嘉興市の管轄区である南湖区と秀洲区の飲食事業者を選択し、調査を行った。飲食事業者の基本情報、食品廃棄物の排出状況、発生量、収集方法、循環利用など、いくつかの面から調査表を設計し、選定した飲食事業者に対して調査を行った。調査方式はアンケート調査表の配布、現地での追跡調査の形式で行った。嘉興市において、本課題では特大型料理店 8、大型 19、中型 43、小型 45、食堂 5 の合計 120 ヵ所を調査対象に選定し、アンケート調査表を配布した。

### c.3 廃棄物のサンプリングと成分検査方法

可能性がある食品廃棄物の資源利用手段を考慮し、日本側専門家との討議を経て、嘉興市の食品廃棄物の成分測定指標を含水率、含油率、可燃物含有量、不純物、栄養物の含有量とすることを確定した。

#### (1) 廃棄物のサンプリング

アンケート調査表の配布対象の中から、代表性を備えた、それぞれ異なる規模とタイプの 10 ヵ所の飲食事業者を選択してサンプリングポイントとし、食品廃棄物の成分の分析と測定を行った。

#### (2) 成分検査

採取した食品廃棄物のサンプルについて、含水率、可燃物含有量、含油量、不純物含有量を測定する。

#### c.4 調査と現場取材

##### (1) 調査過程

2011年7月10日から2011年7月25日までの15日間、任連海副教授が科学研究チームを率いて嘉興に赴き、現地で訪問取材調査を行った。

##### (2) 調査結果

実際に回収した有効なアンケート調査表は101店舗だった。内訳は、特大型料理店8店舗、大型15店舗、中型41店舗、小型32店舗、食堂5店舗である。

表 1-15: 嘉興市の食品廃棄物アンケート調査の回収・分析状況

	特大	大	中	小	食堂	小計
南湖区	7	15	36	21	5	84
秀洲区	1	0	5	11	0	17
2区の合計	8	15	41	32	5	101

#### d. 調査結果の分析

##### d.1 調査の分析

回収した調査表のフィードバックデータに基づき、逐一分析を行った。

##### A. 基礎情報部分

##### (1) レストランの種類

	回答	
	数量	%
(1) 料理店、料理屋	85	84.1
(2) ホテルのレストラン	11	10.9
(3) 事業所・機関・企業の食堂	5	5.0
合計	101	100.0

##### (2) レストランの種類

次の図に示す通り、嘉興市の料理の系統は地元料理の浙江料理が中心で、調査対象全体の約30%を占めた。浙江料理は「細、特、鮮、柔」を重んじている。



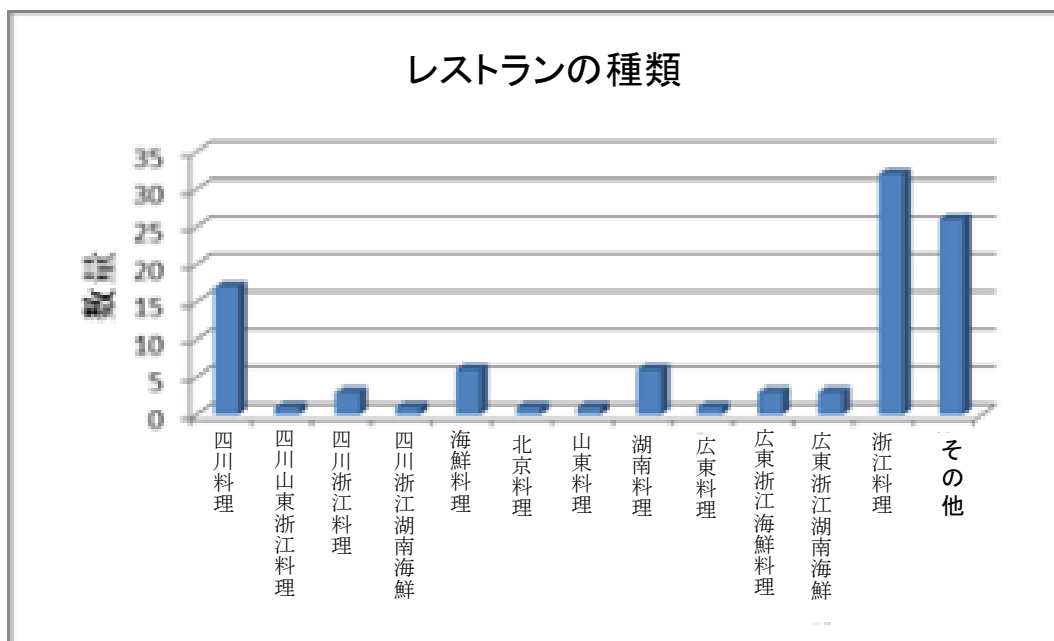


図 1-23: 調査したレストランの種類と数量

(3) 従業員数

	(1) 料理店、料理屋	(2) ホテルのレストラン	(3) 事業所・機関・企業の食堂
回答数	77	11	4
平均	26	35	36
最大	221	140	90
最小	2	12	15

(4) 食事用のテーブル・椅子の数

	(1) 料理店、料理屋		(2) ホテルのレストラン		(3) 事業所・機関・企業の食堂	
	卓	椅子	卓	椅子	卓	椅子
回答数	80	78	10	10	5	5
種類	卓	椅子	卓	椅子	卓	椅子
平均	24	65	27	264	128	520
最大	120	1,200	62	1,100	260	1,040
最小	4	15	10	50	40	160

(5) 食事のための空間面積

(m <sup>2</sup> )	(1) 料理店、料理屋	(2) ホテルのレストラン	(3) 事業所・機関・企業の食堂
回答数	77	11	5
平均	482	1,124	1,110
最大	6,000	7,200	2,500

最小	30	120	200
----	----	-----	-----

(6) 1日の客数

人数	(1) 料理店、料理屋	(2) ホテルのレストラン	(3) 事業所・機関・企業の食堂
回答数	71	8	4
平均	187	180	1,400
最大	800	400	2,000

B. 食品廃棄物の発生量の分析

(1) アンケート調査結果の分析

次の図はアンケート調査を行った特大型、大型、中型、小型料理店の1日当たりの残飯発生量の平均値である。図から、特大型料理店の1日当たりの残飯量は305kg/dで最も多く、食堂が187kg/dでそれに次いでいる。大、中、小型料理店で発生する残飯量はレストランの規模が小さくなるのに伴って少なくなっている。特大型料理店のテーブル数は60卓以上で、食事を取る人の数が比較的多いため、残飯発生量も多い。嘉興市の大、中、小型料理店の残飯発生量は青島とほぼ同じで、いずれも西寧市の発生量を下回っている。但し、調査によって、嘉興市の食堂の残飯発生量は比較的多いことがわかっている。

残飯発生量

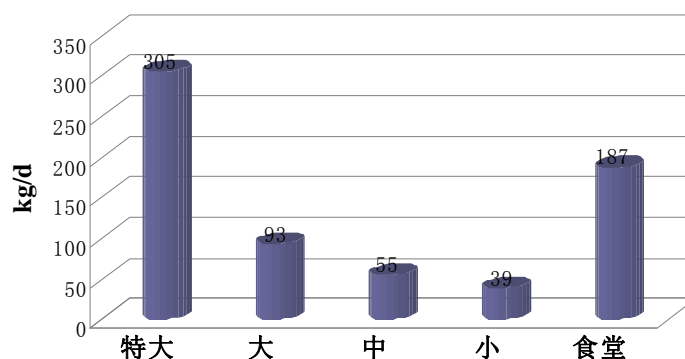


図 1-24: 嘉興市の料理店および食堂的の1日当たりの残飯発生量

調査から以下の点が明らかになった。特大型料理店の1日当たりの廃油発生量は6kg前後（次の図参照）で、西寧市の特大型料理店の1日当たりの廃油発生量（19kg前後）を明らかに下回った。

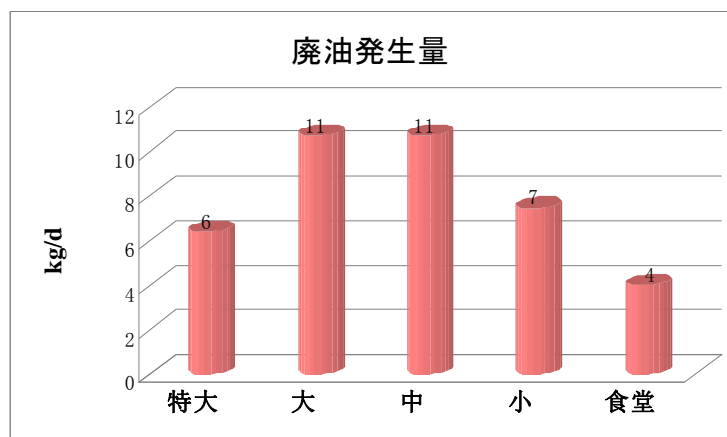


図 1-25: 嘉興市の料理店および食堂の 1 日当たりの廃油発生量

生活ごみの調査・統計結果から、嘉興市の飲食事業者のうち、特大型料理店で発生する量が最も多く、1日当たりの発生量は64kgに上ることが明らかになった。

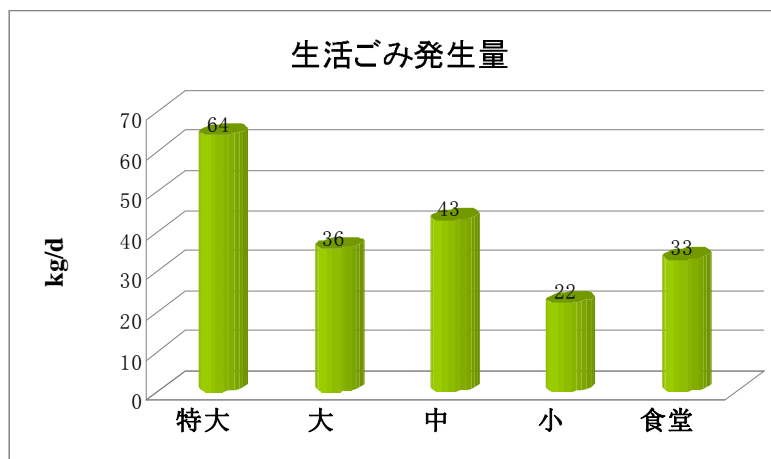


図 1-26: 嘉興市の料理店および食堂の 1 日当たりの生活ごみ発生量

嘉興市の大型料理店の混合ごみの発生量は比較的多く、約39kg/dに上る(次の図参照)。その他の飲食事業者の発生量は相対的に少ないが、西寧と青島の飲食事業者の1日当たりの発生量を上回っている。

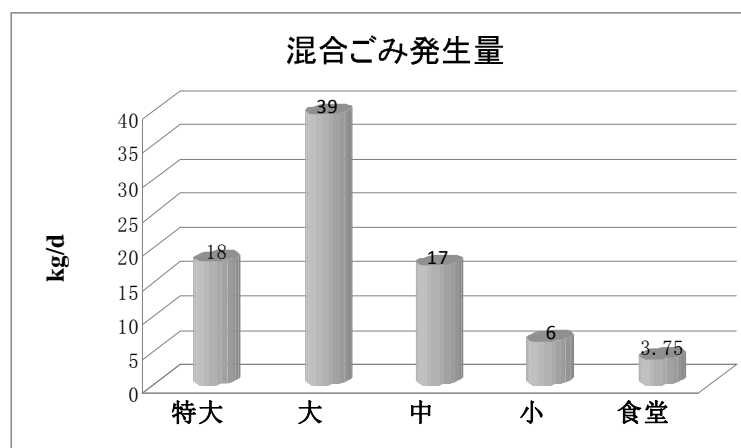


図 1-27: 嘉興市の料理店および食堂の 1 日当たりの混合ごみ発生量

(2) 食品廃棄物発生量の算出

$$\text{食品廃棄物発生総量計算公式} : W = (X_1 + X_2 + X_3 + X_4 + X_5) / 1000$$

式中、Wは某市の食品廃棄物発生総量 (t/d)

$X_1$ は特大型料理店の食品廃棄物発生量、

$$X_1 = \text{特大型料理店の平均発生量 (kg/d)} \times \text{各区の特大型料理店の数}$$

$X_2$ は大型料理店の食品廃棄物発生量、

$$X_2 = \text{大型料理店の平均発生量 (kg/d)} \times \text{各区の大型料理店の数}$$

$X_3$ は中型料理店の食品廃棄物発生量、

$$X_3 = \text{中型料理店の平均発生量 (kg/d)} \times \text{各区の中型料理店の数}$$

$X_4$ は小型料理店の食品廃棄物発生量、

$$X_4 = \text{小型料理店の平均発生量 (kg/d)} \times \text{各区の小型料理店の数}$$

$X_5$ は事業所・機関・企業の食堂の食品廃棄物発生量、

$$X_5 = \text{食堂の平均発生量} \times \text{各区の食堂の数}$$

2010 年の『浙江省統計年鑑』の統計データによると、嘉興市内 2 区の人口数は 83.75 万人にである。アンケート調査の統計結果に基づいて計算すると、嘉興市の 2 つの市街区の食品廃棄物の発生量は 196.3t/d で、1 人当たりの発生量に換算すると 0.23kg/d となる。

表 1-16: 嘉興市街区の面積と人口状況

項目 区域	面積(km <sup>2</sup> )	人口数(万人)
南湖区	426	47.36
秀洲区	542	36.39
合計	968	83.75

(出典) 食品廃棄物循環利用現状調査報告書 (4 都市) - 浙江省統計年鑑(2010)

d.2 サンプリング調査の結果と成分の検査・分析

サンプリングポイントの選択は調査活動のカギであり、広範性、代表性、信頼性、操作性を備えていなければならない。なお、サンプルポイントは、排出量調査を行ったホテル、料理店、事業所・機関・企業の食堂の 101 カ所から無作為に 10 カ所を抽出した。

表 1-17: 各サンプリングポイントにおける食品廃棄物の成分

	サンプリングポイント	水/%	油/%	栄養物 /%	可燃物 /%	雑物（骨、 貝殻等）/%
ホテル	陽光大酒店	74.06	2.60	13.91	1.30	8.13
	名人厨房	64.62	1.91	24.22	1.46	7.79
	平均値	69.34	2.26	19.07	1.38	7.96
料理店	江南名荘酒店	76.15	5.00	8.92	2.82	7.11
	嘉興金悦大酒楼	82.72	4.46	2.61	0.00	10.21
	嘉興常春藤酒店	77.22	10.62	5.21	0.00	6.95
	嘉興市旺濤人家	69.58	3.34	19.64	0.13	7.31
	嘉興市江南春天	66.17	6.77	21.66	0.14	5.26
	平均値	74.37	6.04	11.61	0.62	7.37
食堂	市人民政府機関の食堂	75.37	2.11	18.76	1.09	2.67
	嘉興学院	73.74	2.37	19.62	1.39	2.88
	嘉興日報の食堂	82.61	1.25	9.82	3.79	2.53
	平均値	77.24	1.91	16.07	2.09	2.69

#### e. 食品廃棄物の発生量の影響要素に関する分析

調査・研究および調査資料を通じて、食品廃棄物の発生量の影響要素は一般に以下の3つの種類に分けることができることがわかった。

- (1) ごみの発生量の変化に影響を及ぼす内的要素で、人口数、性別比率、住民の生活水準など、主にゴミ発生量の変化を直接引き起こす要素を指す。人口が増えると、その他の要素が不変であるという状況下において、食品廃棄物の発生量は必然的に増加する。同様に、住民の生活水準が向上すると、住民の消費品の数量と種類が増え、それに呼応して、ゴミの発生量も増加する。住民の生活水準は、都市住民の消費総額、都市住民1人当たりの消費支出、1人当たりの食品消費支出など、さまざまな経済指標によって反映することができる。
- (2) 食品廃棄物の発生量の変化に及ぼす社会的要素で、主に社会の行為原則、社会の道德規範、法律・規則制度などを指す。これは一種の外部的、間接的な要素である。
- (3) 食品廃棄物の発生量の変化に及ぼす個体的要素で、主にゴミ発生の主体であり、行動習慣、生活方式、教育レベルなどがある。一般的に、人々は社会的要素とある程度の教育によって、行動習慣と生活方式を変えて、食品廃棄物の発生を減らすことができる。

### 1.3.3 嘉興市の食品廃棄物の循環利用に関する現状調査・分析

#### a. 嘉興市の食品廃棄物のマテリアルフロー

嘉興市の飲食事業者の全体状況、および選択した調査対象の状況に基づき、嘉興市の現時点における食品廃棄物全体のマテリアルフローを推測し、次の図に示した。

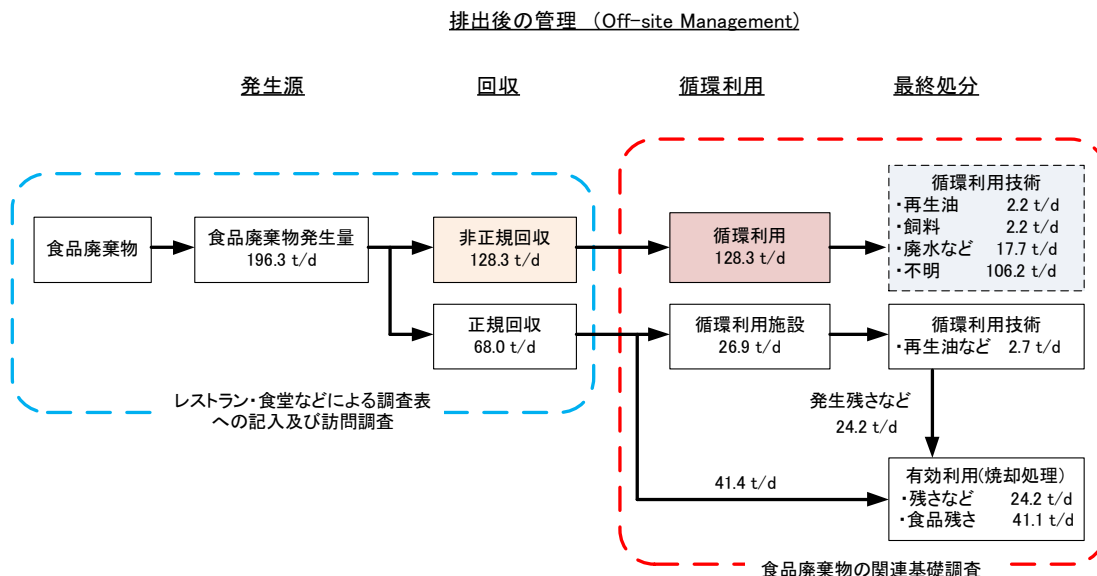


図 1-28: 嘉興市の食品廃棄物のマテリアルフロー

**b. 食品廃棄物の収集・運搬に関する現状調査・分析**

現在、嘉興市の飲食事業者、廃棄食用油の回収・加工事業者などに対する管理については、一定の基礎が備わっており、市、鎮（通り・町内）の食品加工、飲食サービス、事業者による食事の提供などの状況に対して、すでに分かっている調査対象企業に加え、それら訪問調査先から得られた調査対象を訪問していく方式で調査を行い、詳細かつ確実な飲食事業者の状況、廃棄油脂の発生量などの情報資料データベースを構築し、廃棄油脂の集中的な収集・運搬を行い、一元的な処分をするために根拠を提供している。同時に、廃棄食用油の回収企業に対して、すべての飲食事業者と管理責任書および収集・運搬契約書を締結し、廃棄油脂の発生事業者、収集・運搬・処理事業者、監督・管理事業者の責任と義務、および関連処罰基準を明確にするよう求めている。現在は、大型飲食企業の廃棄油脂は基本的に回収会社によって回収されているが、中小型飲食事業者の残飯および廃棄油脂の大部分は個人事業者または個人によって引き取られている。

**c. 食品廃棄物の循環利用に関する現状調査・分析**

現在のところ、嘉興市では未だ食品廃棄物の収集・運搬体系は確立しておらず、食品廃棄物に対する専門の収集、処理および資源化利用も行われておらず、これら食品廃棄物は基本的に制御不能状態にある。毎日約 128t の食品廃棄物が個人に買い取られ、郊外区域に運ばれてブタのエサにされているか、またはその中の油脂が回収され、単純な処理が施された後に化学工業原料やバイオディーゼルオイルに使われている。正規回収の 68t のうち 41t については、政府が一元的に収集・運搬している。残りの 26.9t は緑能集団（民間の総合リサイクル業者）が回収して資源化利用し、バイオディーゼルオイルが生産されている。

### 1.3.4 嘉興市の食品廃棄物の管理に関する現状調査・分析

#### a. 廃棄物の循環利用に関する法律・法規・基準

##### a.1 国家レベル(概要)

『国務院弁公庁、「地溝油」の取り締まりと食品廃棄物の管理の強化に関する意見』【国弁発〔2010〕36号】が2010年7月に公布された。同意見は、食の安全分野にはいくつかの間立つ問題が依然として存在しており、深刻な食の安全をめぐるリスクがもたらされていると指摘、このため、「地溝油」の特別取り締まりおよび食品廃棄物の管理を展開するとした。また、国務院は「第12次5ヵ年計画」、「『ごみ処理技術政策』」、「『食品廃棄物の全国における試験分別処理に関する通知』」の中で、いずれも食品廃棄物の処理について、明確な指導・指示と規範を示している。現在、中華人民共和国国家基準『食品廃棄物資源利用技術要件』の許可申請原稿が完成し、業界基準『食品廃棄物処理技術規範』の意見募集原稿がすでに発表されているほか、『厨房廃油資源回収・高付加価値加工技術基準』についても、北京工商大学が先頭に立って起草を行っている。

##### a.2 地方レベル

国務院弁公庁、省政府弁公庁の文書の方針に基づき、嘉興市および管轄区域の政府は食品廃棄物管理に関する文書を公布している。

嘉興市政府が『「地溝油」の取り締まりと食品廃棄物の管理の強化に関する通知』を印刷・配布した。

南湖区政府が『南湖区の「地溝油」の取り締まりと食品廃棄物の管理の強化に関する実施意見』を印刷・配布した。秀洲区政府が『「地溝油」の取り締まりと食品廃棄物の管理の強化に関する通知』を印刷・配布した。

嘉善县政府が『食品廃棄物特別取り締まり行動の展開に関する通告』を印刷・配布した。

平湖市政府が『市食品安全委員会弁公室の平湖市「地溝油」特別取り締まり活動案に関する通知』を配布した。

海塩县政府が『「地溝油」の取り締まりと食品廃棄物の管理の強化活動の展開案に関する通知』を印刷・配布した。

桐郷市政府が『「地溝油」の取り締まりと食品廃棄物の管理の強化に関する通知』を印刷・配布した。

海寧市衛生局が『「地溝油」と規格に合わない使い捨て箸の飲食段階への流入に対する嚴重防備に関する通知』を印刷・配布した。

嘉興市および各県（市街区）政府はすでに食品廃棄物の資源化利用と無害化処理業務

を議事日程に組み込んでいる。

また、『嘉興市街区食品廃棄物管理弁法』をすでに印刷・配布している。同弁法は、嘉興市街区の2つのレベルの政府は、食品廃棄物管理弁法に基づいて有効な措置を講じ、食品廃棄物の管理を全面的に強化し、都市の外観・環境衛生を守り、人民大衆の身体の健康を保障し、食品廃棄物の資源化利用と無害化処理を促進しなければならないと定めている。これには以下の内容が含まれる。

- ① 食品廃棄物の処分の厳格化。各レベルの各関係部門は、飲食サービス事業者の食品廃棄物処分管理制度を制定し、事業者に対して、基準に合った食品廃棄物の収集容器を設置し、食品廃棄物をその日のうちに分別・整理するよう求め、むやみにごみを散乱させたり、積んだり、公共の排水施設や河川、公衆トイレ、生活ごみ収集施設に排出したりすることを禁止すること。飲食サービス事業者が食品廃棄物を関係部門の許可または登録を経ていない食品廃棄物収集・運搬・処理組織または個人に引き渡して処理することを禁止し、問題が発覚した場合は厳しく取り締まる。組織の食堂および大中型飲食サービス事業者を重点として、油水分離槽、油水分離装置などの設備の据え付けを推進し、食品廃棄物の収集容器と汚染防止施設の完全性と正常な使用を保つこと。
- ② 食品廃棄物の収集・運搬をめぐる管理の厳格化。各地の各関係部門は、食品廃棄物の収集・運搬事業者に対する全面的な検査を行い、相応の収集・運搬に関する資格を備えていない、許可または登録を経ていない業者を断固取り締まること。食品廃棄物運搬事業者が密閉式による運搬を行い、運搬設備と容器に食品廃棄物の標示を施すとともに、清潔さを保ち、運搬中に漏れやこぼれが生じていないか、重点的に監督・検査すること。
- ③ 食品廃棄物のバックエンド管理の厳格化。各地の各関係部門は、食品廃棄物処分事業者が関係規定に基づき、処分場所周辺の環境衛生を保ち、環境保全に関する規定に基づき、処理過程において有効な汚染対策措置を講じるよう監督すること。微生物菌剤を使用して食品廃棄物を処理する場合は、規定に合った微生物菌剤を用いるとともに、相応の安全対策措置を講じること。食品廃棄物処分事業者が処理施設の持続的、安定的な運営を維持するよう監督し、設備を停止して検査を行う場合は、事前に書面による報告を提出させること。
- ④ 食品廃棄物管理台帳制度の構築。各地は食品廃棄物の発生、収集・運搬・処理事業者が台帳を設け、食品廃棄物の種類、数量、行き先、用途などの状況を詳細に記録し、監督・管理部門に定期的に報告するよう監督すること。条件を創り出して、食品廃棄物の発生、収集・運搬・処理に通用する情報プラットフォームを構築し、食品廃棄物をめぐる管理の各段階に対する有効な監視・制御を行うこと。食品廃棄物の収集・運搬事業者が収集・運搬する食品廃棄物の種類と数量について、食品生産経営者と処分事業者が確認すること。
- ⑤ 法律・規則違反行為に対する厳重な取り調べ。不法に食品廃棄物を収集・運搬する輸送工具の調査と没収を強化し、不法な食品廃棄物の収集・運搬行為を厳しく取り締まること。食品廃棄物を不法に販売または処分した飲食サービス事業者につ



いて、法に基づいて処罰する。機関および事業所・機関・企業、学校、病院などの組織の内部の食堂について、規定に従わずに食品廃棄物を処分した場合は、処罰のほか、食堂に所属する事業者の責任者の責任も追及する。

## b. 食品廃棄物の管理に関する現状調査・分析

### (1) 食品廃棄物管理体系の構成と業務メカニズム

#### <行政首長責任制の構築>

嘉興市の食品廃棄物管理業務は市、県（市街区）長責任制を実行しており、嘉興市城郷規劃（＝都市・農村計画）建設管理委員会（園林市政局）が主要責任部門として、食品廃棄物管理弁法の編纂、収集・運搬システムの構築、処理システムおよび資源化利用システム計画の編成を担当している。各市、県（市街区）政府は上述の管理弁法に結び付けて、当該行政区域内の「地溝油」の取り締まりと食品廃棄物の管理に対して責任を負い、現地の「地溝油」の取り締まりと食品廃棄物の管理業務をめぐる一元的な指導、手配・調整を行っている。実際に制定される具体的な取り締まり案に結び付けて、業務の目標と任務を明確にし、業務の中で遭遇した問題や困難をめぐる研究・調整を図り、それを解決し、各種措置の実施徹底に向けた統一的な計画・手配を行っている。

#### <都市・農村建設部門の職責>

食品廃棄物の収集・運搬・処理事業者の許可などに対して監督・管理を行い、都市の外観・環境の汚染を防止する。『嘉興市市街区食品廃棄物管理弁法』の実施手配について責任を負う。

#### <発展・改革部門の職責>

都市・農村建設などの部門と共同で、食品廃棄物の収集・処理などに関する管理政策を起草または制定し、建設、環境保全、農業、衛生、質量（＝品質）技術監督、工商、公安、都市管理法執行、食品薬品監督・管理局などの関係行政主管部門と総合的に協調を図り、食品生産経営事業者の食品廃棄物の収集、処理、貯蔵、加工に対して監督・検査を行う。

#### <環境保全部門の職責>

食品廃棄物発生事業者、処分事業者の環境影響評価の審査・許可および環境保全施設の竣工をめぐる「三同時(投資プロジェクトの実施と同時に、環境汚染防止施設を計画、建設、操業すること)」検収業務、法に基づき、汚染防止施設の運行と汚染物質の排出状況に対する監督・管理について責任を負う。有毒・有害な廃棄油脂と食品廃棄物の都市生活ごみ処理システムへの流入を禁止する。食品生産経営事業者の汚染防止施設に対する監督・管理を担当し、法に基づき、環境保全措置の不徹底、基準を上回る廃水、廃ガス、固形廃棄物の排出行為に対し、環境保護管理に関する法律・法規および規則の規定に従い、相応の行政処罰を科す。

#### <農業部門の職責>

食品廃棄物の残滓を原料として、加工する家畜・家禽、水産飼料製品に対する監督・

管理について責任を負い、農業および飼料管理に関する法律・法規および規則の規定に従い、処理を経していない食品廃棄物をエサとして家畜・家禽に与えた者に対して、相応の行政処罰を科す。

<衛生部門の職責>

飲食サービス事業者の食品廃棄物の収集、保存、整理などに対する監督・管理について責任を負い、食用油などの原料の入荷検査および証明書・証憑のチェック状況を重点的に検査し、廃棄食用油が食卓に逆流するのを防止する。法に基づき、飲食サービス事業者による食の安全に反する行為を取り締まる。

<質量（=品質）技術監督部門の職責>

食品の生産段階に対する監督・管理について責任を負い、法に基づき、「地溝油」や食品廃棄物などの非食用原料による食品の加工といった違法行為を取り締まる。

<工商行政管理部門の職責>

食品の流通段階に対する監督・管理について責任を負い、食品生産経営事業者、食品廃棄物収集・運搬・処理サービス企業、高付加価値加工企業の行政許可に基づく、法による登記・登録、食用油の流通・販売段階に対して監督・検査を行い、「地溝油」および非正規の製造元の食用油をめぐる経営行為を厳しく取り締まる。

<食品薬品監督・管理部門の職責>

食品の飲食サービス段階に対する監督・管理について責任を負い、飲食サービス事業者による食品原料の調達検査・証明書・証憑チェック制度の構築・実施を監督し、「地溝油」および非正規の製造元の食用油の使用行為を厳しく取り締まる。

<公安・交通警察部門の職責>

犯罪を構成する「地溝油」の製造・販売事件および「地溝油」の収集・運搬、「厨房から出る汚水」の運搬車両に対する立件、取り締まりの責任を負うとともに、食の安全をめぐる法執行・監督・管理に関する共同作業を確実に行う。

<都市管理法執行部門の職責>

主に、サービスに関する許可を取得せず、勝手に収集・運搬・処理を行う企業および個人に対して、期限を定めて是正を命じ、期限を過ぎても是正しない場合、法に基づいて行政処罰を科すことについて責任を負う。

<その他の関係部門の職責>

飲食業協会が業界の自律強化を図るよう指導し、飲食事業者の規範に合った経営、誠実な経営を導き、廃棄油脂の使用を自覚的に制止するようにする。新聞、ラジオ・テレビなどのマスコミを引き込み、世論の宣伝度合いを強化し、食品加工工程の改善、食事をめぐる材料の節約、理性的な消費を提唱して、廃棄油脂の発生数量を減らす。多くの消費者が廃棄油脂を識別し、自己の保護意識と能力を増強できるよう指導する。

<生産経営事業者の職責>

食品廃棄物の発生、収集・運搬、処理事業者および油脂加工、経営事業者は、自らが

発生、収集・運搬、処理する食品廃棄物、および製造する、または取り扱う油脂に対して、主体責任を負う。誠実・順法経営を堅持し、社会的責任を確実に履行すること。生産衛生基準と操作規範を厳格に執行し、入荷検査、証明書・証憑チェックおよび全工程のトレーサビリティ制度を構築・整備するとともに、厳格かつ徹底的に実施する。食品の原料に対する検査・測定を強化し、問題が発覚した場合は、直ちに処理するとともに、監督・管理部門に報告する。

## (2) 監督・管理および法執行チームの構築・実施状況

発生源に対する管理の強化。市、県（市街区）の2つのレベルの環境衛生管理部門が飲食企業に対する宣伝を行い、飲食企業に規範に合った管理を受け入れるよう指導し、飲食企業の「地溝油」、厨房から出る汚水・油の処分状況を衛生許可証の年度検査、環境影響評価に対する回答の管理カテゴリーに組み込み、発生源から「地溝油」、厨房から出る汚水・油の管理を強化している。

### <市当局レベルの状況>

嘉興市衛生局は飲食サービス許可証の交付時、および年度検査時に、飲食企業が資格を備えた回収企業と『廃棄油脂収集・運搬・処理契約書』を締結することを提案している。2010年4月、市環境保護局は飲食業の厨房から出る汚水、「地溝油」に対する自己調査・査察特別行動を展開し、2010年の第4四半期には、市の食品安全委員会弁公室が牽引役となり、公安、食品・薬品監督、農村経済、品質監督などの部門を組織して、「地溝油」特別取り締まり活動を展開し、「地溝油」の生産・加工の拠点をしらみつぶしに操作して取り締まり、飲食企業の食用油の購入記録と証憑の管理業務を強化した。

### <県・市街区の実施状況>

海寧市は飲食プロジェクトについて、環境保護部門の審査・許可を得て、飲食プロジェクトの事業主は資格を備えた事業者と締結した廃棄食用油買上契約書を提出しなければならないとする制度を定め、発生源から、「地溝油」の「逆流」を抑制した。嘉善県環境保護局は『料理店・食堂の「地溝油」の管理強化に関する通知』を印刷・配布し、各料理店、食堂の「地溝油」について、県の工商、経済貿易部門が許可した企業に引き渡し、同企業が買い取り、利用しなければならないとする制度を定めると同時に、食品廃棄物の特別取り締まり行動を展開して、他地域からの食品廃棄物の流入や、現地における食品廃棄物をエサとして直接ブタにやるといった行為を厳しく取り締まった。南湖、秀洲、平湖、海塩などでも、「地溝油」や食品廃棄物などの特別検査行動が展開されるとともに、相応の管理制度の積極的な模索が行われた。

### 1.3.5 嘉興市の食品廃棄物の循環利用をめぐる問題と課題

#### (1) 食品廃棄物の管理をめぐる法律・法規が依然として整っていない

嘉興市はすでに『「地溝油」の取り締まりと食品廃棄物の管理の強化に関する通知』や『嘉興市街区食品廃棄物管理弁法』などの政策的文書を印刷・配布しているものの、具体的なオペレーションに関する細則や実施案については、依然としてさらなる細分化を調整が必要である。目下のところ、飲食企業私利をむさぼるため、不法な商人に「地溝油」および食品廃棄物を売却している飲食企業が今なお一部存在し、法執行部門の分業が不明確で、有効なメカニズムが形成されていない。

#### (2) 有効な食品廃棄物の管理をめぐる協力・連動メカニズムが依然として形成されていない

現在、食品廃棄物は生活ごみとして市城郷規劃（＝都市・農村計画）建設管理委員会の管理に、家畜・家禽用飼料として農業経済局の管理にそれぞれ帰属し、その不法な加工については、工商部門が管理し、飲食産業の審査・許可は環境保全、衛生、工商などの部門にかかわる。専門の調整・協調機関が設立されていないため、食品廃棄物の発生、収集・運搬・処理から最終的な販売までの、一貫した監督・管理が行われていない。城郷規劃（＝都市・農村計画）建設管理、環境保護、農村経済、工商、品質監督、都市管理、食品安全などの部門は管理面において、相対的に全局を顧みずにそれぞれ勝手に振る舞う傾向があり、部門の力の整合化を図り、有効な、力を合わせるメカニズムが形成されておらず、食品廃棄物の不法な収集・運搬、加工・処分についても、有効な打撃を加えることが難しい。

#### (3) 食品廃棄物の収集・運搬処理が規範から外れた状態にある

現在、嘉興市には専門の食品廃棄物収集・運搬体系および収集・運搬チームはなく、食品廃棄物に対する専門の収集、効果的な処理、資源化利用も行われておらず、食品廃棄物は基本的に制御不能な状態にある。目下のところ、大部分の食品廃棄物が個人に買い取られており、そのうちの油脂が回収され、単純な処理を経た後に市場に流入、一部は食卓に逆流し、一部は工業用油にされたり、エサとしてブタに直接与えられたりして、「ごみブタ（食品廃棄物を飼料として与えられて飼育されたブタ）」が発生している。また、ごく一部で、食品廃棄物中の小さい粒子状物質が直接下水管網に入り、それによって、汚水処理場の負荷が増すとともに、パイプ網の詰まりが生じている。さらには、一部の比較的乾燥した状態の食品廃棄物が生活ごみに紛れ込み、生活ごみ処理場に運ばれて埋立処理されている。

#### (4) 政府の支援の度合いが不十分である

食品廃棄物の資源化利用に焦点を合わせた専用資金が財政予算に組み込まれていない。

### 1.3.6 食品廃棄物の循環利用に関する提言

嘉興市の循環型経済の発展と省エネ・排出削減活動を推進し、食品廃棄物の規範に合った管理と処理施設の建設をさらに加速し、食品廃棄物の減量化と資源化の水準を全面的に高めるため、踏み込んだ調査・研究を踏まえ、嘉興市の食品廃棄物の構成、性質、発生量および社会・経済条件を結び付けて、同市の食品廃棄物に適した循環利用案を示す。なお、本提言は、2011年に実施した食品廃棄物の発生に関する現状調査の時に得られた事項をまとめたものである。これらの内容については、市に対する現状調査結果報告時にすでに市に提言されている。

#### a. 収集・運搬体系の構築

嘉興市の飲食業の分布特徴、および各区の飲食業の分布状況および密集度の違いに基づき、街の通りを収集・運搬区域に区分し、許可・委託、ゾーニングおよびデジタル管理による収集・運搬モデルを採用し、収集・運搬・中継輸送の3つが一体となった収集・運搬システムを利用し、市街区の大中型飲食企業、行政機関、学校、病院などの事業所・機関・企業の食堂および大中型工業企業の食堂を一元的な収集ルート組み込み、一元的で、秩序を備えた食品廃棄物収集・運搬ネットワークを形成する。

#### (1) 食品廃棄物の油水分離装置、収集装置の配置

- ① 油水分離装置。嘉興は華東地区に属し、飲食廃棄物の含油量が比較的多く、飲食の液体廃棄物に対する追跡調査によると、液体中の含油率は約2.5%～5%に達する。このため、全市の各ホテル、食堂、小規模な料理店および露天商の廃水排出口について、油や汚水、廃油などが下水道または汚水管網に直接排出され、回収・利用できなくなるのを防ぐため、三段階式の処理装置を設け、「地溝油」を濾過、保存するよう求め、「地溝油」の集中的な収集・保存および一元的な管理を行う必要がある。
- ② 食品廃棄物の収集バケツ。収集・運搬作業サービスの要件に結び付け、専用の食品廃棄物収集車に合わせ、食品廃棄物収集バケツについて、120L、240Lの方形の標準バケツ2種類の規格を採用するとともに、60 L、30 L、15 Lの3種類の規格の廃棄食用油収集容器を採用する。

#### (2) 食品廃棄物収集・運搬車両の配置

食品廃棄物の輸送装置について、密閉式の食品廃棄物輸送収集・運搬車と密閉式の「地溝油」収集・運搬車両を採用する。食品廃棄物専用収集車によって、所定の時間内に、各飲食事業者で発生する食品廃棄物を食品廃棄物処分センターまで運搬する。

(3) 収集・運搬制度と収集・運搬管理体系の構築

- ① 食品廃棄物資源回収体系管理制度の構築・整備。食品廃棄物の発生登録・定点回収制度を実施する。食品廃棄物発生事業者は『嘉興市街区食品廃棄物管理弁法』を厳格に順守し、廃食油や食品廃棄物を収集・運搬・処理に関する資格を持たない事業者および個人に勝手に引き渡して回収させてはならず、収集・運搬事業者と食品廃棄物の収集・運搬に関する契約書を締結し、生産の中で発生する「地溝油」を関係部門が委託・許可した収集・運搬・処理を一体的に実施している企業に引き渡さなければならない。同企業がこれを買取り、利用することで、「地溝油」が不法な商人の手によって市場に流入するのを防止する。
- ②② 収集・運搬管理体系の整備。まず、資格管理の強化が挙げられる。食品廃棄物について、一元的な収集・運搬、集中的な処分を実施する。食品廃棄物の収集・運搬・処理を手掛ける事業者は関係行政主管部門で、法に基づき、経営許可証を取得しなければならない。嘉興市は市の外観・環境衛生行政の主管部門に、食品廃棄物の収集・運搬・処理の監督・管理業務の責任を負わせることを計画している。次に、発生源に対する管理の強化である。市街区の2つのレベルの環境衛生管理部門と市街区の飲食産業協会が飲食企業を直接訪問して宣伝活動を行い、飲食企業が規範化管理を受け入れるよう指導すると同時に、飲食企業の食品廃棄物の処分状況を衛生許可証の年度検査の管理カテゴリーに組み込み、発生源から食品廃棄物の管理を強化する。最後に、最終処分に対する監督・管理の強化である。専門部門を設けて、プロジェクトの調整・協調、監督・管理の責任を負わせ、『嘉興市食品廃棄物収集・運搬・処理監督・管理審査弁法』を制定し、市の外観環境衛生行政主管部門が具体的な責任を負う食品廃棄物収集・運搬・処理をめぐる監督・管理審査制度を構築する。食品廃棄物処分企業に専任の監督・管理担当者を派遣・常駐させ、集中的な審査の定期的な展開と、24時間のオンライン、リアルタイム監視・制御方式を結び付ける方式によって、食品廃棄物の収集・運搬に計量化データ、廃棄物の最終処分状況、資源化製品の発生量などに対する全面的な監督・管理を行う。
- ③ 情報管理システムの強化。嘉興市の食品廃棄物の資源化利用・無害化処理プロジェクトについて、技術面と設備面の手段を通じて、食品廃棄物収集・運搬管理情報システムと計量台リアルタイム計量システムを構築する。そのうち、食品廃棄物収集・運搬管理情報システムには、「食品廃棄物収集・運搬遠隔監視・制御システム」、「食品廃棄物収集・運搬車両GPS衛星位置測定システム」、「オフィスオートメーションシステム」などが含まれる。収集・運搬車両にGPS衛星位置測定システムを取り付けると、車両が所定のルートや速度から外れて作業した場合、情報管理センターを通じて、是正命令を発することができる。または、作業中に故障が発生した場合、情報管理センターが直ちにメンテナンス用の車両を手配し、応急修理をすることができる。オフィスオートメーションシステムでは、行政事務管理の強化、作業効率の

向上といった効果を得ることができる。計量台リアルタイム計量システムは、食品廃棄物の収集・運搬量と資源化製品の発生量をリアルタイムで監視・制御し、プロジェクトの効果を正確に計算することができ、政府の収集・運搬をめぐる補助金の審査に役立つ。プロジェクトの情報化建設によって、食品廃棄物の発生源と食品廃棄物の量に対する制御と監督を実現することができ、プロジェクトの円滑な実施に役立つ。その一方で、食品廃棄物の減量化目標の達成、同市の食品廃棄物の収集・運搬管理の情報化管理システムへの組み込み、飲食業に対する管理と都市管理部門のデータとの結合を実現し、嘉興市の飲食業を網羅する、全面的な規範化管理という目的の達成に有利に働く。

## b. 資源化利用の工程

### (1) 工程の概略

本調査で行った食品廃棄物の成分分析の結果は栄養物量の割合が高いこと、また、その栄養物の回収を行うことによって循環利用を推進することができることから、嘉興市の食品廃棄物の処理については、食品廃棄物に湿気と熱を加えて飼料を製造する方法、および食品廃棄物に湿気と熱を加えて有機肥料を製造する方法の採用が適している。その核心は、加湿・加熱処理、菌種の発酵、廃油の高効率な分離加工工程にある。そのメインシステムは微生物タンパク飼料原料生成システム、厨房廃油分離回収システム、廃油脂の純化による工業油脂の製造技術である。当該技術を採用することで、食品廃棄物中の固体残留物の栄養物資源を回収するとともに、栄養のバランスの良いタンパク飼料原料を製造することができ、同時に、加水分解、液化・浸出によって、高い効率で厨房廃油を回収することもできる。

収集・運搬されて来た食品廃棄物を、専用の密閉収集・運搬車で収集し、まず前処理を行って雑物を分別し、さらに加湿・加熱システムによって熱・加水分解処理を行った後に、固体と液体を分離する。固体はバイオ発酵システムに送り、液体は油水分離する。発酵後の固体をさらに火であぶって乾かし、粉砕すると、最終的にタンパク飼料原料が得られる。油水分離後に得られる油脂は廃棄油脂プレ処理作業場に送り、回収した「地溝油」と共に分離・純化し、さらにバイオ酵素触媒によって工業油脂を製造する。生産過程で発生する廃水については、嫌気性発酵によって、クリーンエネルギーのメタンガスを生産し、得られたメタンガスは工場内のボイラー燃料となる。高濃度の食品廃棄物の有機廃液は、発酵、養分調整などの過程を通じて、液体有機肥料に転化する。

収集・運搬されて来た食品廃棄物を、パイプを通じて処理作業場に入れ、雑物を分別するとともに、油と固形物にそれぞれ分離し、固形物で飼料原料を製造し、廃油については、精製を経て、価値の高い脂肪酸メチルエステル（バイオディーゼルオイル、可塑剤、PVC 添加剤などに用いられる）が得られる。発生する高濃度の有機汚水については、嫌気性発酵によって、発生するメタンガスの一部を発電に用いて工場に電気を供給し、残りのメタンガスはボイラーに入れて燃焼させ、生産用の水蒸気を発生させる。嫌気性

発酵後の廃水は好気性生物化学的処理によって、液体肥料とし、現地の農業の用に供する。雑物の洗い流しで発生した汚水は汚水処理装置に戻し、洗浄した雑物は回収して再加工する。「CASS+MBR」予備汚水処理システムを設計し、システムに廃水が発生した際の排出基準の達成を保証する。

＜カギとなる技術の内容＞

——食品廃棄物の加湿・加熱・加水分解のカギとなる技術。不純物を除去した後の食品廃棄物を、特製の加湿分解反応装置内で加湿・加熱・加水分解を行い、加湿・加熱反応条件をコントロールして、病原菌を効果的に消滅し、異臭を取り除くとともに、廃棄物中の大分子の有機物を、加水分解によって、動植物に消化・吸収されやすい小分子の有機物に変え、加湿分解後の材料を乾燥、選別して、飼料および肥料の原料とする。

——厨房廃油の高効率な分離回収のカギとなる技術。このカギとなる技術を採用することで、油脂の食品廃棄物中における物理的・化学的形態およびその他の成分との結合方式を変え、油脂の界面特性の最適化を図り、食品廃棄物の固相内部の油脂の高効率な浸出、液化、浮上を促進し、厨房廃油の分離特性を改善し、遠心——重力のダブル効果を備えた分離専用装置によって、厨房廃油の回収効率を大幅に高める。

——バイオディーゼルオイル加工技術。適度な温度下で、触媒によるアルコールシス反応によって、厨房廃油分子上のグリセリン基をアルコール基に置換し、バイオディーゼルオイルを製造する。カギとなる技術のブレイクスルーを通じて、工程のさらなる最適化を図り、反応速度と転化率を高める。

——食品廃棄物の固体残留物の飼料化をめぐるカギとなる技術。高効率の活性菌群を加え、食品廃棄物の加湿・加熱・加水分解産物・生物を高温発酵し、火であぶって乾燥し、栄養のバランスが取れた、多面的な活性タンパク飼料添加剤を製造する。

——液体有機肥料のカギとなる技術。生物学的安定化技術を通じて、高濃度の食品廃棄物の有機廃液を液体有機肥料に転化する。食品廃棄物の加湿・加熱・加水分解のカギとなる技術。

その他の既存の食品廃棄物の処理工程に比べ、本工程技術は加湿・加熱・加水分解技術を採用し、徹底した滅菌という前提の下で、飼料化製品中のタンパク質を加水分解してペプチドとアミノ酸とし、デンプンなどの多糖を加水分解してオリゴ糖にすることで、製品の栄養構造のよりいっそうの適正化が図られる。また、適度なメイラード反応<sup>6</sup>によって、飼料製品の味が改善され、ペット用飼料の生産によりいっそう適するようになる。加湿・加熱浸出技術によって、食品廃棄物の固相内部の油脂を液化し、液相に変えることで、厨房廃油の分離回収効率が大幅に向上する。また、生物学的安定化処理を通じて、固体と液体の分離段階で発生する高濃度の有機廃液を液体有機肥料または液体飼料とし、郊外区域の農民に供給することで、ゼロエミッションを実現する。本項目の技術を採用し、無害化処理を実現するという前提において、廃棄物中の価値ある資源の

<sup>6</sup> **メイラード反応**（メイラードはんのお、Maillard reaction）とは、還元糖とアミノ化合物（アミノ酸、ペプチド及びタンパク質）を加熱したときなどに見られる、褐色物質（メラノイジン）を生み出す反応のこと。



回収率を大幅に引き上げ、処理製品の価値を大幅に高めることで、ごみをめぐる費用徴収に起因するごみ収集の難しさというボトルネックによる制約を緩和し、食品廃棄物処理場の正常な運営を確実に保証し、循環型経済の発展、小康社会（ややゆとりのある社会）の構築をバックアップする。

## 1.4 包装廃棄物

回収ステーションにおける有価物の搬入・搬出調査及び回収者、回収ステーション、循環利用施設に対するヒアリング調査等を通じて、嘉興市における包装廃棄物の循環利用フローを作成し、循環利用の実態を把握した。

### 1.4.1 包装廃棄物循環利用の現状

#### a. 包装廃棄物循環利用現状調査方法

まず、政府関連部門、再生資源協会、再生資源回収者などに対して訪問調査を行い、調査対象地区内の包装廃棄物循環利用の全体的な状況を把握した。この情報に基づき、回収ステーションの現地調査と循環利用施設におけるヒアリング調査方法を計画し実施した。

#### a.1 調査対象地区

調査対象地区は嘉興市の南湖区と秀洲区である。

#### a.2 調査対象廃棄物

調査対象包装廃棄物は紙類、プラスチック類、金属類、ガラス類である。

表 1-18 対象包装廃棄物の分類及び名称

大分類	中分類
紙類	ダンボール
	その他紙製包装（飲料用紙製容器を含む）
プラスチック類	ペットボトル
	その他プラスチック製容器包装
金属類	鉄製容器包装
	アルミ製容器包装
ガラス類	ガラス瓶

#### a.3 調査項目

調査は大きく実測調査とアンケート調査から成る。調査数量は下に示すとおりである。

表 1-19 調査項目と調査対象数等

	回収者	回収ステーション	循環利用施設
実測調査	—	搬入・搬出有価物量 (1週間連続測定)	—
アンケート調査	12か所に有価物搬入する 全ての回収者(315人)	12か所	9か所

#### a.4 実測調査

##### A. 調査サンプル

回収ステーションは市工商局で登録されている正規回収ステーションとそれ以外の非正規回収ステーションに分けられる。調査対象地区には正規回収ステーションが 32、非正規回収ステーションが 16 存在する。

回収ステーションの分布状況、正規・非正規別、経営規模等を勘案し、8 軒の正規回収ステーションと 4 軒の非正規回収ステーションの合計 12 軒を調査対象とした。

表 1-20 調査対象回収ステーションの数

対象地区	正規回収		非正規回収	
	総計	調査対象	総計	調査対象
南湖区	17	6	4	2
秀洲区	15	2	12	2
合計	32	8	16	4

##### B. 調査方法及び内容

選定した回収ステーションに対して、1 週間連続で有価物別の搬入・搬出状況を調査した。主な調査内容は以下のとおりである。

1. 有価物の到着時間
2. 回収した有価物の種類
3. 有価物ごとの回収量及び回収源
4. 有価物の搬出量及び行き先

##### C. 調査期間

調査期間：2011 年 7 月 18 日～7 月 24 日（連続 7 日間）

#### a.5 サンプル調査

##### A. 回収ステーション及び回収者に対する調査方法及び内容

実測調査を行った回収ステーションにおいて、管理責任者とそこに有価物を売却に来る回収者に対して、以下のようなアンケート調査を実施した。

- 回収ステーション管理者に対するアンケート調査
  1. 包装廃棄物の種類
  2. 主な回収場所
  3. 包装廃棄物の選別状況
  4. 回収された包装廃棄物の売却先及び搬出周期
  5. 回収ステーション施設設備及び従業員などの基本状況
- 回収者に対するアンケート調査
  1. 回収する有価物の種類及び回収量
  2. 主な回収場所
  3. 売却先及び売却周期
  4. 従事年数及び運搬道具などの基本情報

表 1-21 回収ステーション調査実施状況

	
<p>調査員に対するトレーニング</p>	<p>回収ステーション集積地での現地調査</p>
	
<p>回収ステーション現地調査</p>	<p>回収者にヒアリング調査</p>

**B. 循環利用施設に対する調査方法及び内容**

➤ **調査サンプル**

調査対象地区のすべての循環利用施設と、対象地区外であるが嘉興市の主な循環利用施設に対してヒアリングを行った。調査対象循環利用施設を以下の表に示す。

表 1-22 調査対象循環利用施設

類型	所属区域	数量	備考
紙類	対象地域内	4	大華紙業、秀舟紙業、高翔紙業、虹亜紗管紙業
プラスチック類	対象地域内	1	浙江嘉麗再生資源有限公司
	対象地域外	1	海塩海利環保纖維有限公司
ガラス類	対象地域外	1	浙江省華興廢ガラス有限公司
金属類	対象地域外	2	浙江金来金属制品有限公司 杭州富伦生态循環科技开发有限公司

### ➤ 調査方法及び内容

循環利用施設管理者に対して、以下のような包装廃棄物の搬入と再生製品の搬出状況をヒアリング調査した。

- 包装廃棄物の搬入時間及び種類
- 包装廃棄物の搬入量と搬入先
- 再生製品の搬出時間及び種類
- 再生製品の搬出量及び搬出先

### b. 包装廃棄物循環利用フロー

現地調査に基づいて、下記の方法で包装廃棄物循環利用フロー図を作成した。

- ① 回収ステーションにおける搬入・搬出量等の実測及びヒアリング調査による回収段階での循環利用の実態把握
- ② 家庭系ごみ量・ごみ質調査による発生量及び発生源での循環利用量等の実態把握
- ③ 家庭系以外の循環利用の推定（①-②）
- ④ 循環利用施設訪問ヒアリング調査による循環利用技術等の実態把握

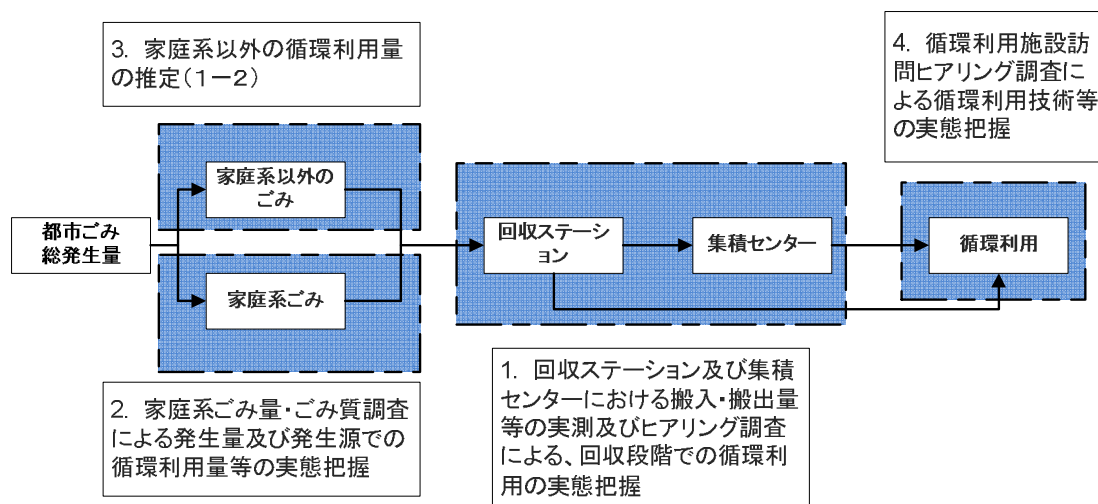


図 1-29 包装廃棄物循環利用フローの作成方法

### b.1 回収ステーション循環利用現状調査

#### A. 回収ステーションの循環利用物の回収状況

現地状況調査結果に基づき、正規、非正規回収ステーションにおける平均有価物量を下表の通り求めた。

正規ステーションにおける1ステーション当たりの平均回収量は4,745kg/日であり、段ボール(67%)の回収量が多いことが特徴である。一方、非正規ステーションにおける1ステーション当たりの平均回収量は2,136kg/日と、正規ステーションの1/2であり、同様に段ボール(68%)の回収量が多い。

表 1-23 回収ステーションにおける有価物の日平均搬入量(kg/日)

種類	総有価物量	紙類		金属類			ガラス類		プラスチック類		包装廃棄物合計
		段ボール(飲料用含)	その他紙類	スチール缶	アルミ缶	その他金属	ガラス瓶	その他ガラス	PET	プラスチック製容器	
正規	4,745	3,164	216	60	15	605	488	20	115	63	3,904
非正規	2,136	1,444	185	0.4	0.1	4	0.0	0.0	15	489	1,948

#### B. 嘉興市対象地区における循環利用量 (RS)

嘉興市対象地区の回収ステーションにおける総有価物量は以下の式から186t/日と求められた。

回収ステーションにおける総有価物量＝

(正規回収ステーション平均回収量) × (正規回収ステーション数) +

(非正規回収ステーション平均回収量) × (非正規回収ステーション数)

＝ (4,745kg × 32) + (2,136kg × 16) = 151.8 + 34.2 = 186 t/日

表 1-24 回収ステーションにおける総搬入量(t/日)

種類	総有価物量	紙類		金属類			ガラス類		プラスチック類		包装廃棄物合計
		段ボール	その他紙類	スチール缶	アルミ缶	その他金属	ガラス瓶	その他ガラス	PET	プラスチック製容器	
正規	151.8	101.2	6.9	1.9	0.5	19.4	15.6	0.6	3.7	2.0	124.9
非正規	34.2	23.1	3.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.2	7.8	31.1
合計	186.0	124.3	9.9	1.9	0.5	19.5	15.6	0.6	3.9	9.8	156.0

## b.2 家庭系廃棄物の排出源における循環利用の実態

家庭系廃棄物の排出源での循環利用量はごみ量・ごみ質調査結果を基に、以下の通り求めた。

- 家庭系廃棄物発生量 (HG) = (人口) × (家庭系廃棄物発生原単位)  
= 837,500 人 × 452g / 1,000,000 = 378.6t/日
- 家庭系ごみ量・ごみ質調査結果に基づく、家庭系廃棄物組成割合と各組成の発生量を下表に示す。

表 1-25 家庭系廃棄物構成比率と発生量

分類	家庭系廃棄物	
	構成比率 (%)	発生量 (t/日)
1. 厨芥ごみ	75.31%	285.1
2. 紙類	2.1 段ボール	3.4
	2.2 紙製飲料容器	1.0
	2.3 新聞雑誌	1.8
	2.4 その他紙製包装	5
	2.5 その他紙製物品	14.5
3. 草木類	0.40%	1.5
4. プラスチック類	4.1 プラスチック飲料容器	0.8
	4.2 その他プラスチック容器	1.3
	4.3 その他プラスチック包装	9.8
	4.4 その他プラスチック質物品	8.9
5. 布類(繊維類)	1.45%	5.5
6. 金属類	6.1 鉄缶	1.5
	6.2 アルミ缶	0.2
	6.3 その他金属質物品	1.5
7. ゴム皮革	0.60%	2.3
8. ガラス類	8.1 ガラス瓶	8.2
	8.2 ガラス質その他物品	1.9

9. 陶器石	0.58%	2.2
10. おむつ	3.16%	12.0
11. その他区別できないごみ	2.76%	10.2

備考：

	有価物であり、包装廃棄物である。
	有価物であり、非包装廃棄物である。
	有価物ではないが、包装廃棄物である。

- 家庭系廃棄物循環利用量 (HR) = 循環利用対象廃棄物の合計 = (段ボール) + (飲料用紙製容器) + (新聞・雑誌) + (ペットボトル) + (プラスチック製容器) + (スチール缶) + (アルミ缶) + (ガラス瓶) = 18.2t/日
- 家庭系廃棄物排出量 (HD) = 家庭系廃棄物発生量 (HG) - 循環利用量 (HR) = 378.6 - 18.2 = 360.4t/日
- 家庭系廃棄物循環利用量(包装) (HRpg) = 循環利用対象廃棄物の内、包装廃棄物の合計 = (段ボール) + (飲料用紙製容器) + (ペットボトル) + (プラスチック製容器) (スチール缶) + (アルミ缶) + (ガラス瓶) = 16.4t/日
- 家庭系廃棄物循環利用量(非包装) (HRnpg) = 循環利用対象廃棄物の内、非包装廃棄物の合計 = (新聞・雑誌) = 1.8 t/日
- 家庭系廃棄物排出量(包装) (HDpg) = (その他紙製容器包装) + (その他プラスチック製容器包装) = 14.8t/日
- 家庭系廃棄物排出量(非包装) (HDnpg) = 家庭系廃棄物排出量 (HD) - 家庭系廃棄物排出量(包装) (HDpg) = 360.6t - 14.8 = 345.8t/日

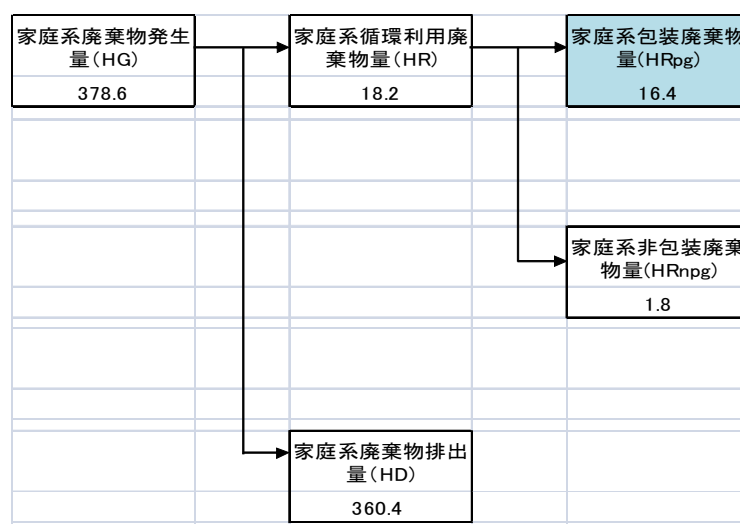


図 1-30 家庭系廃棄物排出源の循環利用の実態

### b.3 家庭系以外の廃棄物循環利用量の推定

家庭系以外の廃棄物の循環利用に関しては以下の通り推定した。

- 家庭系以外の循環利用量 (BR) = (回収ステーションにおける有価物量 (TR-RS) )  
- (家庭系循環利用量 (HR) ) = 186.0 - 18.2 = 167.8t/日
- 家庭系以外の廃棄物循環利用量(包装) (BRpg) =回収ステーションにおける有価物量(包装) (RSpg) - (家庭系廃棄物循環利用量(包装) (HRpg)) =156.0 - 16.4= 139.4 t/日
- 家庭系以外の廃棄物循環利用量(非包装) (BRnpg) =回収ステーションにおける有価物量(非包装) (RSnpg) - (家庭系廃棄物循環利用量(非包装) (HRnpg)) =30.0 - 1.8 = 28.2 t/日
- 家庭系以外の廃棄物排出量(包装) (BRpg) =家庭系以外の廃棄物排出量 (BD) × (その他紙製容器包装、その他プラスチック製容器包装等の比率) =779.8t × 4.73% =36.9t/日
- 家庭系以外の廃棄物排出量(非包装) (BRnpg) =家庭系以外の廃棄物排出量 (BD) - (家庭系以外の廃棄物排出量(包装) (BRpg)) =612.0t-36.9t=575.1t

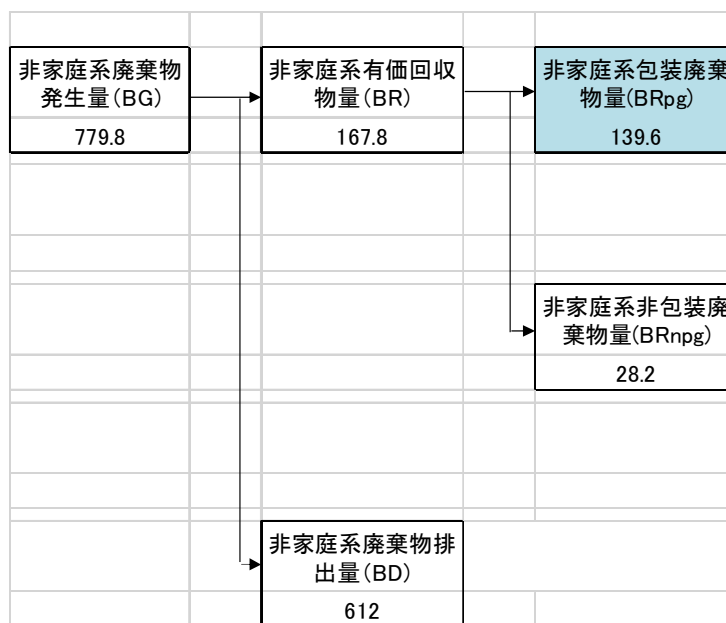


図 1-31 家庭系以外の廃棄物の循環利用の推定

#### b.4 循環利用施設における循環利用の実態

回収ステーションにおけるヒアリング調査結果より、回収された循環利用物の搬出先は、各品目別に下表の通り集計された。循環利用物全体で、約 35%が地区内で循環利用され、残り 65%が地区外に搬出されている。

表 1-26 有価物の循環利用搬出先の比率

	循環利用率		
	対象地域内	対象地域外	合計



紙類	46.6%	53.4%	100.0%
金属類	0.0%	100%	100.0%
ガラス類	0.0%	100.0%	100.0%
プラスチック類	23.1%	76.9%	100.0%
合計	34.7%	64.3%	100.0%

#### b.5 嘉興市における包装廃棄物循環利用フロー

嘉興市における包装廃棄物循環利用フローを下図に示す。

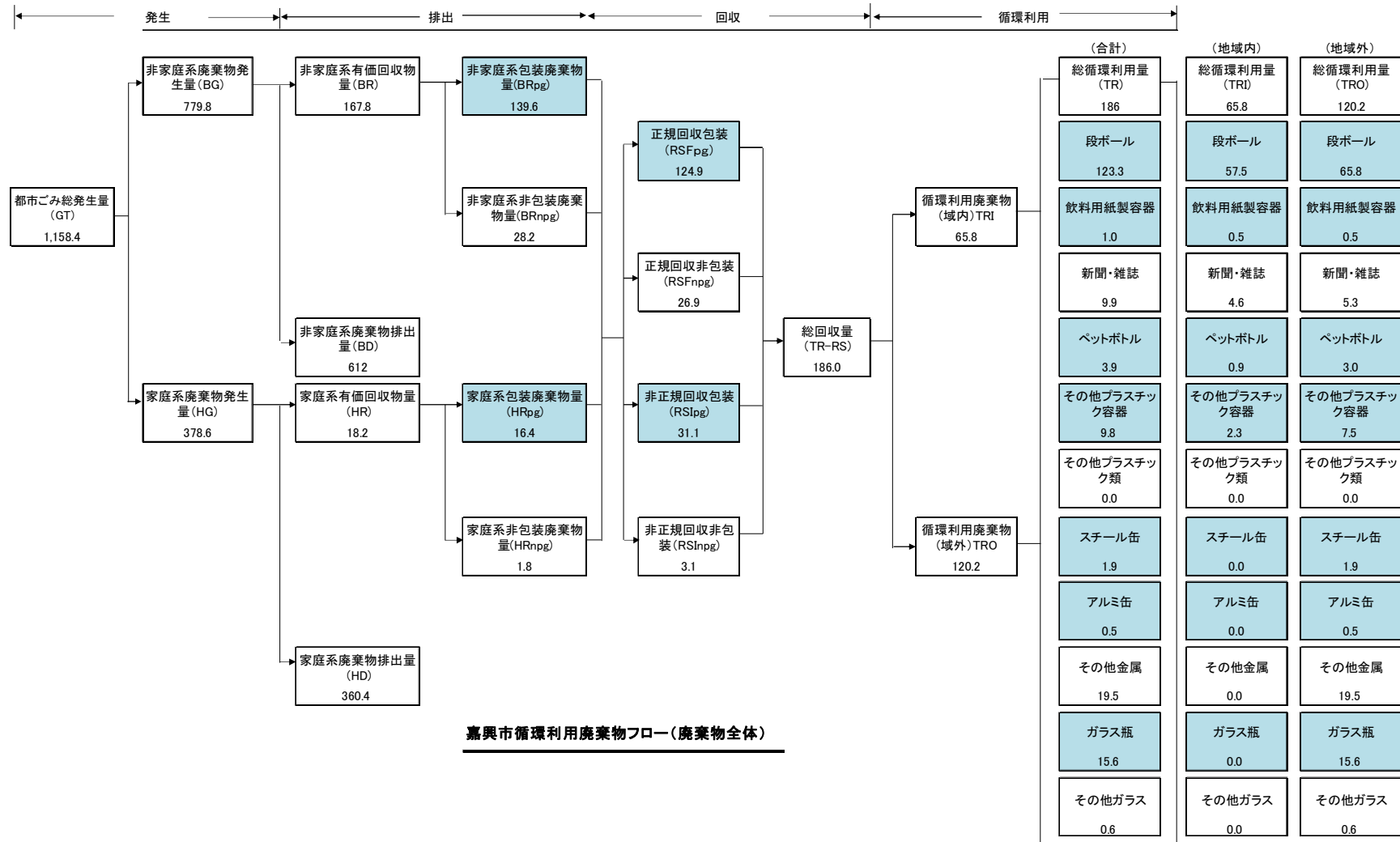


図 1-32 包装廃棄物循環利用フロー

**c. 発生の現状**

- 家庭で発生した有価物は排出者自ら、あるいは社区清掃員、収集人員、社区を巡回する回収者によって回収され、回収ステーションに売却される。
- ごみ量ごみ質調査の結果から、嘉興市の家庭系生活ごみ発生総量は378.6t/日であり、そのうち、有価物量は18.2t/日で、発生量の約5%を占めている。
- 有価物発生総量の内、包装廃棄物は約90%であり、残りは新聞、雑誌など非包装廃棄物である。
- 調査対象地区における有価物量の発生量は、回収ステーションにおける実態調査より186t/日と推定され、その内家庭系有価物は18.2t/日、家庭系以外のその他有価物は167.8t/日と、発生量全体の89%を占めている。

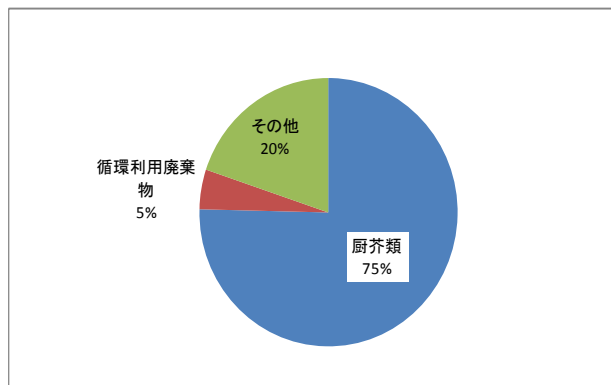


図 1-33 家庭系発生ごみの構成割合

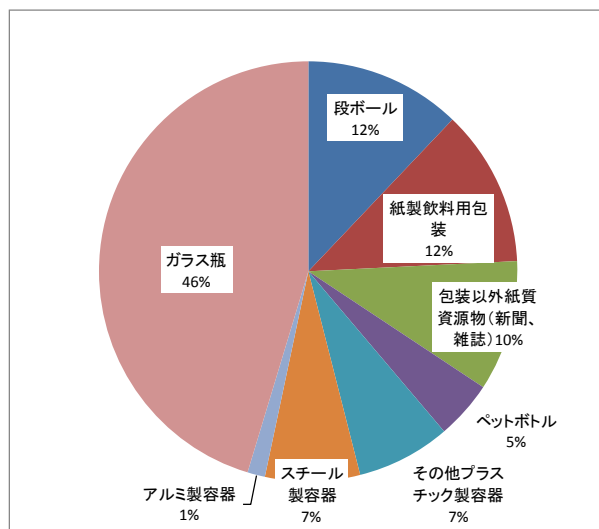


図 1-34 家庭系生活ごみに占める循環利用廃棄物の割合と構成比率

**d. 回収の現状**

**d.1 回収者**

有価物の回収は主に回収者、社区の清掃員、道路清掃員及びごみ収集ステーションの作業員によって行われている。その内、回収者は循環資源利用廃棄物を主に社区、レストラン等の事業所から回収し、荷台付人力あるいは電動自転車等で回収ステーションに搬入・売却し、生計を立てている。アンケート調査結果に基づき、回収者の実態を以下の通りまとめた。

- 調査対象ステーションに有価物を売却している回収者の人数、搬入先及び対象地区のステーション数から、対象地区で活動している回収者の数は約1,000人であると推定された。

表 1-27 対象地域内の回収者数の推定

回収ステーションのタイプ	アンケート調査を行った回収者数 (A)	調査対象回収ステーションへ定期的に搬入する回収者数 (B) = (A) × 87%	対象地域内の回収者数 (B) ÷ (調査ステーション数) × (地域内の回収ステーション数)	備考

正規	217	189	672	調査数:9 全体数:32
非正規	98	85	340	調査数:4 全体数:16
合計	315	274	1,012	-

- 回収者は男性が 85%と大半を占めている。回収者の年齢層は、30 歳以上 50 歳未満が 70%以上を占め、残りはほぼ 50 歳以上である。回収者の出身地は 70%以上が省外の出身者であり、嘉興市の出身者は 20%以内である。

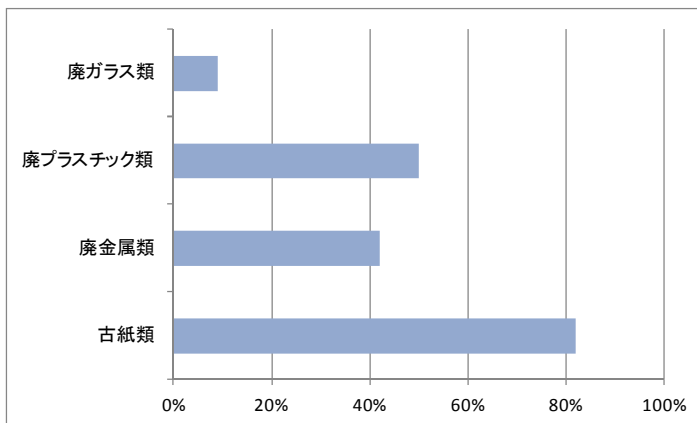


図 1-35 各有価物を回収している回収者の割合

- 80%以上の回収者は紙類を回収し、次いで金属類、プラスチック類の回収率が高くなっている。
- 回収者が有価物を収集する主な回収場所は、1/3 は主に社区で回収している。全ての回答者は対象地域（南湖区、秀洲区）で回収しており、回収者の活動範囲は狭い。また、搬入する回収ステーションは基本的に決まっていると答えた回収者は 74%であった。

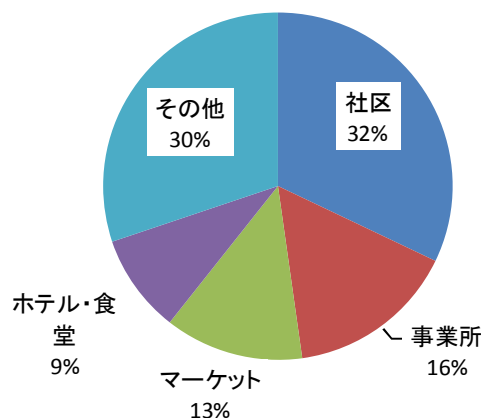


図 1-36 回収場所別回収者の割合

- 回収者の運搬機材は主に電動あるいは人力三輪車である。
- 毎日回収している回収者が約半数、毎日も含めて 1 週間に 1 度以上回収している回収者が 93%とほとんどである。

## d.2 回収ステーション

### A. ステーション数及び分布

回収ステーションとは、住民・事業者等の有価物の発生者自らが、あるいは回収者等が回収した有価物を持ち込み売却する場所である。嘉興市の場合、回収ステーションは市の事務局で登録された正規回収ステーションと、未登録の非正規回収ステーションに大別される。嘉興市対象地区には正規回収ステーションが 32 箇所、非正規回収ステーションが 16 箇所、合計 48 箇所存在している。

表 1-28 調査対象区域内の回収ステーションの数量

対象区	正規回収ステーション	非正規回収ステーション
南湖区	17	4
秀洲区	15	12
合計	32	16

(出典) 嘉興市包装廃棄物循環利用現状調査報告書

嘉興市回収ステーションの分布状況を下図に示す。現在、嘉興市二環路以内には回収ステーションを設立することが禁止されている。



図 1-37 調査対象区域内の回収ステーションの分布状況

## B. 回収ステーションの特徴

- 嘉興市南湖区には、個人的な営業所を構えて営業している一般的な回収ステーションの他に、正規回収ステーションとして個別に営業を行っているが、1 地区に集まって営業している集合回収ステーションが存在する。ここには正規回収ステーションが 6 軒集合しているが、活発な取引を行っているのは、主に古紙類を中心に回収している 2 軒、廃ガラス類の 1 軒及び廃プラスチック類、廃金属を中心に回収して 1 軒の合計 4 回収ステーションである。回収者は、この集合回収ステーションに回収した有価物を持ち込み、回収品目ごとに各回収ステーションに売却することができることから、回収ステーションが少ない嘉興市の回収者にとって非常な便利な場所となっている。

表 1-29 集合回収ステーション状況



- 回収ステーションは家族経営方式が 1/3、2-3 人の小規模経営が 1/2 を占めている。
- 回収ステーションの設備としてはほとんどのステーションが簡易台秤を設置している。運送トラックを所有している所が 1/3、梱包機まで設置しているところは少ない。
- 約 1/3 の回収ステーションは自ら有価物の回収を行っている。回収場所は主に付近の社区であり、次いで飲食店、公共場所からの回収となっている。
- 回収ステーションからの有価物の搬出頻度は有価物の種類と回収ステーションの規模によって異なる。毎日搬出しているステーションは 23%、1~3 日が 38%、その他のステーションは 1 週間-1 月以内の頻度で搬出している。段ボールをはじめとした紙類を扱っている回収ステーションは、ほとんど毎日トラック一台分を搬出している。プラスチック類は、通常 2-3 日に 1 回、トラック一台分を搬出している。
- 回収ステーションで集積された有価物の主要な搬出先を以下の表に示す。紙類は主に調査対象地区内の循環利用施設へ搬送される。一方、ガラス瓶は地区内に主なガラス製造工場がないため、対象地区外のガラス工場に運送され再生利用されている。

表 1-30 対象地区の回収ステーションで集積された有価物の主な搬出先

種 類	所属区域	行き先
紙類	対象地域内	嘉興南湖区風橋、余新等地的造紙工場
	対象地域外	海塩、平湖（景興造紙集団）、杭州富陽、慈溪等地造紙工場
金属類	対象地域内	嘉興南湖区油車港
	対象地域外	嘉善宝鋼基地、嘉善陶庄、嘉善天疑等
プラスチック類	対象地域内	南湖区新豊鎮（嘉麗再生資源有限公司）等
	対象地域外	湖州、蘇州等周辺地区の造粒工場、余姚的プラスチック市場
ガラス類	対象地域内	無
	対象地域外	嘉興市海塩県、上海、杭州のガラス工場

### C. 回収量

実測調査の結果、正規回収ステーションの平均回収量は 4,745kg/日、非正規回収ステーションの平均回収量は 2,136 kg/日であり、非正規回収ステーションの回収量は正規の約 1/2 であった。正規も非正規も段ボールの回収量が最も多く、重量比で 70%近くを占めて

いた。

表 1-31 回収ステーションにおける一日あたりの有価物回収量(kg/日)

種類	有価物 総量	紙類		金属類			ガラス類		プラスチック類		包装廃 棄物合 計
		段ボ ール	その他 紙類	鉄缶	アルミ 缶	その他 金属	ガラス 瓶	その他 ガラス	ペット ボトル	その他 プラス チック	
正規	4,745	3,164	216	60	15	605	488	20	115	63	3,904
非正規	2,136	1,444	185	0.4	0.1	4	0.0	0.0	15	489	1,948

実測調査で求めた、正規、非正規回収ステーションの回収原単位を基に、対象地域における総回収有価物量を以下の通り求めた。

対象地域における総回収有価物量=

(正規回収ステーション回収量原単位) × (正規回収ステーション数) +

(非正規回収ステーション回収量原単位) × (非正規回収ステーション数)=

(4,745kg × 32) + (2,136kg × 16) = 151.8 + 34.2 = 186 t/日

また、各有価物量も同様に求めた。調査対象地区における有価物回収量を下表に示す。

表 1-32 調査対象地区における有価物回収量(t/日)

種類	有価物 総量	紙類		金属類			ガラス類		プラスチック類		包装廃 棄物合 計
		段ボ ール	その他 紙類	鉄缶	アルミ 缶	その他 金属	ガラス 瓶	その他 ガラス	ペット ボトル	その他 プラス チック	
正規	151.8	101.2	6.9	1.9	0.5	19.4	15.6	0.6	3.7	2.0	124.9
非正規	34.2	23.1	3.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.2	7.8	31.1
合計	186.0	124.3	9.9	1.9	0.5	19.5	15.6	0.6	3.9	9.8	156.0

回収有価物のうち、包装廃棄物は全体の 84%であった。有価物の種類別構成割合（重量比）は、紙類が 72%、金属類が 12%、ガラス類が 9%、プラスチック類が 7%を占めていた。

## e. 循環利用の現状

### e.1 調査対象地区循環利用の概要

対象地区の有価物のフローを下図に示す。

対象地区で回収される有価物は、1日約 186t/日であり、対象地区の人口 1人 1日当りに換算すると 222g/人・日が回収され、循環利用施設に搬入されている。

		(合計)	(地域内)	(地域外)
		総循環利用量 (TR)	総循環利用量 (TRD)	総循環利用量 (TRO)
		186	65.8	120.2
		段ボール	段ボール	段ボール
		123.3	57.5	65.8
	循環利用廃棄物 (域内) TRI	飲料用紙製容器	飲料用紙製容器	飲料用紙製容器
	65.8	1.0	0.5	0.5
		新聞・雑誌	新聞・雑誌	新聞・雑誌
		9.9	4.6	5.3
総回収量 (TR-RS)		ペットボトル	ペットボトル	ペットボトル
186.0		3.9	0.9	3.0
		その他プラスチック容器	その他プラスチック容器	その他プラスチック容器
		9.8	2.3	7.5
		その他プラスチック類	その他プラスチック類	その他プラスチック類
		0.0	0.0	0.0
	循環利用廃棄物 (域外) TRO	スチール缶	スチール缶	スチール缶
	120.2	1.9	0.0	1.9
		アルミ缶	アルミ缶	アルミ缶
		0.5	0.0	0.5
		その他金属	その他金属	その他金属
		19.5	0.0	19.5
		ガラス瓶	ガラス瓶	ガラス瓶
		15.6	0.0	15.6
		その他ガラス	その他ガラス	その他ガラス
		0.6	0.0	0.6

図 1-38 嘉興市循環利用フロー図 (t/日)

有価物の循環利用先を、各品目別に以下に示す。

地区内で循環利用されている有価物は全体の約 35%であり、残り 65%は地区外で循環利用されている。古紙類は、ほぼ同量が地区内と地区外で循環利用されているのに対して、廃金属類、廃ガラス類及び廃プラスチック類はほとんどが地区外で循環利用されている。

表 1-33 有価物の循環利用先別割合

	循環利用量 (t/日)			循環利用割合 (%)		
	地区内	地区外	合計	地区内	地区外	合計
古紙類	62.5	71.7	134.2	46.6%	53.4%	100.0%
廃金属類	0.0	21.9	21.9	0.0%	100.0%	100.0%
廃ガラス類	0.0	16.2	16.2	0.0%	100.0%	100.0%
廃プラスチック類	2.0	11.7	13.7	23.1%	76.9%	100.0%
合計	64.5	121.5	186.0	34.7%	65.3%	100.0%



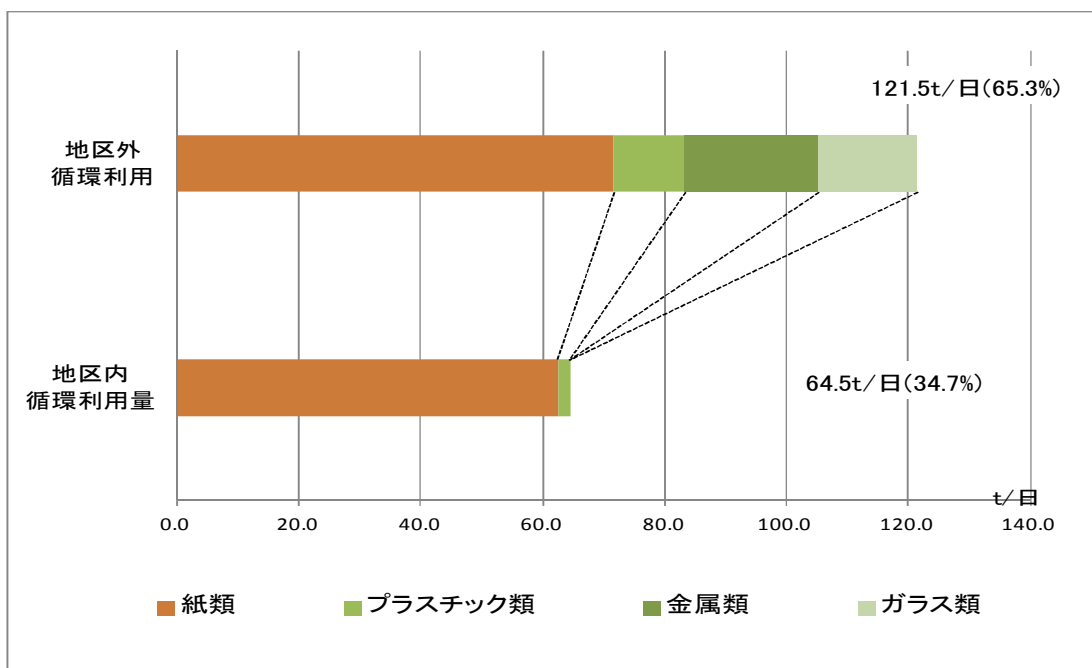


図 1-39 有価物の利用先別内訳

対象地区で回収される有価物 186t/日の内、包装廃棄物は 81%の 151.1t/日、非包装廃棄物は 19%の 34.9t/日である。包装廃棄物の主な内訳は段ボール、廃ガラス瓶であり、対象地区には古紙類の循環利用施設が集積し、対象地区のみならず周辺地区で回収された古紙類が搬入されている。一方、非包装廃棄物は主に、その他廃金属類及び新聞雑誌である。

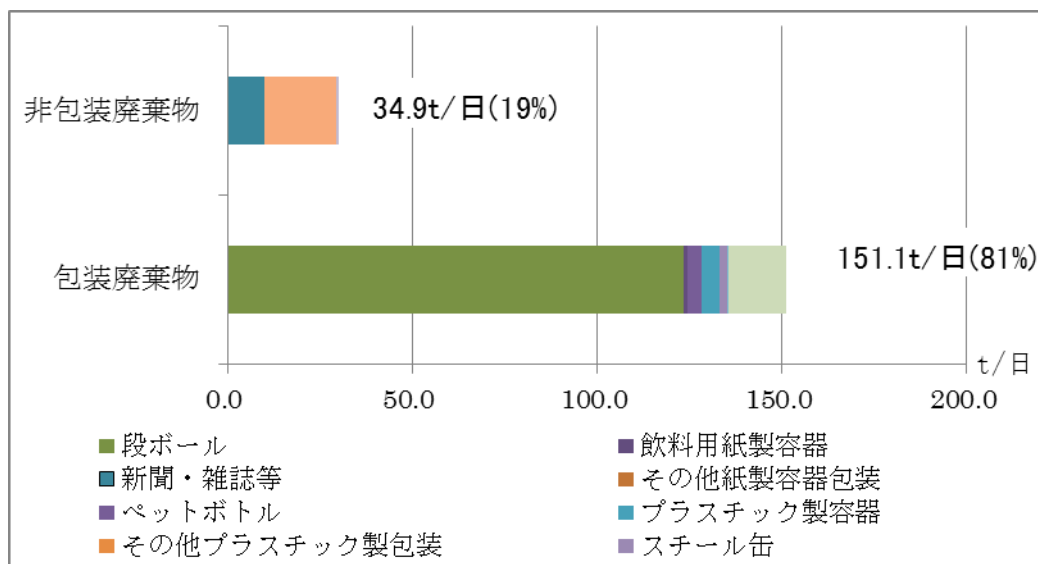


図 1-40 有価物の内訳

## e.2 紙類包装廃棄物の循環利用

### A. 紙類包装廃棄物循環利用概要

対象地区における古紙類の循環フローを右図に示す。

嘉興市は古紙類の循環利用施設が集積し、大手4社に搬入される古紙類の量は1,190t/日に達している。その内、対象地区から搬入される古紙類は62.6t/日とわずか5%に留まっており、ほとんどは周辺地区から搬入された古紙類である。なお、対象地区以外の周辺地区、たとえば嘉興平湖市にも大規模な古紙類の循環利用施設が立地しており、地区内で回収された古紙類は対象地区外にも搬出されている。

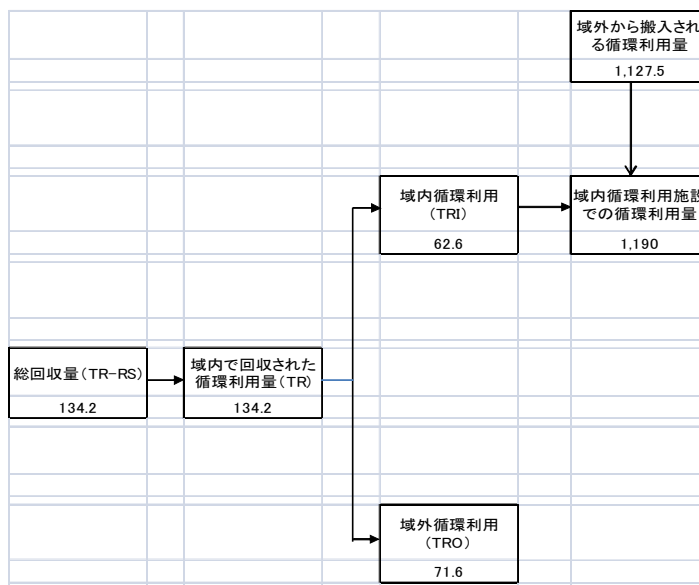


図 1-41 古紙類の循環利用フロー (t/日)

## B. 循環利用施設の概要

回収ステーションにおける古紙類の搬出先調査に基づき、対象地区内の古紙類循環利用施設における搬入量、生産能力及び再生品を下表にまとめた。

表 1-34 古紙類循環利用施設における搬入循環利用量、生産能力及び再生品

企業名	住所	循環利用量 (t/日)			生産能力 万t/年 (t/日)	再生品
		施設搬入量	地区内回収量	地区外搬入量		
大華紙業	嘉興市南湖区余新鎮	600	10.8	589.2	20万t (548)	40%再生原料 60%再生段ボール
船欣紙業	嘉興市南湖区風橋鎮	330	17.2	312.8	10万t (274)	再生段ボール、巻き取り用芯棒
高翔紙業	嘉興市南湖区風橋鎮	160	17.4	142.6	5万t (137)	再生段ボール
虹業紙管	嘉興市秀洲区王江鎮	100	17.1	82.9	2.9万t (79)	紡績用芯管
合計		1,190	62.5 (5.3%)	1,127.5 (94.7%)	37.9万t (1,038)	—

(出典) 嘉興市包装廃棄物循環利用現状調査報告書

表 1-35 紙類包装廃棄物循環利用施設の操業状況



### e.3 金属類包装廃棄物の循環利用

#### A. 金属類包装廃棄物の循環利用概要

対象地区における金属類の循環利用フローを下図に示す。

地区内に大規模な金属類の循環利用施設はなく、すべて域外で循環利用されている。

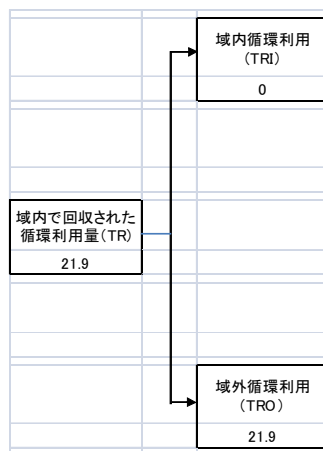


図 1-42 廃金属類の循環利用フロー(t/日)

### e.4 ガラスびんの循環利用

#### A. ガラスびんの循環利用の概要

対象地区におけるガラスびんの循環利用フローを下図に示す。

対象地区には廃ガラスの循環利用施設はないが、嘉興市浙江海盐経済開発区に浙江省華興ガラス有限公司が存在し、平均 164t/日のガラスびんを搬入し循環利用している。対象地区で回収された廃ガラス類はこの浙江省華興廃ガラス有限公司をはじめとした対象地区外の循環利用施設で循環利用されている。

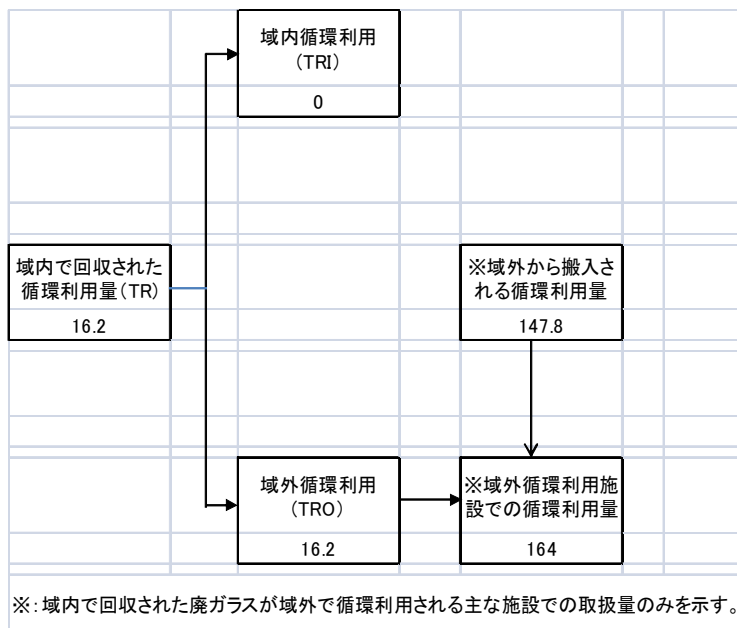


図 1-43 ガラスびんの循環利用フロー(t/日)

**B. 循環利用施設の概要**

対象地区内ではないが嘉興市の廃ガラスの循環利用施設は浙江省華興廃ガラス有限公司 1社である。搬入循環利用量、生産能力及び再生品を下表にまとめた。

表 1-36 浙江省華興廃ガラス有限公司における搬入循環利用量、生産能力及び再生品

企業名	住所	循環利用量 (t/日)			生産能力 万t/年 (t/日)	再生品
		施設搬入量	地区内搬入量	その他地区からの搬入量		
浙江省華興 廃ガラス有 限公司	浙江海盐 経済開発 区東港路	164t	対象地 区：16.2t 嘉興市全 域：82t	82t	15万t (411t)	食品瓶、 酒瓶、化 学薬品 瓶など 54種類

(出典) 嘉興市包装廃棄物循環利用現状調査報告書

**e.5 プラスチック包装廃棄物の循環利用**

**A. プラスチック包装廃棄物の循環利用の概要**

対象地区におけるプラスチックの循環利用フローを下図に示す。

対象地区内で回収されたプラスチックの 77%が、地区外の循環利用施設に搬出されている。

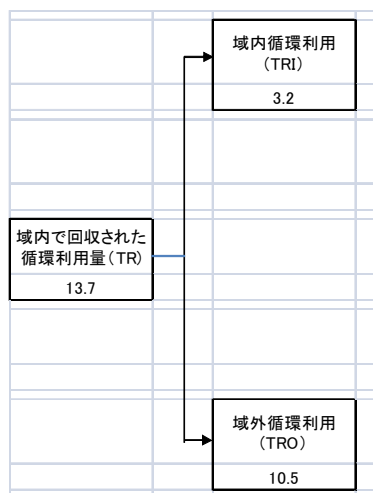


図 1-44 プラスチックの循環利用フロー (t/日)

### B. プラスチック包装廃棄物の循環利用施設

対象地区内のプラスチックの循環利用施設は浙江嘉麗再生資源有限公司 1 社、対象地区外では嘉興市海塩県の海塩海利環境保全繊維有限公司が主なものである。搬入循環利用量、生産能力及び再生品を下表にまとめた。

表 1-37 廃プラスチック類の循環利用施設における搬入循環利用量、生産能力及び再生品

企業名	住所	循環利用量 (t/日)			生産能力 万t/年 (t/日)	再生品
		施設搬入量	地区内搬入量	其他地区からの搬入量		
浙江嘉麗再生資源有限公司	南湖区新豊鎮	?	対象地区: 2t 嘉興市全体: 4-5t	?	1.3万t (36t)	PETフェラミン材料、 包装用ベルト (PVCベルト)
海塩海利環境保全繊維有限公司	海塩県	68t	-	-	2.4万t (66t)	POY、FDY、DTYポリエ ステルフィラメント、及び再生織布

(出典) 嘉興市包装廃棄物循環利用現状調査報告書

表 1-38 浙江嘉麗再生資源有限会社における再生利用状況

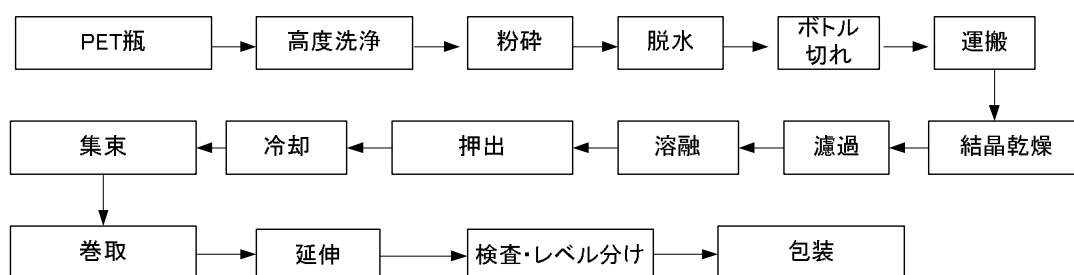


### C. 循環利用技術の概要

ペットボトルからポリエステルフィラメントの製造工程を下図に示す。

浙江嘉麗再生資源有限公司では廃プラスチック(ペットボトル)を原料にしてフィラメント原料を生産している。廃ペットボトルの購入価格は 6,400~7,400 元/t であり、再生品のフィラメント原料の販売価格は 9,000~11,000 元/t である。

海塩海利環境保全繊維有限公司はフィラメント原料からポリエステルフィラメントを生産し、さらにフィラメントから再生織布を生産している。再生ポリエステルフィラメントの価格は 14,500 元/t であり、バージンのポリエステルフィラメントより 300 元/t 安価である。

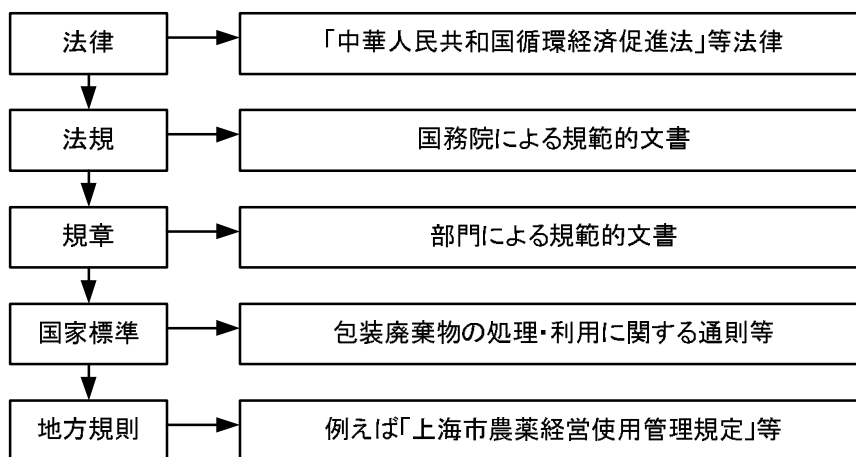


(出典) 嘉興市包装廃棄物循環利用現状調査報告書

図 1-45 ペットボトルからポリエステルフィラメントの製造工程

#### 1.4.2 包装廃棄物に係る法制度

中国の法律法規の骨組みは、法律、法規、規則、国家標準、地方制定法規の 5 部分から構成されている。以下に中国の包装廃棄物資源化管理の法律法規の骨組みを示す。



(出典) 嘉興市包装廃棄物循環利用現状調査報告書

図 1-46 中国の包装廃棄物資源化管理の法律法規の骨組み

a. 国家レベル（概要）

中国における包装廃棄物の資源化及びその管理に係る法律法規及び政策等、概要を以下の表に示す。現時点では、包装廃棄物の循環利用に係る個別法律法規は整備されていない。

表 1-39 中国の国家レベルの包装廃棄物資源化管理の関連法律法規及びその概要

類別	名称	実施時間	関連内容の規定
法律	中華人民共和国廃棄物残留環境汚染対策法	2005年4月1日	法律に基いて強制回収リストにある製品と <b>包装物</b> の企業の生産、販売、輸入を規定し、国家関連規定に照らして該当する製品と <b>包装物</b> の回収を必ず行わなければならない。
	中華人民共和国清潔生産促進法	2003年1月1日 正式実施	製品と <b>包装物</b> のデザインを規定し、ライフサイクルの中で人類の健康と環境に対する影響を考慮するべきで、優先的に無毒無害で、分解しやすく、或いは回収利用に都合がいい方法を選択する。生産、販売は強制回収リストの製品と <b>包装物</b> の企業も含まれ、使えなくなった製品と使用後の <b>包装物</b> は、当該製品と <b>包装物</b> について回収が進められなければならない。
	中華人民共和国循環経済促進法	2008年9月1日	当該法は <b>包装廃棄物</b> の中の再生資源の再利用と資源化に具体的な要求をしており、同時に生産者を主とする責任発展制度を創立することを定め、財政、税収、投資、市場進出許可、価格、貸付けなどの手段を総合的に運用する。
法規	国务院令によるプラスチック買物袋の制限、生産、販売、使用に関する通知	2008年1月9日	極めて薄い <b>プラスチック買物袋</b> の生産、販売、使用を禁止する。プラスチック買物袋の有償使用制度を実行する。 <b>廃プラスチック</b> の回収利用レベルを高める。
規章	再生資源回収利用「第10カ五年計画」計画	2002年1月10日	再生資源の回収利用を強力に展開し、資源利用効率を高め、環境を保護し、資源節約型社会を創立する。
	再生資源回収管理弁法	2007年5月1日より施行	<b>包装廃棄物</b> は再生資源に属すると規定し、 <b>包装廃棄物</b> の回収活動に対して、政府の関連職能部門の監督管理、企業の経営規則などは明確にした。
国家標準	包装廃棄物の処理と利用の通則 (GBT167161996)	1997年5月1日	通則では主に <b>包装廃棄物</b> と関係がある系統の定義と分別を規定するとともに、 <b>包装廃棄物処理</b> と利用の効果的評価準則、すなわち経済效益と環境保護効果を含み、あわせて包装の機能性、便利性と販売性の総合評価の一部とすべきであると規定した。
	包装回収ロゴ GB18455 2001	2001年9月18日	当標準では可回収復用 <b>包装</b> および再生利用包装ロゴの種類、名称、寸法と色などを規定した。
弁法	再生資源回収管理弁法	2007年5月1日	第一章 総則 第四条 国家は全社会の各業種と都市農村住民が再生可能な資源を蓄積して販売することを推奨する。 第五条 国家は環境無害化方式によって資源を回収・処理・再生することを推奨し、関連する再生資源回収処理の科学研究、技術開発の展開と推進を推奨する。 それ以外に工商、商務、公安などの各政府部門が再生資源回収業界に対する管理職能を規定した。

(出典) 嘉興市包装廃棄物循環利用現状調査報告書

## b. 地方レベル

地方レベルの包装廃棄物回収と循環利用管理関連法規およびその内容を以下に示す。地方レベルでも包装廃棄物循環利用管理に関わる個別の条例・規定はない。

表 1-40 地方レベルの包装廃棄物資源化管理関連の条例・法規およびその概要

類別	名称	実施時間	関連内容の規定
条例	浙江省固体廃物污染环境污染防治条例	2006年3月29日	第十条：生産、販売は国家強制回収リストの製品と <b>包装物</b> 企業にも適応し、廃棄製品と使用後 <b>包装物</b> は国家規定によって回収を行うべきである。
	浙江省“第12次五ヵ年計画”	2011-2012年	(三)資源節約集約利用を進める：資源総合利用を強化する。整備された都市と農村のごみの分別収集処置管理システムをつくり、 <b>廃金属、不用プラスチック</b> 、不用家電など不要物資の回収利用をサポートし、緑色再製造を推し広めて、 <b>再生資源回収利用</b> を特色的な資源循環利用モデルにするよう力を入れて作り上げる。
計画	嘉興市“第12次五ヵ年計画”	2011-2015年	20. 資源総合利用と再生利用を強化して、整備された再生資源の回収体系とごみ分別回収制度、資源再生利用の産業化を進める。
	浙江省再生資源回収利用体系建設 特定プロジェクト資金は使った暫定的方法管理	2007年5月28日	2007年から、省財政は一定金額の資金を手配し、浙江省再生資源回収利用体系建設の特定プロジェクト資金をつくり、全省の再生資源回収利用体系の構築をサポートする。資金使用範囲：(1) 再生資源の回収利用のネットワークを建設する。(2) 再生資源の回収利用のリーディングカンパニーを育成する。(3) 再生資源集散市場を改造建設する。(4) 再生資源回収人員の育成訓練と利用技術研究を展開する。
弁法	浙江省の商務庁、浙江省財政庁による省レベルの再生資源回収利用体系のモデル都市建設展開に関する通知	2010年5月13日	全省の各市、県の中で、政府リーダーが重視していて、部門管理が規範化されていて、相応する再生資源回収のリーディングカンパニーをもっている地区を選び、省レベルの再生資源の回収利用体系構築モデル業務を展開し、徐々に全省に推し広める。5年ほどの努力を通じて、2つのパイロットを同時に推進し、回収企業と就業人員の育成訓練システムを徐々に構築し、社区居民の回収ステーションポイント、分別センターと集散市場を規範的に改造し、全省の半分以上の市・県は省レベルのモデル都市の基準に達し、都市建設の発展計画に徐々に沿うようにし、配置が合理的で、ネットワークが健全で、機能がそろっていて、科学的で効果的に利用される再生資源回収利用体系を管理する。

(出典) 嘉興市包装廃棄物循環利用現状調査報告書

### 1.4.3 包装廃棄物に係る管理体系

#### a. 包装廃棄物に係る管理体系

嘉興市政府による包装廃棄物の管理体制は下図の通りである。

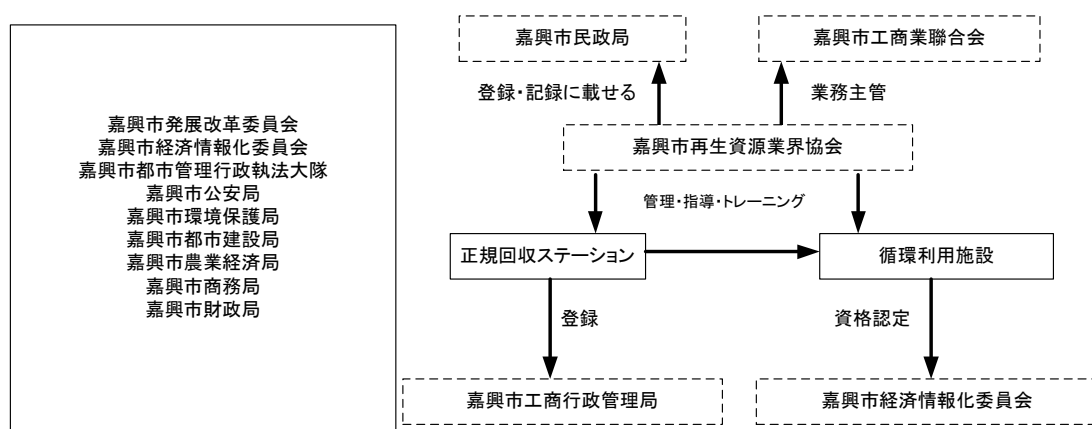
回収ステーションはまず市商務局に登録し、経営の資格証明を得て初めて正常営業ができる。許可の取得には以下の申請書類が必要である。1、個人経営開業登記申請表 2、申請者の身分証のコピーと1寸の無帽の写真1枚 3、経営場所の証明（自分が持つ財産



のすべての証明。他人の敷地を借りる場合は、賃貸借契約と他人の不動産所有権証明)。

営業に際しては、市商務局と市属区級の経貿局によって管理され、同時に市商務局、市公安局、市環境保護局、市再生資源利用産業協会などの部門から監督を受けなければならない。回収業務に当たっては、主に嘉興市再生資源産業協会から関連の案内と育成訓練を受けなければならない。

循環利用施設は必ず市経済与情報化委員会の資格認定を受けなければならず、関連資質を得た後、生産活動を行なうことができる。施設の運営に際しては、市発改委と市環境保護局の監督を受け入れ、同時に市商務局、市工商局、市属区級の経貿局、市公安局、市国税局、市地税局、市都市管理執法局などの部門から監督を受ける。



(出典) 嘉興市包装廃棄物循環利用現状調査報告書

図 1-47 嘉興市の包装廃棄物管理体系図

## b. 再生資源協会の役割

嘉興市再生資源産業協会は地方の廃棄物の循環利用の管理活動の中で重要な役割を果たす。協会は市民政局に登録し、市工商業連合会によって管理される。

協会は回収ステーションと循環利用施設の運営において、管理、監督、牽引、育成訓練の役割を持つ。地方の再生資源循環利用施設は協会で登録して会員になることができ、協会の次のサービスを受けることができる。1、会員を組織して交流活動を展開し、会員と社会組織との所属関係を調整し、関連している問題の解決に力を貸す。2、会員企業を組織して見学を行なう。3、会員に国家と地方の関連している政策を理解させ、発展方向などを掌握するようサポートする。

同時に、協会も政府に協力し会員企業に対して管理を行ない、業界自己規制を促進し、業界の規範に合わない行為を管理調整する。例えば企業の不良行為などを防止し、また政府部門と協力して、関連する管理弁法について調査研究・制定する。

#### 1.4.4 包装廃棄物に係る留意点と課題

嘉興市の包装廃棄物の現状処理フロー作成を通じて明らかとなった留意点と課題は以下の通りである。

- 嘉興市における都市廃棄物の循環利用率は 16.1%(186t / 1,158.4t)と高い値を示しているが、市場原理では回収されなくなりつつある廃棄物も出てきている。
- 有価物の回収は主に個人回収者によって行われ、それに従事している人口は約 1,000 人(人口比率 0.1%)と、無視できない人口である。また、有価物の約 90%が家庭系以外の廃棄物から回収されたものであるが、家庭系同様回収人によって回収されている。これら回収人は廃棄物循環利用の重要な担い手となっている。
- 回収ステーションをはじめとした廃棄物の循環利用管理体系は、図 1-47 で示したように、嘉興市城郷計画建設管理委員会(市建委)、発展改革委員会、環境保護局、財政局、国土資源局、農業経済局、商務局など多くの機関が複雑に関わっている。
- 例えば、古紙を使用する製紙工場の廃液処理など、循環利用施設における環境対策が十分でない施設が見受けられる。
- 発生源における資源物の分別がなされていないことによる、回収カレットの品質の悪化から、ガラス製品の質の低下を来している。

## 2 循環利用推進計画

### 2.1 都市廃棄物ストラテジックプラン

#### a. 基本的な考え方

嘉興市都市廃棄物ストラテジックプラン（SP: Strategic Plan）に関する基本的な考え方は、次の通りである。

- ストラテジックプラン（SP）は、「国発〔2011〕9号：都市生活ごみ処理事業の更なる強化に関する意見の通知」に基づき、着実に都市生活ごみ処理事業を改善し、都市生活ごみの減量化や資源化、無害化を推進し、嘉興市に健全で良好な居住環境を創出するための戦略をまとめたものである。
- 戦略に基づき、都市廃棄物を構成する家庭系都市廃棄物、非家庭系都市廃棄物（事業系、事業系食品廃棄物など）、包装廃棄物の具体的な改善を図るために、それぞれの廃棄物の改善あるいは循環利用を推進するためのロードマップ（RM）が策定される。
- 戦略に基づき計画された各 RM を実施することにより、嘉興市の持続可能な発展を推進する。
- この SP は、嘉興市全域を対象とするものではなく、市轄2区（南湖、秀洲）を対象とするものである。
- この SP は、都市廃棄物分別収集システム構築 RM、食品廃棄物循環利用推進 RM、包装廃棄物循環利用推進 RM が、都市廃棄物管理全体の中においてどのように位置づけられているかを示すものである。

#### b. 嘉興市都市廃棄物ストラテジックプラン（SP）

##### b.1 ビジョン

都市生活ごみの発生抑制、循環利用を推進し、環境保全都市として嘉興市の発展を推進する。

##### b.2 戦略

<b>目標 1</b>	<b>生活ごみの排出を抑制し、再資源化を促進する。</b>
<b>戦略：</b>	
■ <b>発生抑制：</b> 市民・事業者の双方に対して、節約と低炭素の消費モデルを提唱し、過剰な包装を減らし、発生源から生活ごみの発生を抑制する。	
■ <b>分別収集システムの構築：</b> 生活ごみの中の廃紙、廃プラスチック、廃金属などの循環利用率を高め、生活ごみの熱エネルギーとしての利用率を高め、生活ごみの循環利用を推進するために、分別収集システムを構築する。	
■ <b>生活ごみの循環利用の推進：</b> 分別排出された生活ごみの循環利用を推進するため	

に、事業系食品廃棄物の嫌気性発酵によるガスの循環利用を推進し、生活ごみ焼却熱を利用した発電事業を推進する。

- **強制回収システムの整備：** 市場原理では再資源化できなくなった、あるいはなりつつある廃ガラスなどの廃棄物の強制回収システムを整備する。

**目標 2** 生態・緑色都市として、生活ごみの完全無害化処理を実現し、生活ごみの環境負荷を最小化する。

戦略：

- **都市生活ごみ処理施設整備計画の策定：** 排出システム、収集・運搬システムとの整合性を図り、処理施設の配置、用地、処理システム、規模を検討し、都市生活ごみの処理施設整備計画を策定する。その上で処理施設整備計画を、嘉興市の土地利用全体計画、都市全体計画と喫緊の建設計画に組み入れる。
- **ごみ処理施設用地の確保：** 都市生活ごみ処理施設の用地は、都市イエローライン（城市黄线）<sup>7</sup>の保護範囲に組み入れ、用途変更することを禁止するとともに厳格に施設の周辺の開発建設活動を制限する。
- **分別排出システムの構築：** 都市生活ごみの処理施設整備計画を踏まえ、処理施設を十分に活用するために必要な分別排出システムを構築する。
- **分別収集システムの整備：** 都市生活ごみの処理施設整備計画を踏まえ、処理施設を十分に活用するために不可欠な分別収集システムを整備する。
- **収集運搬モデルの構築：** 都市生活ごみの処理施設の立地を踏まえ、処理施設を十分に活用するために必要な分別中継基地を整備し、収集地域を最適化し、収集・運搬コストを合理化し、高効率で環境保護を図る新しい収集運搬モデルを構築する。
- **処理・処分システムの強化：** 嘉興市の社会経済条件と生活ごみの質と量を十分に踏まえ、処理・処分システムを強化する。即ち、都市生活ごみの処理施設を着実に整備し、バイオマスエネルギーの回収利用事業を加速させ、生活ごみの焼却発電などエネルギー利用効率を向上させる。
- **有害都市廃棄物の処理・処分体制の構築：** 有害都市生活ごみに関しては、発生源での分別を推進し、他の生活ごみとは完全に分離して、処理・処分する体制を構築する。

**目標 3** 広報・啓発活動を積極的に推進し、ごみ問題・環境問題に対する関係者の意識高揚を図る。

戦略：

- **広報・啓発活動の展開：** 様々な広報・啓発活動を展開し、環境保全を図りかつ健康的な生活様式を提唱し、ごみの発生源からごみの減量と資源化回収を促進する。
- **市民への生活ごみの適正処理・循環利用の知識の普及：** 中小学校の教材と課外活動に生活ごみの適正処理・循環利用の知識を取り入れて、市民全体に対して、「垃圾減量和垃圾管理从我做起、人人有责（ごみ減量とごみ管理は自分から始める、誰にでも責任がある）」との観念を確立する。
- **生活ごみの適正処理・循環利用に対する市民・事業者の理解の形成：** 行政はメディアを通して、広報・啓発活動を強化し、都市生活ごみ処理に関わる各種の政策とその措置、その効果を強力に宣伝し、都市生活ごみの適正処理・循環利用を促進するために重要な市民・事業者の理解を形成する。

**目標 4** 生活ごみ処理事業に対する監視・管理体制を強化して、居住環境を保全する。

<sup>7</sup> 都市開発計画の中で、特定施設の利用地域として定められた地域。都市計画の用途指定地域。

戦略：

- 条例等の整備：生活ごみの全プロセス管理を強化するために、「都市景観と環境衛生の管理条例」を改訂する。家庭系ごみ処理基準の体系を整備し、生活ごみ分別、回収利用、工程検査、汚染の予防・対策と評価の基準を制定して改善する。生活ごみの分別マークをより明確にし、市民・事業者が識別しやすく、分別排出に協力しやすくする。
- 生活ごみに関わる統計データの整備：都市生活ごみ処理に関わる発生量、循環利用量、処理・処分量などの統計データを整備し、循環利用率、最終処分率などの指標を明らかにし、関係者が都市生活ごみの適正処理・循環利用の状況について理解できるようにする。
- 都市生活ごみ処理施設の監視・管理体制の整備：都市生活ごみ処理施設の運営状況を監視・管理する要員を育成し、監視・管理体制を強化する。都市生活ごみ処理施設建設・モニタリングシステムを改善し、定期的に生活ごみ処理施設の排出物のモニタリングを実施する。主要なモニタリング測定データとその結果は市民・事業者公開する。
- 都市生活ごみ処理業者の管理体制の構築：都市生活ごみの処理事業に参入する民間企業の資金、技術、人員、業績などの条件を厳格に設定し、事業権の許可条件、入札管理を規範化することにより、ごみ処理事業を行う民間企業の管理を強化する。さらに、不適正企業のごみ処理事業からの退出メカニズムも構築する。

目標 5 市民・事業者・行政による協働体制を構築する。

戦略：

- 発生抑制・再資源化指導・推進員制度：生活ごみの減量化を図り、分別排出システムの構築を推進するために、生活ごみ発生抑制・再資源化指導及び推進員を各区、各街道単位で育成する。生活ごみ発生抑制・再資源化指導・推進員は、都市生活ごみの適正処理・循環利用に関わる嘉興市の施策を広く市民・事業者へ広報・啓発する。
- 都市生活ごみ処理施設計画への市民・事業者の意見の反映：都市生活ごみ処理施設計画の策定に際しては、広範囲にわたって市民・事業者の意見を求め、その意見を計画に反映し、施設の周辺住民の意見を反映させる仕組みを整備する。市民・事業者の意見を各種のごみ処理計画に反映することにより、市民・事業者・行政が計画を共有し、その実施を協同して実施する体制を構築する。
- 排出者責任制度の構築：都市生活ごみ処理施設計画と事業運営に対する市民・事業者の理解を深めることにより、「排出者（ごみを出した人）がごみ処理に掛かる費用を負担する」原則を徐々に確立し、都市生活ごみ処理に関わる料金徴収制度を推進する。

目標 6 健全な廃棄物管理体制を構築するための支援・負担体制を整備する。

戦略：

- ごみ処理料金徴収制度の確立：「排出者負担原則」を踏まえ、都市生活ごみ処理料金の徴収制度を確立する。具体的な料金基準は都市生活ごみ処理のコストと市民・事業者の経済状況などの要素を勘案し合理的に決める。合理的な処理徴収方式を検討し、料金を徴収するコストを下げる。
- 生活ごみ減量化と分別排出を促進する奨励メカニズムの構築：生活ごみの減量化とごみの分別排出を促進するために、徴税優遇制度などの経済的な奨励政策を検討し、奨励メカニズムを構築する。有機ごみの資源化処理を推進するメカニズムと強制回収包装廃棄物の循環利用制度を研究し構築する。
- 生活ごみ処理施設の建設用地の確保：生活ごみ処理施設の建設を保障するために、建設用地を確保し、土地利用の年度計画と建設用地の供給計画に組み入れる。

- **生活ごみ処理技術の研究・開発の支援：** 嘉興市の社会経済状況及びごみ質・ごみ量に即した生活ごみ処理技術の研究と開発を支援する。国家レベルの生活ごみ処理技術研究を常に把握し、嘉興市の適正処理技術開発を図る。

**目標 7** 廃棄物処理事業を実施する組織体制を強化する。

**戦略：**

- **関係機関の責任の明確化：** 生活ごみ循環利用・適正処理に関わる各関係機関の責任を明確にし、目標責任制の管理を実行し、監督指導を強化する。
- **人材の育成：** 都市生活ごみの適正処理・循環利用に関わる人材を育成する。そのために、人材育成計画を作成し、ごみ処理事業に関わる人材の研修・教育を行い、従業員の教育水準と専門技能を高める。
- **関係機関の役割分担の明確化：** 都市生活ごみの適正処理・循環利用に関わる各部門、市建委（「嘉興市城郷計画建設管理委員会」の略称）、環境保護局、発展改革委員会、財政局、国土資源局、農業経済局、商務局の役割分担を明確にする。

**2.2 嘉興市の将来(2020年)の都市廃棄物処理フローの作成**

上記の戦略を達成することにより、都市廃棄物処理は、具体的に改善される。ここでは、1.2.4節で作成された2010年の都市廃棄物処理フローとともに、上記の戦略を達成するための改善計画をもとに、計画の実施により想定される2014年及び2020年の都市廃棄物処理フローを以下に示す。

**a. 都市廃棄物処理施設計画**

2014年8月末時点における、嘉興市の都市廃棄物処理施設計画は次のとおりである。

1. 事業系食品廃棄物地溝油処理施設処理量400トン/日： 2014年に稼働中。
2. 事業系食品廃棄物メタン発酵処理施設処理量300トン/日： 2015年より稼働開始。
3. 焼却処理施設処理量1,100トン/日： 2003年に稼働開始。
4. 焼却処理施設処理量1,000トン/日： 2020年までに稼働開始。

**b. 処理フロー作成のための基礎データ**

上記の施設計画を踏まえ、処理フロー作成のために使用した基礎データを以下に示す。

指標		2010年	2014年	目標 (2020年)
人口	市全域	3,416,000*1	不明	不明
	計画対象2区	837,500*1	980,000*2	1,240,000*2
	計画対象2区内の未収集人口	74,221*3	86,800*4	0*5
都市廃棄物発生量 (ton/日)	計画対象2区	1,158.4*6	1,355.3*6	1,714.9*6

都市生活ごみ収集量 (ton/日)	計画対象2区	812.2 <sup>*3</sup>	972.2 <sup>*6</sup>	1,437.0 <sup>*6</sup>
都市生活ごみ処分量 (ton/日)	計画対象2区	6.3 <sup>*3</sup>	6.3 <sup>*7</sup>	6.3 <sup>*7</sup>
事業系食品廃棄物発生量 (ton/日)	計画対象2区	196.3 <sup>*8</sup>	229.7 <sup>*9</sup>	290.7 <sup>*9</sup>
事業系食品廃棄物収集量 (ton/日)	計画対象2区	68.0 <sup>*8</sup>	101.4 <sup>*10</sup>	290.7 <sup>*11</sup>
事業系食品廃棄物非正規回収量 (ton/日)	計画対象2区	128.3 <sup>*8</sup>	128.3 <sup>*10</sup>	0 <sup>*11</sup>
事業系食品廃棄物メタン化処理量 (ton/日)	計画対象2区	0	0	290.7 <sup>*12</sup>
事業系食品廃棄物直接埋立量 (ton/日)	計画対象2区	0 <sup>*3</sup>	0 <sup>*7</sup>	0 <sup>*7</sup>
都市廃棄物焼却処理量 (ton/日)	計画対象2区	779.0 <sup>*3</sup>	934.4 <sup>*6</sup>	1,140.0 <sup>*13</sup>
廃食油処理量 (ton/日)	計画対象2区	26.9 <sup>*8</sup>	31.5 <sup>*14</sup>	39.8 <sup>*14</sup>
焼却残渣循環利用 (ton/日)	計画対象2区	116.9 <sup>*3</sup>	140.2 <sup>*7</sup>	171.0 <sup>*7</sup>

### c. 基礎データの入手及び推定方法

基礎データは市から入手（一部、フロー全体で調整）したデータ、推移データ及び条件を付けて設定したデータから成る。入手及び推定方法は以下のとおりである。

- \*1: 浙江省2010年統計年鑑より。
- \*2: 2010年の人口をもとに、人口増加率4%（青島市の実績による）として推定。
- \*3: 都市廃棄物循環利用推進プロジェクト業務進捗報告書第二号、「添付資料13：調査対象4都市の都市廃棄物管理の現状調査報告書、嘉興市都市廃棄物現状管理調査研究報告書、清華大学環境学院」（清華大学報告書と呼ぶ。）より。但し、都市生活ごみ収集量については、廃食油業者（民間/緑能）が正規回収し、循環利用している循環利用量の26.9ton/日をふくむ。
- \*4: 未収集地区の人口も調査対象地域と同様の率で増加するものとした。
- \*5: 2020年には、調査対象地域に未収集地域が無くなるとした。
- \*6: 都市廃棄物処理フローを作成することにより算出した。

- \*7: 清華大学報告書で示された2010年の中間処理及びその残渣利用そして最終処分量の実績が継続されるものとした。
- \*8: 都市廃棄物循環利用推進プロジェクト業務進捗報告書第二号、「添付資料15: 食品廃棄物循環利用現状調査報告書、嘉興市食品廃棄物現状調査・研究報告書、北京工商大学」（北京工商大学報告書と呼ぶ。）より。
- \*9: 計画対象2区の2010年の食品廃棄物の発生量原単位(234.4g/人/日)に2014年、2020年の人口を掛けて算出した。
- \*10: 北京工商大学の調査で明らかになった2010年の非正規回収量(128.3 ton/日)が維持されるものとした。
- \*11: 事業系食品廃棄物の非正規回収がなくなり、全て収集・処理されるものとした。
- \*12: 嘉興市発改委から提供されたデータは、300 ton/日であったが、対象2区の事業系食品廃棄物発生量から判断して、この値となった。300 ton/日は、計画対象2区以外の地域をも処理対象としていると理解する。
- \*13: 嘉興市発改委から提供されたデータは、2,000 ton/日であったが、都市廃棄物処理フロー全体で調整した結果、この値となった。2,000 ton/日は、計画対象2区以外の地域をも処理対象としていると理解する。
- \*14: 廃食油処理施設の処理量は人口に比例して増加するものとした。

#### d. 都市廃棄物処理フロー作成

前述の処理フロー作成に関わる基本事項を踏まえ、2014年(現状)、目標年である2020年の都市廃棄物処理フローを作成した。

##### d.1 2014年

2014年の処理フローの作成については、次の点を踏まえ作成した。

1. 3Rの推進などにより、都市廃棄物及び家庭系都市廃棄物発生量の原単位は、それぞれ 1.383 g/人/日、452 g/人/日が維持されるものとした。従って、都市廃棄物及び家庭系都市廃棄物発生量は、それぞれの原単位に、計画対象地域の人口を掛けることにより算出した。

都市廃棄物総発生量 =  $980,000 \times 1,383 \text{ g/人/日} / 1,000,000 \approx 1,355.3 \text{ ton/日}$

家庭系都市廃棄物発生量 =  $980,000 \times 452 \text{ g/人/日} / 1,000,000 \approx 443.2 \text{ ton/日}$

2. 「3.3 事業系食品廃棄物発生量」については、計画対象2区の2010年の食品廃棄物の発生量原単位(234.4g/人/日)に2014年の人口を掛けて算出した。また、2011年の調査で得られた非正規回収量(128.3 ton/日)は、依然として残っているものとしてフローを作成した。



3. 「5. 循環利用有価物量」については、嘉興学院が 2011 年に嘉興市で実施した調査で得られた原単位 (222 g/人/日) を用い、計画対象 2 区の人口を乗じて求めた。  
$$\text{循環利用有価物量} = 980,000 \times 222 \text{ g/人/日} / 1,000,000 \div 218.2 \text{ ton/日}$$
$$\text{非家庭系循環利用有価物発生量} = 218.2 \text{ ton/日} - \text{家庭系循環利用有価物発生量} (21.7 \text{ ton/日}) \div 196.5 \text{ ton/日}$$
4. 「6. 中間処理量」(都市ごみの焼却処理) は、2012 年 3 月の清華大学報告書に示されたデータを使用した。同報告書によれば、焼却残渣は全てリサイクルされているとのことであったことから、2014 年においてもリサイクルされるものとした。
5. 「7. 最終処分量」は、2012 年 3 月の清華大学報告書に示されたデータを踏まえ、中間処理施設から発生する全ての残渣は、最終処分場で処分されずにリサイクルされるものとした。
6. 同様に、「4. 収集量」は、都市廃棄物処理フローにおける「食品廃棄物収集量 + 都市生活ごみ収集量」によって算出した。

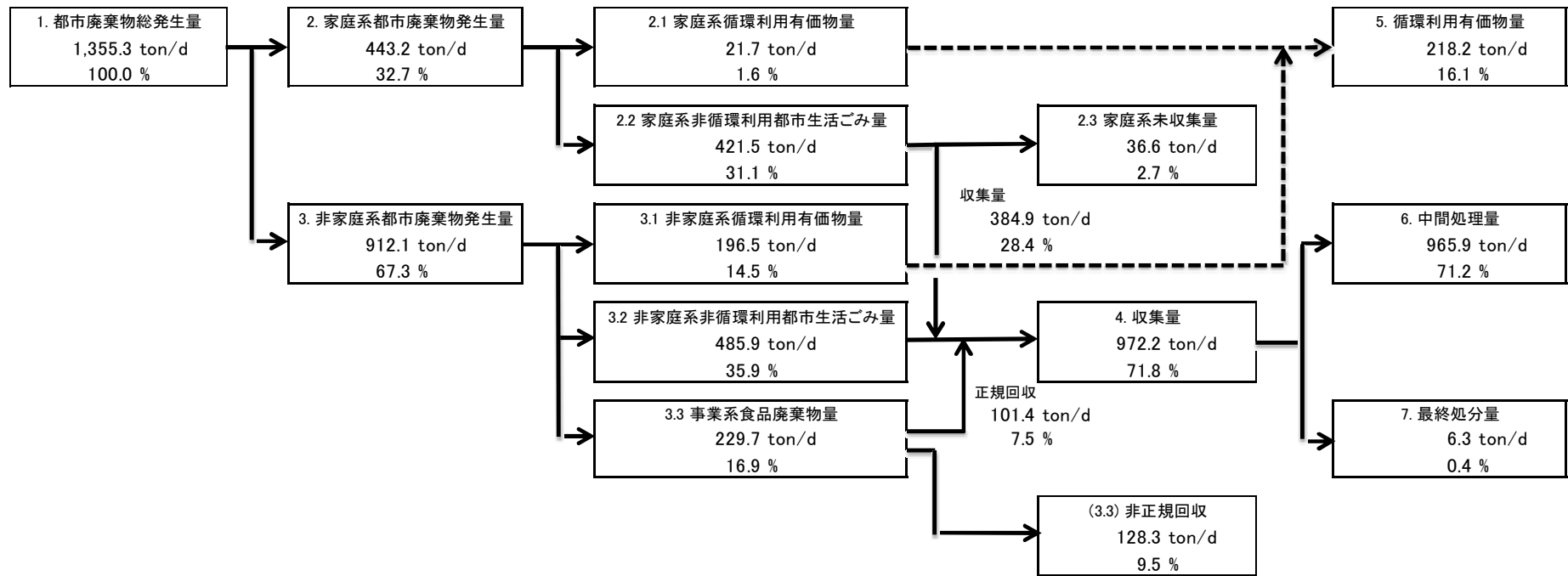


図 2-1: 都市廃棄物処理フロー(2014 年)

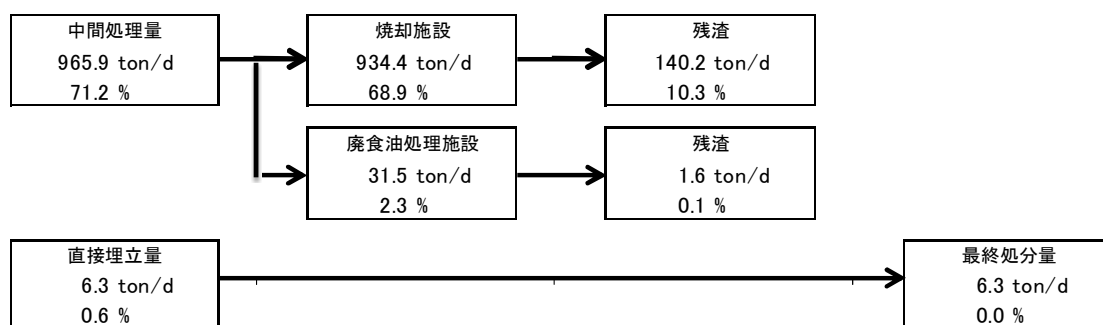


図 2-2 : 中間処理及び最終処分の詳細 (2014年)

## d.2 2020年

2020年の処理フローの作成については、次の点を踏まえ作成した。

1. 3Rの推進などにより、都市廃棄物及び家庭系都市廃棄物発生量の原単位は、それぞれ1,383 g/人/日、452 g/人/日が維持されるとした。従って、都市廃棄物及び家庭系都市廃棄物発生量は、それぞれの原単位に、計画対象地域の人口を掛けることにより算出した。なお、2020年までに計画対象地域内に未収集地域はなくなるものとした。

$$\text{都市廃棄物総発生量} = 1,240,000 \times \frac{1,383 \text{ g/人/日}}{1,000,000} \div 1,714.9 \text{ ton/日}$$

$$\text{家庭系都市廃棄物発生量} = 1,240,000 \times \frac{452 \text{ g/人/日}}{1,000,000} \div 560.8 \text{ ton/日}$$

2. 「3.3 事業系食品廃棄物発生量」については、計画対象2区の2010年の食品廃棄物の発生量原単位(234.4g/人/日)に2020年の人口を掛けて算出した。また、2020年までには、事業系食品廃棄物の非正規回収はなくなるものとした。
3. 「5. 循環利用有価物量」については、嘉興学院が2011年に嘉興市で実施した調査で得られた原単位(222 g/人/日)を用い、計画対象2区の人口を乗じて求めた。市場原理で循環利用されている有価物の量は、経済成長と共に減少するが、行政が関与し、潜在的な有価物の強制的な回収システムを構築するものとして原単位は変化しないものとした。

$$\text{循環利用有価物量} = 1,240,000 \times \frac{222 \text{ g/人/日}}{1,000,000} \div 277.9 \text{ ton/日}$$

$$\text{非家庭系循環利用有価物発生量} \div 277.9 \text{ ton/日} - \text{家庭系循環利用有価物発生量} (29.2 \text{ ton/日}) \div 248.7 \text{ ton/日}$$

4. 「6. 中間処理量」については、事業系食品廃棄物のメタン化処理量及び都市生活ごみの焼却処理量ともに、市発改委から提供された計画施設能力は、300 ton/日、2,000 ton/日であったが、この処理計画は計画対象2区以外の地域をも処理対象としていると理解した。
5. 「7. 最終処分量」は、2012年3月の清華大学報告書に示されたデータを踏まえ、中間処理施設から発生する全ての残渣は、最終処分場で処分されずにリサイクルされるものとした。
6. 同様に、「4. 収集量」は、都市廃棄物処理フローにおける「食品廃棄物収集量 + 都市生活ごみ収集量」によって算出した。

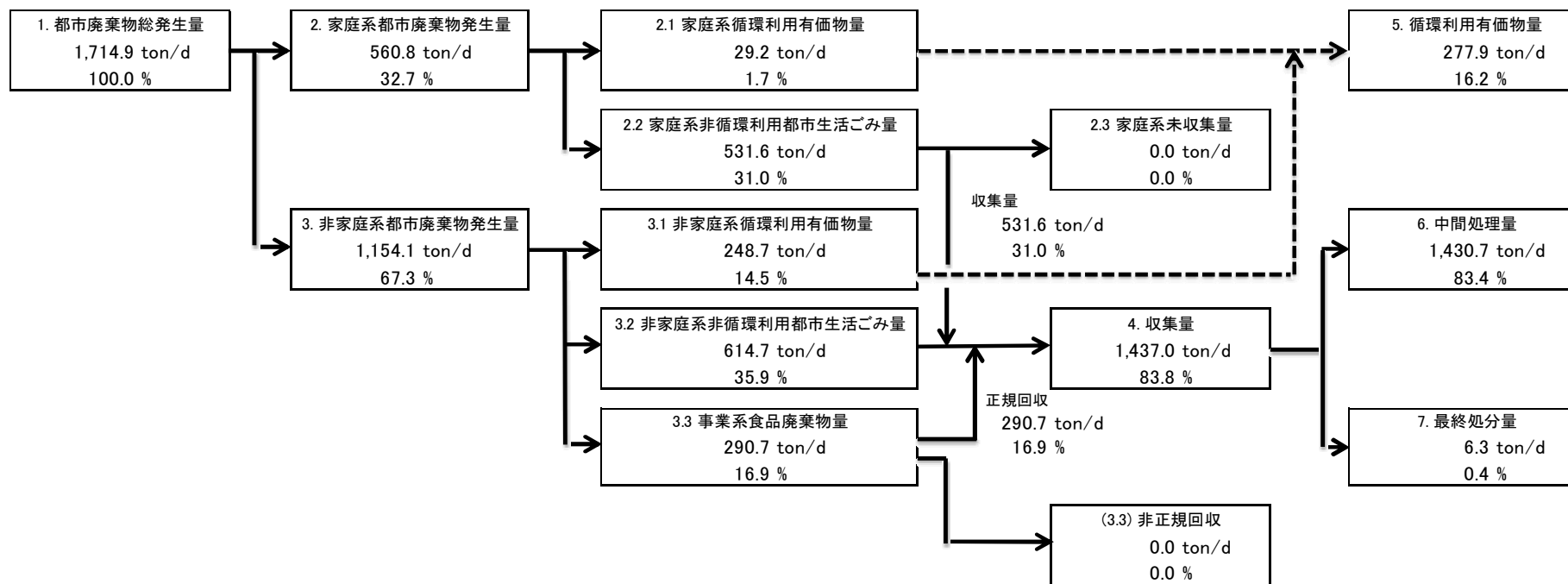


図 2-3: 都市廃棄物処理フロー(2020 年)

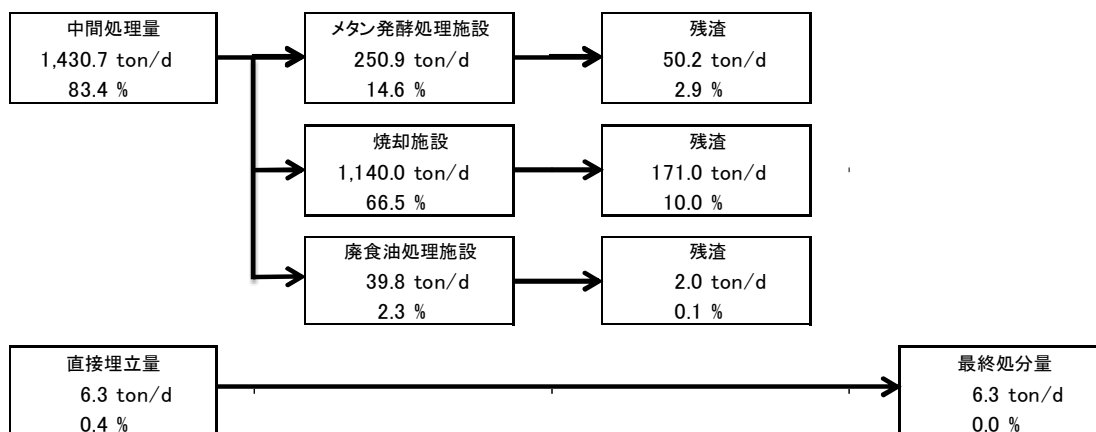


図 2-4： 中間処理及び最終処分の詳細（2020年）

e. 処理フローの纏め

前述の処理フロー変化を比較検討するために、次の表に纏めた。

表 2-1: 嘉興市都市廃棄物処理フローの変化

項目	単位	2010年		2014年		2020年	
		数量	比率	数量	比率	数量	比率
人口	人	837,500	-	980,000	-	1,240,000	-
1. 都市廃棄物総発生量	ton/日	1,158.4	100.0	1,355.3	100.0	1,714.9	100.0
原単位	g/人/日	1,383	-	1,383	-	1,383	-
2. 家庭系都市廃棄物発生量	ton/日	378.6	32.7	443.2	32.7	560.8	32.7
2.1 家庭系循環利用有価物量	ton/日	18.2	1.6	21.7	1.6	29.2	1.7
2.2 家庭系非循環利用都市生活ごみ量	ton/日	328.5	28.4	384.9	28.4	531.6	31.0
2.3 家庭系都市廃棄物未収集量	ton/日	31.9	2.7	36.6	2.7	0.0	0.0
3. 非家庭系都市廃棄物発生量	ton/日	779.8	67.3	912.1	67.3	1,154.1	67.3
3.1 非家庭系循環利用有価物量	ton/日	167.8	14.5	196.5	14.5	248.7	14.5
3.2 非家庭系非循環利用都市生活ごみ量	ton/日	415.7	35.9	485.9	35.9	614.7	35.9
3.3 事業系食品廃棄物量	ton/日	196.3	16.9	229.7	16.9	290.7	16.9
原単位	g/人/日	234.4	-	234.4	-	234.4	-
非正規回収	ton/日	128.3	11.0	128.3	9.5	0	0.0
食品廃棄物正規回収	ton/日	68.0	5.9	101.4	7.5	290.7	16.9
正規回収循環利用	ton/日	68.0	5.9	101.4	7.5	250.9	14.8
正規回収直接埋立	ton/日	0.0	0.0	0.0	0	0.0	0.0
メタン発酵施設	ton/日	0.0	0.0	0.0	0.0	290.7	16.9
残さ (20%)	ton/日	0.0	0.0	0.0	0.0	50.2	2.9
廃食油処理施設	ton/日	26.9	2.3	31.5	2.3	29.8	2.3
焼却処理量	ton/日	779.0	67.2	934.4	68.9	1,140	66.5
残さ (15%)	ton/日	116.9	10.1	140.2	10.3	171.0	10.0
メタン発酵処理施設処理能力	ton/日	0		0		300	
焼却処理施設処理能力	ton/日	1,350		1,350		1,850	
収集量	ton/日	812.2	70.2	972.2	71.8	1,437.0	83.8
中間処理量	ton/日	805.9	69.5	965.9	71.2	1,430.7	83.4

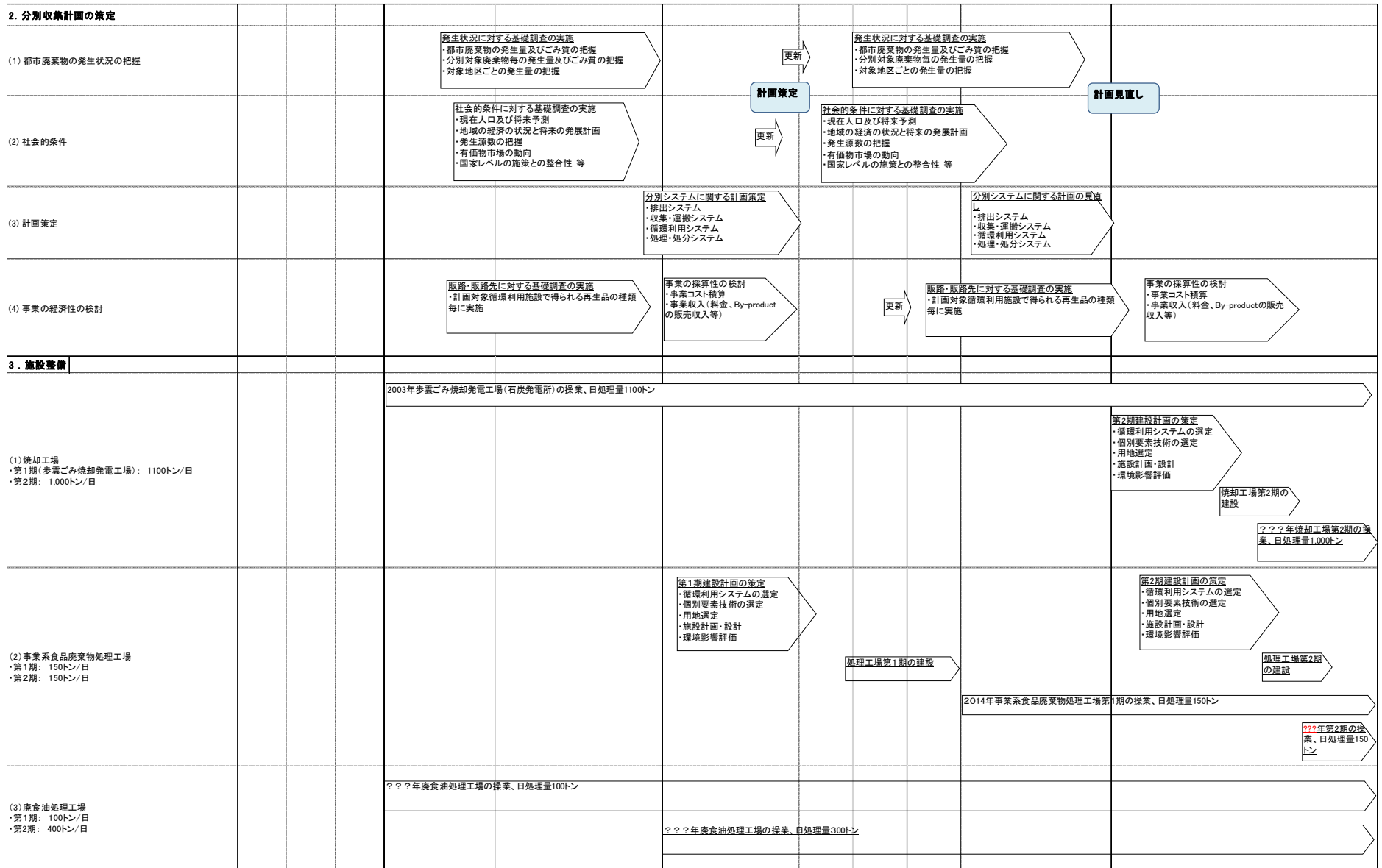
最終処分量	ton/日	6.3	0.7	6.3	0.4	6.3	0.4
焼却対象量	ton/日	779.0	67.2	934.4	68.9	1,140.0	66.5

### 2.3 分別推進ロードマップ

嘉興市都市廃棄物ストラテジックプラン（SP: Strategic Plan）を具体的に実行するために、都市廃棄物分別収集システム構築ロードマップ（分別システム構築 RM）を作成した。分別システム構築 RM は、2020 年を目標年度とし、嘉興市が都市廃棄物の循環利用を推進するための手段としての分別システムをどのように推進していくかを示すものである。

表 2-2: 嘉興市都市廃棄物分別収集システム構築ロードマップ

項目	担当部署			過去(2013年以前)	短期(2013-2015)			中期(2016-2020)	
	計画	実施	管理		2013	2014	2015		
概要	(1) 目標	---	---	---	1. 2020年末までに、都市化が進んだ南湖、秀洲の市轄2区の全域で分別収集システムを構築し、全国有数の循環利用都市とする。 2. 分別排出された都市廃棄物は、それぞれの特質に応じて収集、循環利用、適正処理・処分を実施し、循環利用率を向上し、最終処分量を減量化する。 3. 上記目標を達成するために、都市廃棄物に関わる全ての関係者(住民、事業者など)に対して、広報・教育を積極的に実施し、それぞれがその役割を執行する体制を構築する。 4. 上記の活動を通じて、嘉興市を全国有数な環境都市とする。				
	(2) 想定される状況の変化	---	---	---	1. 地域の経済的な発展によって、都市廃棄物の発生量は増加し、廃棄物は質的にも変化する。 2. 経済発展に伴い、市場原理で回収されなくなる廃棄物が年々増加する。 3. 都市廃棄物の不適切な処理は、市民の生活環境のみならず市の発展をも阻害する。 4. こうした状況の変化に対応するためには、都市廃棄物に関わる関係各部門の調整と協力がシステムの構築と運営には不可欠となる。				
分別対象市区	南湖区 (2010年 人口 473,600)	---	---	---	<ul style="list-style-type: none"> <li>嘉興市の都市廃棄物処理の状況を調査・研究。</li> <li>嘉興市の都市廃棄物の有価物回収システムの現状を調査・研究。</li> <li>ごみ分別を実施している他都市の状況を調査・研究。</li> <li>国、省、他都市の分別に関する関連政策に関わる情報の収集。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ガラスびん分別パイロットプロジェクト(PP)地区の選定</li> <li>PPの計画策定及び実施準備</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>PPの実施</li> <li>対象地区4ヶ所、1,368世帯、4,000人以上</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>事業系(政府機関、学校、市場など)分別収集率? %以上</li> <li>家庭系の分別収集率? %以上</li> </ul>	区全域(100%)
	秀洲区 (2010年 人口 363,900)	---	---	---			<ul style="list-style-type: none"> <li>事業系(政府機関、学校、市場など)分別収集率? %以上</li> <li>家庭系の分別収集率? %以上</li> </ul>	区全域(100%)	
項目		計画	実施	管理	過去(2013年以前)	短期(2013-2015)		中期(2016-2020)	
<b>1. 基本フレームの設定</b>									
(1) 段階的な実施(PPの実施による計画、実施、検証、計画の見直しの実施)					分別収集システム導入に関する調査・研究 ・分別に関わる政策の把握 ・現状の都市廃棄物処理と有価物回収の把握 ・分別システム導入都市の状況把握	PPの計画 ・地区選定 ・計画策定 ・予算の確保	PPの実施 ・4地区、1,368世帯 ・モニタリング・評価 ・計画の見直し	拡大・普及	南湖、秀洲の市轄2区の全域での分別収集システムの定着 ・南湖、秀洲2区の全域での分別収集システムの定着 ・南湖、秀洲の市轄2区以外の都市化地域への分別収集システムの定着
(2) 都市廃棄物の循環利用、処理、処分と整合する分別収集システムの構築					分別計画に従って、既存の収集・運搬システムを調整 物質再生協会、大型家電販売商と協議して、可回収ごみと粗大ごみの回収システムの決定 環境保護部固体廃棄物処理センターによる有害廃棄物処理体制の構築 その他の都市廃棄物の収集・運搬システムの構築		都市廃棄物の循環利用、処理、処分と整合する分別収集システムの試験的な実施	計画の見直し	都市廃棄物の循環利用、処理、処分と整合する分別収集システムの定着
(3) 都市廃棄物の分別排出・収集計画実施組織体制の構築					行政各部門の役割と管理方法の明確化 都市廃棄物分別収集計画の実施総合調整委員会の設置 市区の役割と責任者の明確化と市区分別ボランティアの募集	関係各部門の協力と調整による分別計画の実施と課題の解決 分別対象市区内の実施体制の確立 ・責任者とボランティアの育成 ・対象地区間の意見交換		体制の調整と見直し	都市廃棄物の分別排出・収集計画実施組織体制の構築





<p><b>4. 収集・運搬システム</b></p> <p>(1) 排出システムの構築</p>				<p>排出システムの構築</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>排出方法(容器など)の計画</li> <li>排出規則(時間、場所など)の策定</li> <li>排出機材(容器など)の購入</li> </ul>			<p>排出システムの見直し</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>排出方法(容器など)の計画</li> <li>排出規則(時間、場所など)の策定</li> <li>排出機材(容器など)の購入</li> </ul>
<p>(1) 収集・運搬計画の策定</p>				<p>収集・運搬計画の策定</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>収集システム(車両、中継基地など)</li> <li>収集地域・ルート</li> <li>事業主体(官民の地域区分)の確定</li> </ul>			<p>収集・運搬計画の見直し</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>収集システム(車両、中継基地など)</li> <li>収集地域・ルート</li> <li>事業主体(官民の地域区分)の確定</li> </ul>
<p>(2) 行政側担当収集区域の収集・運搬体制の構築</p>				<p>収集・運搬体制の構築</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>収集車両の購入</li> <li>収集人員の確保</li> <li>収集車両の配置決定</li> </ul>			<p>収集・運搬体制の見直し</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>収集車両の購入</li> <li>収集人員の確保</li> <li>収集車両の配置決定</li> </ul>
<p><b>5. 広報・教育</b></p> <p>(1) 分別排出規則の策定</p>				<p>排出規則の策定</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>分別対象ごみの決定</li> <li>排出方法(場所、容器など)の決定</li> <li>規則(場所、時間、容器など)の策定</li> </ul>	<p>PPの実施とモニタリング</p>	<p>住民意識調査の実施</p>	<p>排出規則の見直し</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>分別対象ごみの見直し</li> <li>排出方法(場所、容器など)の見直し</li> <li>規則(場所、時間、容器など)の見直し</li> </ul> <p>更新</p>
<p>(2) 分別排出規則の徹底</p>				<p>排出規則の実施と周知徹底</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>広報・教育ツールの作成</li> <li>排出規則の広報・教育</li> <li>監視・指導</li> </ul>	<p>環境教育計画の策定</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>計画の策定</li> <li>教育ツールの作成</li> </ul>	<p>環境教育の実施</p>	<p>改正排出規則の実施と周知徹底</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>広報・教育ツールの作成</li> <li>排出規則の広報・教育</li> <li>監視・指導</li> </ul>
<p><b>6. 法制度の整備</b></p> <p>(1) 国レベルの施策</p>				<p>国発[2011]9号-都市生活ごみ処理事業のさらなる強化に関する意見の通知</p>			
<p>(2) 嘉興市の条例の整備</p>				<p>国発[2012]23号-「第12次5か年計画」全国都市生活ごみ無害化処理施設建設計画の印刷配布に関する通知</p>		<p>嘉興市人民政府の生活ごみ分別収集強化事業実施案の印刷・配布に関する通知</p>	<p>嘉興市人民政府の嘉興市都市生活ごみ分別管理弁法の印刷・配布に関する通知</p>

## 2.4 食品廃棄物循環利用推進ロードマップ

### a. 食品廃棄物循環利用フロー

食品廃棄物循環利用に関する北京工商大学の調査結果によって、2011年における食品廃棄物循環利用フローを作成した。

この数値を基礎として2014年及び2020年における食品廃棄物循環利用フローを作成した。

#### a.1 2011年の食品廃棄物循環利用フロー

発生量調査は、テーブル数（卓数）によって大型料理店、中型料理店及び小型料理店を区分し、それに機関・企業などの食堂を加えて4種類について実施した。それらの結果から算出した発生原単位（一人当たりの発生量：0.145kg/d）を用いて、調査対象地区にある料理店・食堂から発生する食品廃棄物量を推計した。

2011年の食品廃棄物循環利用フローを次の図に示す。

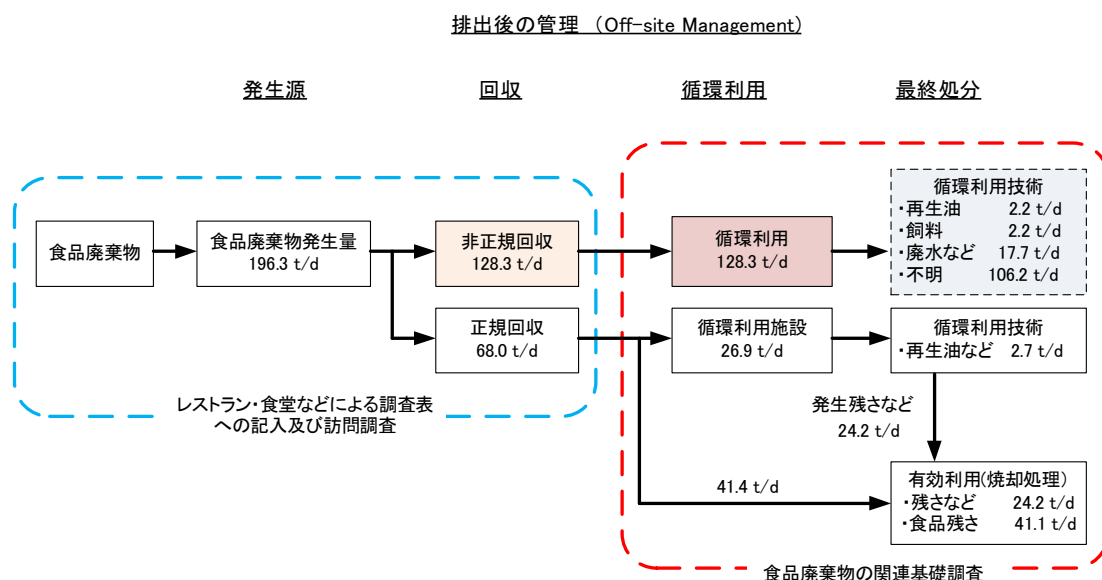


図 2-5: 2011年の食品廃棄物循環利用フロー

#### a.2 2014年の食品廃棄物循環利用フロー

2014年の食品廃棄物循環利用フローを2011年のデータに基づいて作成した。

<作成根拠>

- (1) 食品廃棄物発生量は人口に比例して変化する。
- (2) 発生原単位は変わらない。
- (3) 非正規回収量は2011年と2014年は同一量とする。

(4) 正規回収の循環利用量は本調査の 2011 年と同一量とする。

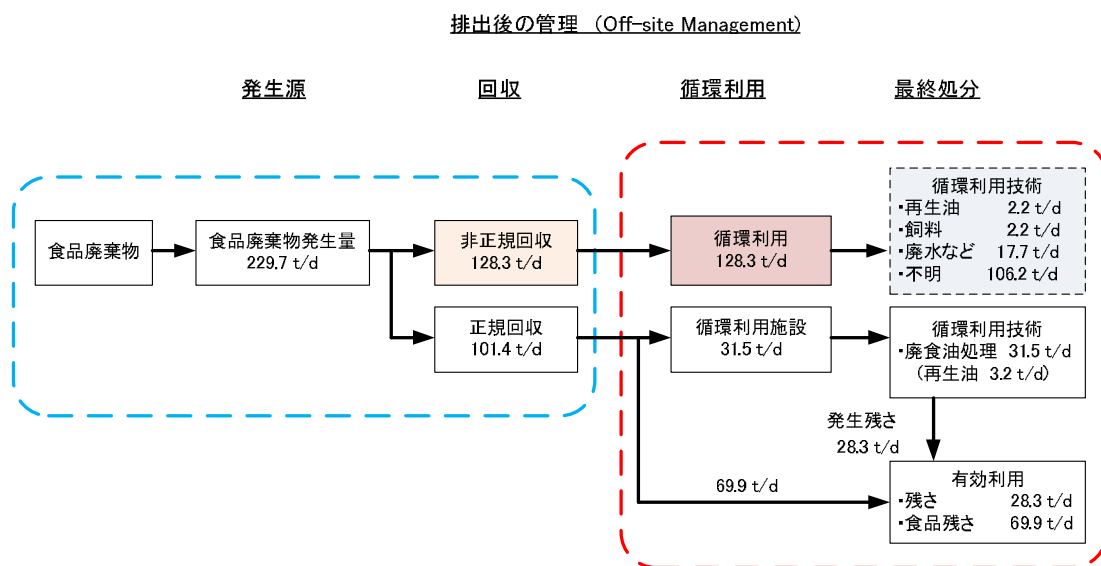


図 2-6: 2014 年の食品廃棄物循環利用フロー

### a.3 2020年の食品廃棄物循環利用フロー

2020 年の食品廃棄物循環利用フローを 2011 年のデータに基づいて作成した。

<作成根拠>

- (1) 食品廃棄物発生量は、人口に比例して変化する。
- (2) 発生原単位は変わらない。
- (3) 非正規回収量はゼロとする。
- (4) メタン発酵処理施設の処理量は、発生する食品廃棄物の全量とする。なお、市の計画処理能力は 300t/d である。

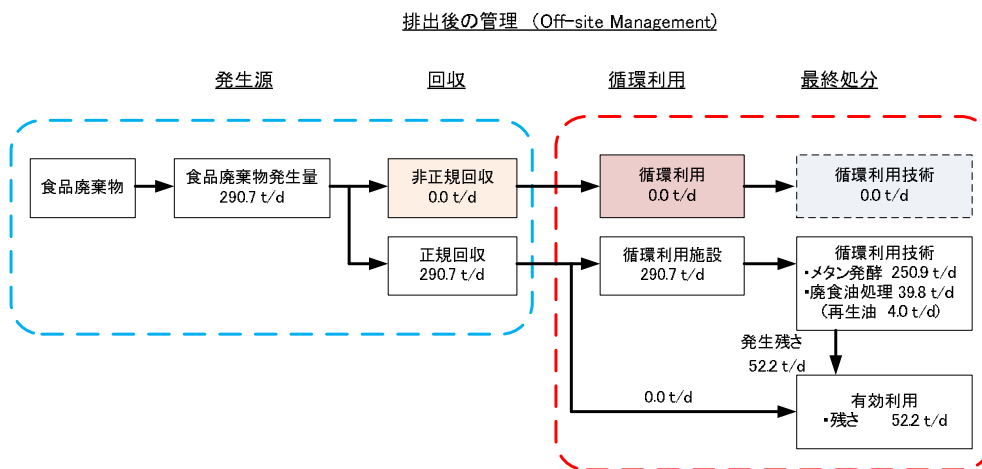


図 2-7: 2020 年の食品廃棄物循環利用フロー

## b. 食品廃棄物循環利用推進ロードマップ

ロードマップは前項に示した食品廃棄物循環利用フローの根拠となるものである。したがって、食品廃棄物循環利用を推進するために、食品廃棄物の発生源や発生量に関する現状調査結果及び将来予測に基づく、食品廃棄物施策目標の設定、計画策定（基本フレームの設定など）、施設整備事業計画、収集・運搬システム構築、広報・教育、法体系の整備などをロードマップに示した。

また、ロードマップには、計画・実施・管理のそれぞれの段階における実施部署を明確に示す。

このロードマップより、食品廃棄物循環利用に関する施策を総合的に管理することが可能である。なお、都市廃棄物分別収集システム構築ロードマップ（分別ロードマップ）は、食品廃棄物循環利用推進ロードマップの上位になるため、両者間の調整を十分に行う必要がある。

表 2-3: 食品廃棄物循環利用推進ロードマップ

項目	実施機関			過去(2011年以前)	短期(2011-2015)	中期(2016-2020)			
	計画	実施	管理						
概要	(1) 目標	西宁市城管局	西宁市城管局	西宁市城管局	<b>1. 食品廃棄物を適切な循環利用システムで処理処分することによって、食品廃棄物の循環利用率を向上させる。</b> <b>2. 適正な処理が行われることによって環境が保全される。</b> <b>3. 食の安全性を確保する。</b>				
	(2) 想定される状況の変化	西宁市城管局	西宁市城管局	西宁市城管局	<b>1. 市域の経済的な発展に伴い、食品廃棄物の発生量が増加する。</b> <b>2. 食品廃棄物に対する適正な施策を講じなければ、環境に対して悪い影響が生じる。</b>				
施策目標	(1) 食品廃棄物発生量	西宁市城管局	西宁市城管局	西宁市城管局	— ton/日	2011: 160 ton/日	2015: 194.6 ton/日	2020: 236.8 ton/日	
	(2) 食品廃棄物循環利用率	西宁市城管局	西宁市城管局	西宁市城管局	— %	2011: 75.0 %	2015: 72.2 %	2020: 100 %	
	(3) 収集・運搬業者の正規化率	西宁市城管局	西宁市城管局	西宁市城管局	— %	2011: 93.8 %	2015: 94.9 %	2020: 100 %	
	(4) 予測人口(万人)	西宁市发改委	西宁市发改委	西宁市发改委	—	119.8	145.8	177.4	
	項目	計画	実施	管理	過去(2011年以前)	短期(2011-2015)	中期(2016-2020)		
<b>1. 計画策定</b>									
(1) 基本フレームの設定	西宁市城管局	西宁市城管局	西宁市城管局	<ul style="list-style-type: none"> <li>食品廃棄物循環利用システムに対する基本概念の策定                             <ul style="list-style-type: none"> <li>食品廃棄物に対する取り組み</li> <li>対象食品廃棄物(事業所等)の決定</li> <li>対象地区の決定</li> </ul> </li> <li>食品廃棄物の環境に対する保全の施策                             <ul style="list-style-type: none"> <li>環境安全</li> </ul> </li> </ul>	更新	<ul style="list-style-type: none"> <li>食品廃棄物循環利用システムの見直し                             <ul style="list-style-type: none"> <li>食品廃棄物に対する取り組み</li> <li>対象食品廃棄物(事業所等)の見直し</li> <li>対象地区の見直し</li> </ul> </li> <li>食品廃棄物の環境に対する保全の施策                             <ul style="list-style-type: none"> <li>環境保全</li> </ul> </li> <li>食品の安全性を確保するための施策                             <ul style="list-style-type: none"> <li>食品廃棄物循環利用による安全性の確認</li> </ul> </li> </ul>	更新	更新	更新
(2) 再生品用途の需要量予測	西宁市商务局	西宁市商务局	西宁市商务局	<ul style="list-style-type: none"> <li>需要予測に対する基礎調査の実施</li> <li>採用可能な循環利用施設で得られる再生品の種類毎</li> </ul>	更新				更新
(3) 再生品の販路・販売先調査	西宁市商务局	西宁市商务局	西宁市商务局	<ul style="list-style-type: none"> <li>販路・販路先に対する基礎調査の実施</li> <li>採用可能な循環利用施設で得られる再生品の種類毎に実施</li> </ul>	更新				更新
(4) 対象とする食品廃棄物の発生状況	西宁市城管局	西宁市城管局	西宁市城管局	<ul style="list-style-type: none"> <li>発生状況に対する基礎調査の実施                             <ul style="list-style-type: none"> <li>対象食品廃棄物の発生量</li> <li>対象地区ごとの発生量</li> <li>対象食品廃棄物の化学組成等の取得</li> </ul> </li> </ul>	更新				更新
(5) 社会的条件	西宁市发改委	西宁市发改委	西宁市发改委	<ul style="list-style-type: none"> <li>社会的条件に対する基礎調査の実施                             <ul style="list-style-type: none"> <li>現在人口及び将来予測</li> <li>地域の経済の状況と将来の発展計画</li> <li>発生源数の把握</li> </ul> </li> </ul>	更新	<ul style="list-style-type: none"> <li>社会的条件に対する基礎調査の実施                             <ul style="list-style-type: none"> <li>現在人口及び将来予測</li> <li>地域の経済の状況と将来の発展計画</li> <li>発生源数の把握</li> </ul> </li> </ul>			更新
(6) 調査・研究	西宁市城管局	西宁市城管局	西宁市城管局	<ul style="list-style-type: none"> <li>食品廃棄物に関する調査・研究                             <ul style="list-style-type: none"> <li>循環利用システム</li> <li>収集・運搬システム(食品廃棄物)</li> <li>施設/管理運営体制</li> </ul> </li> </ul>					更新
(7) 採算事業面での検討	西宁市城管局	西宁市城管局	西宁市城管局	<ul style="list-style-type: none"> <li>採算事業面での検討</li> <li>採算事業管理体制の構築</li> </ul>					更新

項目	実施機関			過去(2011年以前)	短期(2011-2015)	中期(2016-2020)
	計画	実施	管理			
<b>2. 施設整備事業</b>						
(1) 事業計画の策定	西宁市城管局	西宁市城管局	西宁市城管局	事業計画の策定(全体) ・施設整備計画		
(2) 循環利用システムの確定	西宁市城管局	西宁市城管局	西宁市城管局	循環利用システムの確定(全体) ・対象循環利用システムの選定 ・個別要素技術の選定		
(3) 用地選定	西宁市规划局	西宁市规划局	西宁市规划局	循環利用施設用地の選定 第1期	循環利用施設用地の選定 第2期	
(4) 施設計画	西宁市城管局	西宁市城管局	西宁市城管局	循環利用施設計画・設計の策定	循環利用施設計画・設計の策定	循環利用施設計画・設計の策定
(5) 環境影響評価	西宁市环保局	西宁市环保局	西宁市环保局	環境影響評価書作成 [縦覧] [承認]	環境影響評価書作成 [縦覧] [承認]	環境影響評価書作成 [縦覧] [承認]
(6) 施設建設	西宁市城管局	西宁市城管局	西宁市城管局	循環利用施設建設	循環利用施設建設	循環利用施設建設
(7) 施設操業	西宁市城管局	西宁市城管局	西宁市城管局		循環利用施設操業 第1期	循環利用施設操業 第2期
(8) 施設運転成績の評価	企業	企業	企業		運転成績の評価 第1期	運転成績の評価 第2期

項目	実施部署			過去 (2011年以前)	短期 (2011-2015)	中期 (2016-2020)
	計画	実施	管理			
<b>3. 収集・運搬システム</b>						
(1) 収集・運搬体制の構築				収集・運搬体制の構築 全体 (1) ・事業主体の確定 ・収集地域の確定 ・収集ルートの確定 収集・運搬体制の構築 全体 (2) ・収集方法の確定 (容器等を含む) ・収集車両の選定 収集・運搬体制の構築 第1期 (3) ・収集車両の購入 ・収集人員の確保 ・収集車両の配置決定		収集・運搬体制の構築 第2期 (4) ・収集車両の購入 ・収集人員の確保
(2) 収集・運搬システムの運営					新しい収集体制の開始 第1期 ・現状分析 ・体制の見直し	新しい収集体制の開始 第2期 ・現状分析 ・体制の見直し
<b>4. 広報・教育</b>						
(1) 収集システムの広報				対象者に対する意思の確認 ・施策内容の説明 ・協力度合いの確認 ・要望の確認 施策の具体化と周知徹底 ・収集システムの説明 ・収集方法 ・収集時間/頻度		
(2) 収集システムの運営					新しい収集体制の開始	
<b>5. 法体系の整備</b>						
(1) 食品廃棄物管理条例の整備				準備 → 食品廃棄物管理条例の検討 ・国内事例の研究 ・国レベルの法律との整合性	食品廃棄物管理条例の承認 → 食品廃棄物管理条例の公布	法律条例の施行 → 更新

2013年9月現在の状況

- (1) 環境影響評価の審査承認を取得
- (2) プロジェクト関連の下水道事業を開始している。
- (3) 中国都市建設研究院にプロジェクトの基本設計及び施工図の作成を委託 → 基本設計を完了し、審査承認を取得
- (4) 詳細設計を実施しており、9月には完了する。
- (5) 10月には関連審査承認を終了する予定

2014年9月 改訂を実施

- (1) 家庭系厨芥ごみに対する施策については削除する(2014年6月)
- (2) 施策目標数値の決定(都市廃棄物基本数値の決定に合わせる)
- (3) 第1期循環利用施設稼働時期の延期

## 2.5 包装廃棄物循環利用推進ロードマップ

### 2.5.1 包装廃棄物循環利用推進目標の設定

包装廃棄物の循環利用を推進するために、現状の特徴と課題を踏まえ推進目標を設定する。設定に当たっては、嘉興市発改委が関係部局と協議すると共に、ごみの分別政策と大きく関係していることから、特にごみ分別計画との整合を図り策定する。なお、目標に向けた施策体系の内容は、定期的及び状況の変化に応じて見直しを行う。

#### a. 推進目標

包装廃棄物に関する特徴と問題点を踏まえ、包装廃棄物循環利用推進目標を以下の通り設定した。

- 市関係部局が連携し、回収者、回収ステーション、循環利用施設に対する管理体系を構築し、違法かつ環境汚染を引き起こす有価物循環ルートを断つ。
- 行政主導のごみ分別との連携により、発生源における包装廃棄物循環利用を推進する。
- 市場原理で循環利用されなくなった包装廃棄物に対する、地方レベルでの循環利用体系の構築。
- 嘉興市の包装廃棄物循環利用に関する条例・基準の整備と国レベルの強制回収包装廃棄物施策体系に応じた対応。

#### b. 進行管理のための指標

RMの実行に当たっては、以下の指標を進行管理に使用することを提案する。

- 回収ステーションの正規化率
- 循環利用施設の登録率
- ごみの分別収集率（対象人口、社区の割合）
- 対象強制回収包装廃棄物の分別収集率（対象人口、社区の割合）

### 2.5.2 施策体系

#### a. 循環利用管理体系の構築

回収者、回収ステーション、循環利用施設に関する実態を把握し、適正な回収及び循環利用の推進に必要な管理体系を構築する。

##### a.1 関係部局の連携体制の構築

包装廃棄物の管理体系を構築する上で、発展改革委員会、園林局、商務局、環境保全



局及び地方の出先機関等の関係部局より成る体制と役割分担を構築する。

## a.2 管理体系の構築と役割分担

包装廃棄物循環利用体系を構築する上での関係機関及び主な管理内容を下表に示す。

表 2-4: 包装廃棄物循環利用体系を構築する上での関係機関及び主な管理内容

関係部局	発改委	建設局	商務局	環境保全局	その他
全体	管理体制構築のための（仮称）準備室の設置 循環利用の実態把握と問題点の共有				
回収者	回収者の定期的な実態把握調査				
回収ステーション	事業登録と更新 罰則規定				
循環利用施設	循環利用施設としての事業登録と更新 事業報告の義務付け 環境に関する各種基準の順守 罰則規定 指導・監視方法、体制の構築				

## b. ごみの分別との連携による包装廃棄物循環利用の推進

現在、有価物は発生者が直接売却するか、或いは排出されたごみの中から地域の清掃人、運搬人、中継基地の清掃員によって回収され売却されている。将来的にこれらの有価物が無価値となり回収されなくなった場合を想定し、住民の環境に対する意識を高め、将来これらの廃棄物がごみとならないで循環利用される仕組みを構築し、処理処分施設に対する負荷を軽減することを目的とする。

有価物を発生源で分別するかどうかは各自治体の判断ではあるが、ごみの処理・処分の将来計画に沿った分別方法を選択するのが望ましい。

### b.1 ごみの分別計画（都市廃棄物SP、分別RM）との連携

以下のような内容をごみ分別計画と連携を図りながら推進していく。

- 段階的な実施（PPの実施による計画・実施・検証・計画の見直し）
- 都市廃棄物の循環利用、処理、処分と整合する分別収集システムの構築
- 都市廃棄物の分別排出・収集運搬計画に沿った実施体制の構築
- 減量化・資源化に関する教育、啓発活動

### b.2 市場原理で循環利用されなくなった包装廃棄物に対する、地方レベルでの循環利用体系の構築

#### A. 現状把握

嘉興市における包装廃棄物の現状及び循環利用されなくなった、或いはされなくなりつつある包装廃棄物について以下の調査を実施した。

- 包装廃棄物の現状マテリアルフローの作成<sup>8</sup>
- ガラスリサイクルに関わるガラス工場におけるパイロットプロジェクトの実施<sup>9</sup>
- ごみ分別収集計画支援アンケート調査<sup>10</sup>（嘉興市における循環利用されなくなった、或いはされなくなりつつある包装廃棄物ヒアリング調査）

## B. 基本システムの設計

市場原理で循環利用されなくなった包装廃棄物を循環利用するために、以下の基本システムを設計する。

- PPの計画・準備
- ごみの分別計画との整合
- 関係者の役割分担と連携

## C. PPの実施・検証・計画の見直し

市場原理で循環利用されなくなった包装廃棄物を循環利用するための基本システムに基づき、パイロットプロジェクトを実施する。実施・検証項目は以下の通りである。

- 住民啓発
- 実施体制（分別排出、分別指導、回収（社区から集積所）、運搬（集積所から循環利用施設）、循環利用）
- 分別・回収・循環利用システム

## D. 普及・拡大及びガラスびんの循環利用の定着

パイロットプロジェクトの検証結果を踏まえて計画を見直し、市全域への普及拡大を図る。

### c. 条例・基準の整備

市場原理で循環利用されなくなった包装廃棄物の循環利用の普及・拡大に合わせ、嘉興市の循環利用に関する条例・基準の準備、整備を進める。なお、整備に当たっては、強制回収包装廃棄物に関する国の方針に基づくものとする。

### d. 国の強制回収包装廃棄物の施策に応じた対応

整備が進められている国家レベルの強制回収包装廃棄物の施策に、応じた対応を検討

---

<sup>8</sup> 嘉興市における包装廃棄物実態把握（プロジェクト事業完了報告書添付資料2-16）

<sup>9</sup> ガラスリサイクルに関するパイロットプロジェクト（プロジェクト事業完了報告書添付資料2-8）

<sup>10</sup> 嘉興市ごみ分別収集計画支援プロジェクト（プロジェクト事業完了報告書添付資料4-26）

する。

**e. 推進行程**

包装廃棄物の循環利用推進のための概略行程を下表に示す。

表 2-5: 包装廃棄物循環利用推進行程

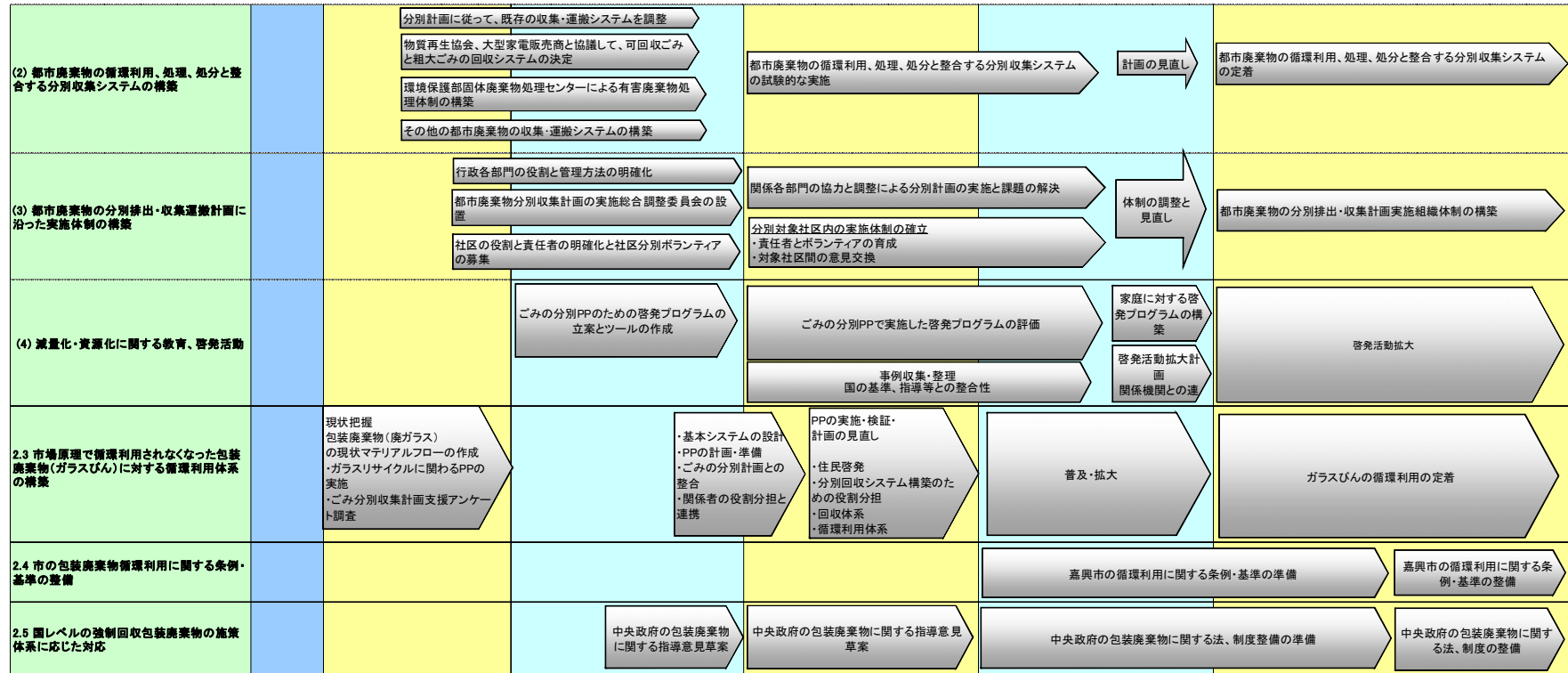
項 目	2013年 以前	短期計画			長期計画
		2013	2014	2015	2016-2020
1. 基本方針の設定と見直し	現状把握		設定		随時見直し
2. 施策体系					
2.1. 包装廃棄物の循環利用管理体系の構築	現状把握		準備	構築	随時見直し
2.2 行政主導のごみ分別との連携による包装廃棄物循環利用の推進	調査・研究	PPの計画・準備	PPの実施・検証・計画の見直し	普及・拡大	システムの定着
2.3 市場原理で循環利用されなくなった包装廃棄物に対する、地方レベルでの循環利用体系の構築	現状把握		PPの計画・準備・実施・評価	普及・拡大	システムの定着
2.4 嘉興市の廃棄物循環利用に関する条例・基準の整備				準備	整備
2.5 国レベルの強制回収包装廃棄物施策体系との整合			指導意見	準備	整備

**2.5.3 包装廃棄物循環利用RM**

嘉興市包装廃棄物RMを下表に示す。

表 2-6 包装廃棄物循環利用 RM

嘉興市における包装廃棄物循環利用ロードマップ(見直し案)						
項目	担当部署	短期計画(2013-2015)				中期計画(2016-2020)
		2013年以前	2013	2014	2015	
背景	-	<ul style="list-style-type: none"> <li>人口の増加に伴うごみ量の増加。</li> <li>人件費の高騰に伴う有価物の回収コストの上昇。</li> <li>市場原理で循環利用出来なくなる廃棄物の増加。</li> <li>不適切な有価物の回収、循環利用による環境の悪化。</li> </ul>				
推進目標	-	<ol style="list-style-type: none"> <li>適正な回収、循環利用を推進するための管理体系の構築。</li> <li>行政指導によるごみの分別と連携した包装廃棄物循環利用の推進。</li> <li>市場原理で循環利用されなくなる包装廃棄物に対する循環利用体系の構築。</li> <li>包装等廃棄物の循環利用に関する条例・基準等の整備</li> </ol>				
指標	(1)回収ステーションの正規化率	2012年:XX %	?	?	?	2020年:100%
	(2)循環利用施設の登録件数	2012年:XX 件 (%)	?	?	?	2020年:XX件(100%)
	(3)ごみの分別収集率(対象人口、社区の割合)	2012年: 0%	0%	6社区、5,000世帯、1万人以上	?社区、?世帯、?万人以上	?社区、?世帯、?万人以上
	(4)対象強制回収包装廃棄物の分別収集率(対象人口、社区の割合)	2012年: 0%	0%	ガラスびん回収 (6社区、5,000世帯、1万人以上)	?社区、?世帯、?万人以上	?社区、?世帯、?万人以上
1. 包装廃棄物循環利用推進目標の設定		現状把握と課題の整理		循環目標設定に向けての準備	推進目標の設定	推進目標に向けた施策体系の随時見直し
2. 包装廃棄物施策体系						
2.1 包装廃棄物管理体系の構築						
2.1.1 現状把握と課題の整理		現状把握と課題の整理		管理対象に対するヒアリング調査 事例収集・整理 国の指導、他都市の動向		
2.1.2 管理体系の構築						
(1) 関係部局の連携体制の構築				(仮称)準備室の設置	定期的協議	
(2) 回収者に対する管理体系の構築					回収者に対する定期的な実態把握	管理システムの関係者への周知 管理システムの運用・見直し
(3) 回収ステーションに対する管理体系の構築					回収ステーションに対する事業登録と更新の義務づけと罰則規定	
(4) 循環利用施設に対する管理体系の構築				管理システムの立案に向けた各種調査・準備	<ul style="list-style-type: none"> <li>循環利用施設に対する事業登録と更新の義務化</li> <li>事業報告の義務化</li> <li>環境に関する各種基準の遵守</li> <li>指導・監督方法・体制の構築</li> </ul>	
2.2 行政主導のごみの分別との連携						
(1) 段階的な実施(PPの実施による計画、実施、検証、計画の見直しの実施)		分別収集システム導入に関する調査・研究 ・分別に関わる政策の把握 ・現状の都市廃棄物処理と有価物回収の把握把握把握 ・分別システム導入都市の状況	PPの計画 ・地区選定 ・計画策定 ・予算の確保	PPの実施 ・6社区、5,000世帯 ・モニタリング・評価 ・計画の見直し	拡大・普及	南湖、秀洲の市轄2区の全域での分別収集システムの定着 ・南湖、秀洲2区の全域での分別収集システムの定着 ・南湖、秀洲の市轄2区以外の都市化地域への分別収集システムの



### 3 循環利用推進パイロットプロジェクト

#### 3.1 食品廃棄物循環利用推進パイロットプロジェクト

##### a. パイロットプロジェクトの要請及び対応状況

嘉興市から要請されたパイロットプロジェクトとその要請に対する対応を次の表に示した。

表 3-2: 食品廃棄物循環利用にかかわるパイロットプロジェクト(PP)及び対応

1. 回収容器、機材の改善に対する助言及び車載型 GPS 情報の提供。(既存食品廃棄物リサイクルシステムの改善への支援として実施)	
概要	回収容器及び車載型GPSの資料の提供 【GPSを利用する車両管理システムの紹介 (プロジェクト事業完了報告書添付資料3-17参照)】
成果	将来の食品廃棄物収集・運搬計画の策定に利用した。
2. 食品廃棄物処理・リサイクル工場、BDF、廃水処理、悪臭防止の経験を有する技術者による助言(既存食品廃棄物リサイクルシステムの改善への支援として実施)	
概要	【廃食用油精製工場に対する臭気対策 (プロジェクト事業完了報告書添付資料4-22参照)】 既設廃食用油精製工場を調査し、その臭気対策に関するアドバイスと技術情報の報告書を作成した。併せて、新規工場における臭気装置設計に対するアドバイスも報告書に示した。
成果	将来の廃食用油精製工場の新設計画において、専門家チームのアドバイスが参考にされた。

##### b. 嘉興市からの要請への対応

日本人専門家チームは、嘉興市からの要請に対し以下の通り対応した。

表 3-3: パイロットプロジェクト(PP)以外の要請及び対応

1. 廃油回収業者に対する技術支援
(要請) ・日本におけるグリーストラップ/オイルトラップについて(プロジェクト事業完了報告書添付資料3-17参照)
(対応) 廃食用油工場における油水分離に関わる問題を解決するために、日本における油水分離に関する技術情報の報告書を作成し、提出・報告した。
(提言) 工場の排水設備には、かならずオイルトラップを設置し、汚染防止対策を講じる。
2. メタン発酵処理施設(計画)のアドバイス (プロジェクト事業完了報告書添付資料6-7参照)
(要請) 食品廃棄物処理施設運営会社より、メタン発酵処理施設に関する課題(問題点や疑問点など)に関するアドバイスの要請があった。
(対応) SJETは、それらに対する解決策や技術情報の報告書を作成し、提出・説明を行った。
要請のあった課題は以下の通りである。
【課題1】品質の良い食品ごみを収集する方法に関する情報の欠如
(提言) 品質を確保するため、早期の収集を実施する。また、食品廃棄物用の収集車を導入することも有効であるが、その選定は経済的な事項も含めて総合的に検討を行う。
【課題2】食品ごみの回収量を確保する方法に関する情報の欠如(企業としてはどのように政府管理部門と協力体系の構築方法)

（提言）市政府との協調作業を行う。そのためには、密に連絡を取り、信頼関係を築くことが必要である。

【課題3】食品ごみ収集容器及び収集運搬車両の選定に関する技術的な情報の欠如

（提言）日本の例や中国例を参考にして、検討することが重要である。

【課題4】食品ごみの前処理設備：プラスチックの分別設備、お箸の分別設備、酒瓶の分別設備、粉碎設備（金属等固いものを混入しないように確保する）についての技術的な情報の欠如

（提言）日本における食品廃棄物から処理不適物を分離するための前処理処理技術を提供しているので、計画している処理システムに最も適した設備を選定する。

【課題5】乾式嫌気性発酵技術プロセスと装置

（提言）日本におけるメタン発酵処理技術を提供しているので、計画している処理システムに最も適した設備を選定する。

【課題6】発酵残さと脱離液の処理技術と装置に関する情報の欠如

（提言）日本における発酵残渣及び脱離液処理技術を提供しているので、計画している処理システムに最も適した設備を選定する。

【課題7】施設関係者の教育方法に関する情報の欠如

（提言）現場関係者と協議が必要である。

### 3.2 包装廃棄物循環利用推進パイロットプロジェクト

JICA は 2011 年度にガラス製造及びカレット回収に関する専門家を派遣し、嘉興市で操業を行っているガラスびん製造工場に対してパイロットプロジェクトを実施した。このパイロットプロジェクトを通じて、ガラスの循環利用の工場には、ガラス工場の設備改善のみならず、そのもっと上流である排出段階、回収段階、さらには製品開発段階において以下のような改善が必要であることが明らかとなった。

- ガラスびんの分別回収の徹底、キャップを取る、中身を捨て、軽く水洗いするなどの排出ルール of の徹底など家庭、レストラン等における排出段階の改善点が必要である。
- ガラスを取り扱っている業者は小規模のものが多数存在しており、回収ガラスの量、品質の不均一が問題となっている。今後、業界の再編、業者の大規模化、また、製壘会社・カレット処理業者等の協会組織の連携によるカレット規格の統一化等により、回収・処理段階での改善を進める必要がある。
- 中国におけるカレットの使用比率、またガラスびんの要求品質を向上させるには、製品メーカーによる製造段階における以下のような改善を進める必要がある。

- ・ 白酒のガラス容器の注ぎ口に取り付けられているプラスチック中栓のない製品あるいは着脱が容易な製品の採用。
- ・ アルミキャップの一部がビン側に残らないような製品の採用。
- ・ アルミ箔ラベルではなく、アルミ蒸着ラベルの積極的な採用。

嘉興市では、ごみの処分量を減らすために、ごみの分別収集を計画しているが、現在排出・収集段階で回収されている有価物に対しては、市場原理に基づく循環利用を推進する一方、価値が低く市場原理で回収されにくいものに対しては、適正な分別をすることにより質的・量的に循環利用し易い仕組みを作ることを計画している。

そこで、2012年度には嘉興市の要請に応じて、分別収集パイロットプロジェクト予備実態調査を実施した結果、現在は十分に循環利用されていないが条件を整えば循環利用できる廃棄物として、ガラスびん、プラスチックバッグ、牛乳パックが上げられた。

このような背景のもとに、嘉興市のごみ分別計画に合わせ、ガラスびんの循環利用システムの構築に向けてパイロットプロジェクトの実施を行うものである。

なお、ガラスびん循環利用 PP はケーススタディと位置付け、そこから得られた住民啓発、関係者の役割分担、回収及び循環利用体系等の検証結果を踏まえ、強制回収廃棄物の制度設計、法整備、推進体制構築の考え方を強制回収包装廃棄物日本人専門家指導意見草案として提案する

### 3.2.1 嘉興市におけるガラスリサイクルに関するパイロットプロジェクト

#### a. 目的

嘉興市発展改革委員会を通じて、地元の唯一のガラス循環利用施設である浙江華興ガラス有限公司の施設改善に対する技術提言の要望がなされた。これに対して JICA は、当ガラス工場の技術改善及び具体的改善を通じた中国における廃ガラスの循環利用に対する提言を行うことを目的に、日本のガラスの循環利用に関わるトップクラスの技術者を派遣した。



図 3-1: 華興ガラスの位置図

#### b. ガラス工場（浙江華興ガラス有限公司）の現状

##### b.1 ガラス製造の概況

浙江華興ガラス有限公司は年間で6万トンの廃ガラス（そのうち、3万トンが嘉興市の回収分）を回収している。炉が二つと、生産ラインを七つ有しており、年間で15万トンのガラス瓶の生産ができる（2011年実績は13.2万トン）。従業員は約500名である。2009



年に元の豪能ガラス製品有限公司を買収し、2010年1月に能力を倍増させた(豪能は2007年工場建設)。現在も拡張計画があり、2013年に2つの炉を建設し、そのうちの1つを年内に稼働させ、生産能力を年産20万トンとする計画である。製品は240種類あり、食品瓶、酒瓶、化学製品瓶及び特殊加工瓶を含む。

ガラス製造技術の進歩につれて、製造コストが下がり続けている。調査によると、廃ガラスの購入価格は約300～500元/トン、回収後製造するガラス瓶は、加工程度によって、0.05元～0.5元/個で販売でき、いくつかの高付加価値加工されたガラス瓶は数元(「若干元」と表記されている)/個で販売できる。現在、浙江華興ガラス有限公司は30数社の会社と協力関係にあり、高級ガラス瓶を生産している。協力関係にあるのは三得利(サントリー)公司、摩森康勝ビル公司、上海石庫門酒業公司、古越龍山酒業公司、上海冠生園公司などである。本工場は華興ガラス集團のグループ会社であり、華興ガラス集團は13社のグループ会社で構成され、総従業員10,000人、生産規模は全体で年間180～200万トンである。

## b.2 回収製造技術及び主な設備

ガラス瓶の製造フローは下図のように示される。廃ガラスを破碎してから、けい砂、石灰石、ソーダ灰と一定の比率で混合し、それから熔融し、澄ませ(澄清)、高温で金型に注入し、製品の形にしてから、冷却、包装する。華興ガラスの主要な施設は下表のとおりである。



(出典) 嘉興市におけるガラスリサイクルに関するパイロットプロジェクト報告書

図 3-2 ガラス瓶の製造フロー

表 3-4: 主要な生産設備

生産設備の名称	数量
混合機	2台
破碎機	1台
加料機 (原料を生産設備に加える機械)	2台
溶解炉	2基
ガラス瓶の生産ライン	7ライン
包装機	

(出典) 嘉興市におけるガラスリサイクルに関するパイロットプロジェクト報告書

訪問期間中のガラスびんの生産量およびカレット使用量は以下の表のとおりでカレットの使用率はそれぞれ 65%と 51%に留まっている。華興ガラスとしては、もっと廃ガラスの使用率を高めたいが、廃ガラスの収集が年々、困難となっていること、また、廃ガラスの処理能力がネックとなっており、現在のような低い使用率となっている。グループ全体の 2011 年の実績はカレット使用率 85%（茶）であったが、2012 年は 65%まで落ちてきている（日本の 2008 年実績：73.8%）。

表 3-5: 生産量及びカレット使用量

項目	1号炉（茶）	2号炉（白）
生産量	2/20：193トン	2/20：173トン
	2/21：190トン	2/21：174トン
カレット使用量	約124トン/日	約89トン/日
内カレット率	20%（約38トン）	20%（約35トン）
外カレット（購入した廃ガラス）率	45%（約86トン）	31%（約54トン）
外カレットの価格	約300元/トン	約500元/トン

（出典）嘉興市におけるガラスリサイクルに関するパイロットプロジェクト報告書

### b.3 廃ガラスの仕入状況

廃ガラスの主な仕入先は、以下の表のとおり、嘉興市地域内に大手 2 社があり、地元のものは質が良い。しかし、年々、競争が激しくなっており供給量が不足し、上海や浙江省から仕入れることになるが、これらは、有機物や石などの異物の含有量が多く、質が悪い。



表 3-6: 主な仕入先と廃ガラスの特徴

仕入先	廃ガラスの特徴
嘉興市地域内（大手2社のみ）	
①海塩躍発廃旧物資有限公司	質が良い。トラック輸送
②浙江ガラス製品有限公司	質が良い。トラック輸送
上海、浙江省の仕入先	質が悪い。船による輸送

（出典）嘉興市におけるガラスリサイクルに関するパイロットプロジェクト報告書

華興ガラスグループでは、グループで統一の廃ガラスの受入基準を規定しているが、供給が逼迫しているため、基準を守れていない状況にある。

表 3-7: 廃ガラスの仕入状況

	
<p>原料として回収された廃ガラス（緑）</p>	<p>原料として回収された廃ガラス（白）</p>

**b.4 廃ガラス処理施設の概要**

廃ガラスは搬入されると一旦、敷地内の屋外に山にしてストックされ、そこから必要な分だけホイールローダーにて廃ガラスの処理ラインに搬送され、投入される。処理ラインを経た廃ガラスは処理ライン後方の貯留ヤードに貯められ、ホイールローダーにて、敷地内で別の山が形成される。そこから、再度、必要な分だけホイールローダーにて、生産ラインのガラスカレット投入口に搬送される。

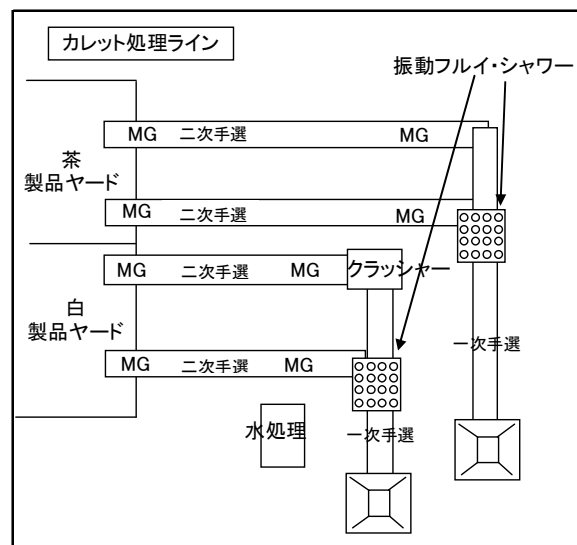
表 3-8: 廃ガラス処理施設の概要

	
<p>廃ガラスの処理（水洗浄、異物除去）工程</p>	<p>処理ラインの手選別工程</p>
	
<p>処理後のガラスカレット</p>	<p>生産ラインのガラスカレットの受入口</p>

### b.5 カレット処理ライン

カレット処理ラインを図 3-3 に示す。また、処理ラインの概要は以下のとおりである。

- ・ 人員：1 班 17 名、2 班 16 名 計 33 名
- ・ 処理時間：6.5 h r × 2 計 13 h r
- ・ 処理量：茶 8 t / h r、白 5 t / h r
- ・ 月間処理量：約 4000 t
- ・ 発生廃棄物：160 t / 月 (4%)



(出典) 嘉興市におけるガラスリサイクルに関する  
パイロットプロジェクト報告書

図 3-3 カレット処理ライン

### c. カレットサプライヤーの現状

浙江華興ガラス有限公司は以下の地元のカレットサプライヤーからカレットを仕入れている。

- 海塩躍発廃旧物資有限公司
- 浙江ガラス製品有限公司

#### c.1 海塩躍発廃旧物資有限公司

A. 場所：海塩県経済開発区曙光村廃品收購点内

B. 概要：

- ・ 毎日 30 トンを浙江華興ガラス有限公司に納入している。(内、10 トンはこのヤードで分別処理後に出荷、20 トンは外部から工場に直送)
- ・ 収集範囲は、海塩県内のものから遠くは江蘇省のものもある。
- ・ 質のランクの低いものは山東省の工場に上海経由で船で輸送している。多い時は月に 1 万トン。
- ・ 華興ガラスの要求基準が一番厳しい。
- ・ 陶器、乳白色のガラスは購入しない。白、緑、茶の順に多い。
- ・ 嘉興市にはリターナブルびんを使うビール工場は存在しない。

- 廃ガラスの仕入価格は 480～490 元/トン、販売時はそれに 10 元/トンあたり上乗せしている。

表 3-9 カレットサプライヤーの現状

	
<p>コンクリート敷きの敷地</p>	<p>聞き取り調査の様子</p>
	
<p>作業員による分別の様子</p>	<p>分別後、出荷を待つ廃ガラスの山</p>

**c.2 浙江ガラス製品有限公司**

**A. 場所：**海塩県大橋経済開発区鄭介埭東港路69号

**B. 概要：**

- 1500～1800 トン/月を浙江華興ガラス有限公司に納入している。
- 購入価格は白が 500 元/トン、茶が 400 元/トン、緑が 330～340 元/トンである。
- 収集範囲は嘉興市地域、寧波、浙江省、上海である。
- 仕入先はどこも小さな個人業者で 100 軒くらい存在する。
- 分別作業は別の場所で行っており、ここは仮置き場として使っている。

**d. パイロットプロジェクトの概要**

**d.1 廃ガラス及び製品ガラスカレットの品質調査の実施**

材料としての廃ガラス（以下材料カレット）及び製品ガラスカレット（以下、製品カレット）の抜取検査を実施した。検査は1回につき250kgを計量し、その中の雑物を抜き取る形で行った。

表 3-10 廃ガラス及び製品ガラスカレットの品質調査



#### d.2 製品中の雑物混入調査の実施

製品であるガラスびん中における雑物の混入調査を実施した。調査方法は、びん生産工程の目視検査のところで30分間ないし60分間に除去された外観異物の本数および内容を分析した。

表 3-11 製品中の雑物混入調査



#### d.3 確認された問題点

上述のガラスカレットの品質調査及び製品中の雑物混入調査により、以下の問題点が確認された。

##### A. ガラスカレットの品質

- ・材料カレットの品質が悪い中で、ほとんどの異物を90%以上除去出来ているが、絶対量としては、日本の受入許容値をはるかに超える値の異物が生産ラインに入り込んでいる。

- ・異物の多くは、有機物（プラ、紙ラベル）、アルミ、鉄くず、陶磁器であり、有機物による製品への影響については確認できなかったが、アルミと陶磁器については製品中の雑物混入調査によって混入が確認された（上記写真）。

それぞれの異物がガラス製品に与える影響は以下の表のとおりであり、中でもガラスびんの割れにつながるシリコン生成の原因となるアルミ、ガラスの酸化還元を不安定にする有機物に付いては早急な対策が必要である。浙江華興ガラスの周從陽総経理の話によると、この問題はこの工場のみの問題ではなく、華興ガラスグループ全体で問題となっているとのことであった。



表 3-12 異物のガラス製品に与える影響

異物の種類	ガラス製品への影響
有機物（プラ、紙ラベル）	有機物は溶解炉内で還元剤として働き、その変動により色調および泡の原因となる。
アルミ、アルミラベル	キャップなどのアルミニウムが溶解炉内に入ると、下記の反応式に従って、シリカを還元し、その結果シリコンを生成させる。このシリコンの膨張係数は、ガラスに比べて非常に小さく、びんの割れの原因となる。 $4Al+3SiO_2 \rightarrow 2Al_2O_3+3Si$
陶磁器	溶解炉内で溶け残った物は概観欠点となり、びんの底コーナーなどに発生するとびんの割れにつながる。
異質ガラス	板ガラスなどは大きな問題にはならないが、耐熱ガラスなどで知られる結晶化ガラスは溶解炉では十分溶けずにびんに残る。この異物もシリコン同様に、膨張係数がびんガラスより非常に小さいため、びん割れを発生させる。
玉（乳白色ガラス）・石類	よほど大量に入らない限り大きな問題は起こさないが、玉などは陶磁器との区別がつきにくく、手選別の効率を阻害する。
鉄、その他金属	溶解炉内で溶け残った物は外観欠点となり、びんの底コーナーなどに発生するとびんの割れにつながる。また大きなものは溶解炉の底にたまり煉瓦を侵食する。

## B. びん製品の品質

カレット起因の異物の中ではシリコンだけが異常に多い。シリコンはびんの割れにつながる致命欠点であり、日本でも大きなクレームの経験がある。発生源である回収カレットのアルミ混入率を下げ、またカレット処理ラインでの除去効率を上げる対策が必要である。

表 3-13 びん製品の品質

	
ガラス中の混入物（陶器）	ガラス中の混入物 （アルミ起因のシリコン）

**e. 設備の問題点に対する専門家より提案された解決策**

カレット処理ラインが設備的に大きな問題があるため、当面小規模な改造で済むステップ1の改善を優先し、その後に大規模な改造が必要となるステップ2,3を実施する、段階的な改善を提案する。なお、ステップ2,3の機械の導入により、人件費の削減（現在の16、17名体制を2分の1、3分の1に削減）が可能となる。また、機械を導入した場合、手選別の対象としては、陶磁器、玉（乳白色ガラス）、石を主に除去することに集中でき、作業員への負担軽減となる。

表 3-14 設備の問題点に対する専門家より提案された解決策

改造項目	改造内容
<b>ステップ1</b>	
クラッシャー（破碎機）	<ul style="list-style-type: none"> <li>茶ガラスが処理されるラインにクラッシャー（破碎機）を設置する。</li> <li>白ガラスが処理されるラインのクラッシャーを破碎が十分できるよう調整する。破碎が不十分だと、ガラスとキャップ・フィルムなどが分離できずに後工程での選別に支障をきたす。</li> </ul>
シャワー（水処理）	<ul style="list-style-type: none"> <li>シャワーは止める。シャワーの本来の目的は、紙ラベルなどの有機物を落とすことであるが、樹脂系有機物が大半でシャワーの意味が無い。また止めることにより安全面、コストダウンが期待できる。（日本の処理プラントではドライが主流で水は使っていない。）</li> </ul>
振動フルイのサイズ変更	<ul style="list-style-type: none"> <li>板状フルイの穴のサイズを大きくする（現状 20mmΦ）。大小ラインのカレットの量バランスを半々に近づけると、処理量を上げることができる。</li> </ul>
マグネット（磁石）	<ul style="list-style-type: none"> <li>マグネットの高さをカレットに近づける。</li> <li>コンベアプーリーの前にも設置する。</li> <li>付着して物を取りやすいようにマグネットが反転できるような安全の配慮も必要。</li> </ul>
照明	<ul style="list-style-type: none"> <li>奥にある二次手選別ラインの照明を強くする。選別効率のアップと全体に明るくすることによる安全性の配慮も必要。</li> </ul>
<b>ステップ2</b>	
振動フルイ（バースクリーン）の導入	<ul style="list-style-type: none"> <li>破碎後に設置してガラスと有機物・金属を分離する。</li> </ul>



		
<p>集塵機の導入</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 有機物・アルミなど軽い物の除去。</li> </ul>	
<p>ステップ3</p>		
<p>アルミセパレーターの導入</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• アルミなどの非鉄金属を前に飛ばし分離する。</li> </ul>	
<p>ラベル取機</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• カレットを攪拌して紙ラベルを分離する。</li> </ul>	

#### f. 中国におけるガラスびんの循環利用の向上に向けた改善点

本ガラスリサイクルに関する PP により、ガラスの循環利用の向上にはガラス工場における改善だけではなく、そのもっと上流の回収段階、排出段階、さらには製造段階において以下のような改善が必要であることが明らかとなった。地方及び国家レベルで、ガラスびんの循環利用を一層推進するために、以下の課題への対応を図ることを推奨する。

##### f.1 地方レベル対応

- ガラスびんの分別回収の徹底、キャップを取る、中身を捨て、軽く水洗いするなどの排出ルール of 徹底など家庭、レストラン等における排出段階の改善点が必要である。

## f.2 地方及び国家レベルの対応

- ガラスを取り扱っている業者は小規模のものが多数存在しており、回収ガラスの量、品質の不均一が問題となっている。今後、業界の再編、業者の大規模化、また、製塩会社・カレット処理業者等の協会組織の連携によるカレット規格の統一化等により、回収・処理段階での改善を進める必要がある。

## f.3 国家レベルの対応

- 中国におけるカレットの使用比率、またガラスびんの要求品質を向上させるには、製品メーカーによる製造段階における以下のような改善を進める必要がある。
  - 白酒のガラス容器の注ぎ口に取り付けられているプラスチック中栓のない製品あるいは着脱が容易な製品の採用。
  - アルミキャップの一部がビン側に残らないような製品の採用。
  - アルミ箔ラベルではなく、アルミ蒸着ラベルの積極的な採用。

表 3-15 製造段階におけるガラスびんの品質改善例

	
白酒の注ぎ口のプラキャップ	ガラスびんに残らないアルミキャップの例

### 3.2.2 ごみの分別収集パイロットプロジェクト予備調査

嘉興市園林局が計画しているごみ分別収集の実施に先立って、ごみ処理量を減らすことを目的に、現在は価値がなくごみとして排出されている廃棄物の種類及びその中で条件が整えば有価物として回収される可能性のある廃棄物を調査した。

調査内容は以下の通りである。

#### a. 調査対象

- 回収人（調査対象：回収ステーションにおいて、50人を選定し実施）

- 回収ステーション(調査対象：16 か所)
- 循環利用施設 (調査対象：嘉興市の 8 か所の施設)

**b. 調査項目**

- 取り扱わない廃棄物とその理由
- 条件によっては回収或いは取り扱う廃棄物と条件 (品質・状態、最低量、回収ステーションまでの運搬距離、回収ステーションにおける買い取り価格、回収ステーションにおける上記以外の買い取り条件)

**c. 調査結果**

調査結果の概要は以下の通りであった。

十分に回収されていない廃棄物とその廃棄物を購入している回収ステーションの割合は、ガラスびん(6.3%)、破碎ガラス (12.5%)、プラスチックバッグ (50%)、牛乳パック (43.7%) であったが、これらの廃棄物は比較的多くの回収者及び回収ステーションとも条件を整えば、回収可能であると回答している。その条件としては、多くの回収者が回収ステーションにおいて回収・運搬コストに見合う料金で購入してくれることを上げ、また、多くの回収ステーションは循環利用施設において同様に回収・運搬コストに見合う料金で購入してくれることを主な条件として上げている。

表 3-16 回収者及び回収ステーションにおけるガラスびんの販売価格

廃棄物	回収者販売価格 (元/kg)	回収ステーション販売価格 (元/kg)
ガラスびん	0.08-0.15	0.26-0.42

**3.2.3 ガラスびん循環利用構築推進パイロットプロジェクト**

**a. プロジェクトの背景**

JICA は 2011 年度にガラス製造及びカレット回収に関する専門家を派遣し、嘉興市で操業を行っているガラスびん製造工場に対してパイロットプロジェクトを実施した。このパイロットプロジェクトを通じて、ガラスの循環利用には、ガラス工場の設備改善のみならず、そのもっと上流である排出段階、回収段階、さらには製品開発段階において以下のような改善が必要であることが明らかとなった。

- ガラスびんの分別回収の徹底、キャップを取る、中身を捨て、軽く水洗いするなどの排出ルール of の徹底など家庭、レストラン等における排出段階の改善点が必要である。
- ガラスを取り扱っている業者は小規模のものが多数存在しており、回収ガラスの量、品質の不均一が問題となっている。今後、業界の再編、業者の大規模化、また、製

壇会社・カレット処理業者等の協会組織の連携によるカレット規格の統一化等により、回収・処理段階での改善を進める必要がある。

- 中国におけるカレットの使用比率、またガラスびんの要求品質を向上させるには、製品メーカーによる製造段階における以下のような改善を進める必要がある。
  - ・ 白酒のガラス容器の注ぎ口に取り付けられているプラスチック中栓のない製品あるいは着脱が容易な製品の採用。
  - ・ アルミキャップの一部がビン側に残らないような製品の採用。
  - ・ アルミ箔ラベルではなく、アルミ蒸着ラベルの積極的な採用。

嘉興市では、ごみの処分量を減らすために、ごみの分別収集を計画しているが、現在排出・収集段階で回収されている有価物に対しては、市場原理に基づく循環利用を推進する一方、価値が低く市場原理で回収されにくいものに対しては、適正な分別をすることにより質的・量的に循環利用し易い仕組みを作ることを計画している。

そこで、2012年度には嘉興市の要請に応じて、分別収集パイロットプロジェクト予備実態調査を実施した結果、現在は十分に循環利用されていないが条件を整えば循環利用できる廃棄物として、ガラスびん、プラスチックバッグ、牛乳パックが上げられた。

このような背景のもとに、嘉興市のごみ分別計画に合わせ、ガラスびんの循環利用システムの構築に向けてパイロットプロジェクトの実施を行うものである。

なお、ガラスびん循環利用 PP はケーススタディと位置付け、そこから得られた住民啓発、関係者の役割分担、回収及び循環利用体系等の検証結果を踏まえ、強制回収廃棄物の制度設計、法整備、推進体制構築の考え方を強制回収包装廃棄物日本人専門家指導意見草案として提案する

## b. プロジェクトの目的

ガラスびんの循環利用システム構築パイロットプロジェクト（以下、ガラスびん PP）の実施を通して、以下の検証を行うことを目的とする。

- 啓発活動、住民説明会を通じた住民の理解度及び協力度。
- 排出者、社区管理会社、市（行政）、回収者、カレットサプライヤー、ガラスびん製造工場等の分別回収システム構築のための役割分担。
- 回収者、カレットサプライヤー及びガラスびん製造工場が連携した回収体系構築の可能性。
- ガラスびん製造工場を核とした循環利用体系構築の可能性。
- 実施効果の検証（分別システム、回収システム、回収ガラスびんの質・量及び分別・回収に係るコスト）。

## c. プロジェクト対象社区

プロジェクト対象は以下の2コミュニティ4社区、合計1,368世帯である。

表 3-17 プロジェクト対象社区

社区名	世帯数	棟数	社区の管理主体	コンテナ設置場所
松鶴小区2期	388 世帯	30 棟	物業管理会社	4
松鶴小区3期	218 世帯	7 棟	物業管理会社	3
真合里	401 世帯	14 棟	住民委員会	5
王冠里	361 世帯	8 棟	住民委員会	3
合計	1,368 世帯	—	—	15

対象社区の特徴と状況を表に示す。

表 3-18 PP 選定社区の特徴と状況

	
【松鶴社区2期】共産党幹部が多く居住。	【松鶴社区3期】比較的新しいマンション。まだ、入居戸数が少ない。
	
【真合里】築20年以上。	【王冠里】築20年以上。

#### d. 実施行程

ガラスびん PP の実施行程を表に示す。PP の実施期間は 2014 年 5 月から 11 月までの 6 ヶ月間とし、その間モニタリングを実施し、実施状況を定量的に測定する。

表 3-19 ガラスびん PP の実施行程

実施項目	2014								
	4	5	6	7	8	9	10	11	
計画準備	■								
実施及びモニタリング		■	■	■	■	■	■	■	
調査結果のとりまとめ					■				■
関係機関視察及び意見交換会				▲					
モデル4都市視察及び意見交換会							▲		
進捗報告書					▲				
最終報告書									▲

e. プロジェクトの実施内容

ガラスびん PP の実施内容を以下に示す。

e.1 実施体制と役割分担

本プロジェクトの実施体制は以下のとおりである。また、役割分担を表に示す。

- 統括：嘉興市発改委
- 実施責任機関：嘉興市委員会（園林局）、長江デルタ研究所
- 参加メンバー：華興ガラス、ガラスびん回収者、コミュニティ組織
- 協力機関：嘉興市商務局
- 支援機関：日本国際協力機構（JICA）
- 経費負担機関：嘉興市委員会（園林局）、華興ガラス

表 3-20 嘉興市ガラスびん循環利用 PP 役割分担

項目	内容	嘉興市 発改委	建設 委員会 (園林 局)	嘉興 市商 務局	長江 デル タ	華興 ガラ ス	廃ガラ スびん 回収者	コミュ ニティ 組織※	JIC A
1. 実施計画策定		◎	○	○	○	○			○
2. 準備	3月中に準備完了								
2.1 社区の選定			◎		○			○	
2.2 中間ステーションの選定	建設委員会が選定し、選定地点の関係者と保管方法等について協議を行う。		◎		○		○		
2.3 PR資料の作成	長江デルタが素案を作成し、建設委員会との協議		○		○				△

項目	内容	嘉興市 発改委	建設 委員会 (園林 局)	嘉興 市商 務局	長江 デル タ	華興 ガラ ス	廃ガラ スびん 回収者	コミュ ニティ 組織※	JIC A
	に基づき完成させる。								
2.4 機材購入	・長江デルタが建設委員会との協議に基づき購入。 対象：コンテナ、プラスチック袋		○		◎				
3. 住民啓発									
3.1 住民説明会	4月30日実施	○	○	○	○	○	○	○	△
3.2 PR資料の配布	住民説明会時、住民指導時		○		○			○	
3.3 実施結果の住民へのフィードバック	・報告方法 ・報告時期		○		○			○	
4. 分別指導			○		◎			○	
5. 回収・運搬（社区から中間ステーション）			○		◎		○	○	
6. 運搬（中間ステーションからガラス工場）	華興ガラスが運搬を実施。		○		○	◎			
7. モニタリング									
7.1 社区におけるモニタリング	・実施体制 ・頻度 ・排出量 ・その他ごみの混入状況		○		◎	○	○		△
7.2 ガラス工場におけるモニタリング	・実施体制 ・頻度 ・排出量 ・その他ごみの混入状況		○		○	◎			△
7.3 アンケート調査	PP実施後、参加状況をアンケート調査する。		○		◎			○	△
8. データ集計					◎				○
9. 結果とりまとめ及び評価・提言		○	○		◎	○			○

※コミュニティ組織：管理会社、共産党地区組織、住民委員会

## e.2 準備機材等

ガラスびん PP のために以下の資機材を準備した。

- ガラスびん専用コンテナの設置数：45 個（4 社区に設置した 3 種類のコンテナの合計）

- ガラスびんの色別分別排出：3 区分（無色、緑、その他）
- ガラスびん回収用プラスチック袋の設置：コンテナに回収用プラスチック袋を設置する。
- 住民啓発ツール：ガラスびん分別排出に関する PR 資料（パンフレット、携帯用幟）

### e.3 住民啓発

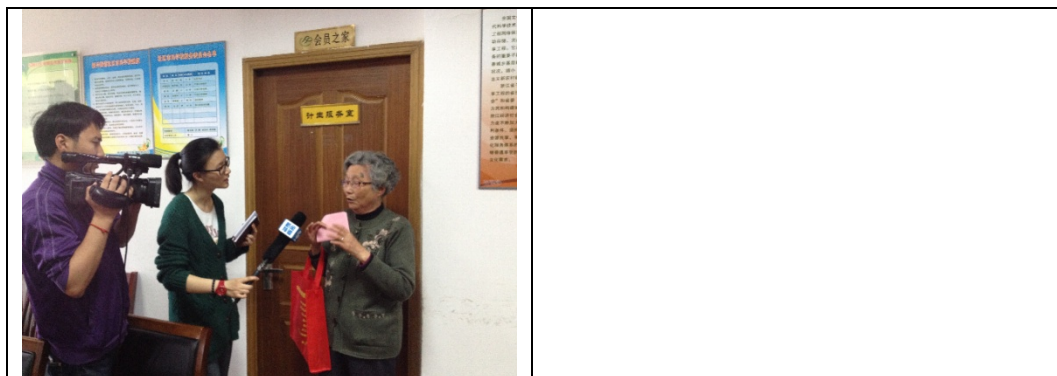
住民の理解と協力を得るために、以下のような住民啓発を行った。

- 市は実施前に住民説明会を開催（4 月 30 日実施）。
- ガラスびんの分別排出に関する PR 用パンフレットを作成し住民に配布する。
- 集中 PR を 5 月の第 1 週末に実施。その他 5 月を PR 重点月とし、PR 指導を 6 回実施する。なお、プロジェクト期間を通じた定期的な PR 活動の適否についても検討する。
- PR 実施責任機関：市建設委員会及び長江デルタ研究所。

表 3-21 住民説明会の様子







#### e.4 ガラスびんの回収体系

PPにおける分別ガラスびんの回収方法は以下のとおりである。

- 住民はガラスびん専用コンテナにガラスびんを色別に排出する。
- 地域の管理会社は地域の清掃人を指導して、住民の排出状況を指導する。
- 実施機関である長江デルタ研究所は、ガラスびん排出コンテナの貯留状況を毎週確認し、どれか1つでもコンテナが満杯になった時点で指定回収者（地域で通常有価物を回収している者）に連絡し、回収者は指定された中継ステーションに搬送する。搬送に当たっては分別したガラスびんが混合しないようにする。
- 中間ステーションにおいて十分な量が集積された場合、華興ガラスが直接ガラス工場に運搬する。

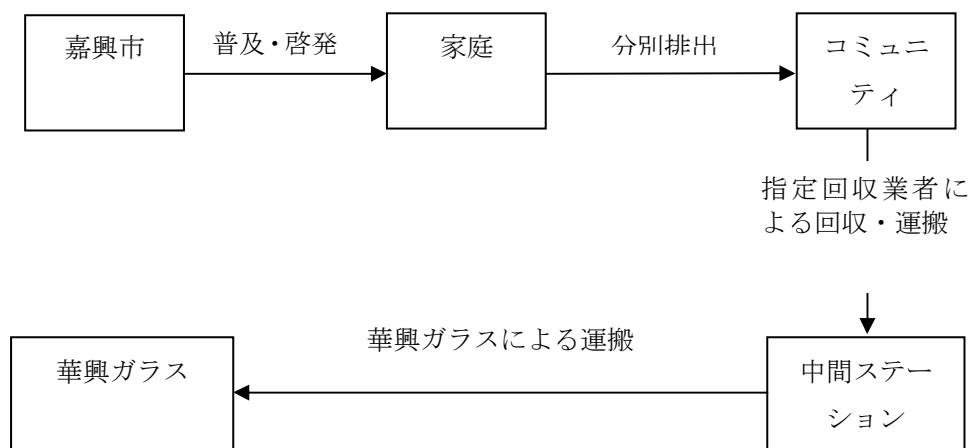


図 3-4 ガラスびん PP における循環利用の流れ

#### e.5 モニタリング

モニタリングは対象社区と回収ガラスびんを貯留保管する中継ステーションにて行なった。

##### A. 社区におけるモニタリング

- モニタリング実施者：トレーニングを受けた調査員
- 実施日：毎週金曜日の午後
- モニタリング内容：ガラスびんの分別排出量、不適切排出の状況
- モニタリング調査方法

モニタリングの手順を以下に示す。

- ① 調査員は週 1 回、金曜日の午後にモニタリングを実施する。
- ② 調査員は、全てのコンテナを確認し、以下の種類別に重量を計測し記録する。
  - ・ 指定された色通り分別排出されたされたびん
  - ・ 混入した他の色のびん
  - ・ 分別対象外のびん
  - ・ その他ごみ
- ③ 飲み残し、食べ残しのびんは対象外びんに含めて測定する。
- ④ びんに付着した蓋、リングは対象外びんに含めて重量を測定する。
- ⑤ 混入した他の色のびは、重量計測後指定された色に分ける。
- ⑥ 計測後、対象外びん、その他ごみは通常のごみ箱に捨てる。
- ⑦ 以上を繰り返し、社区内に設置した全ての分別コンテナの排出ガラスびんの重量と排出状況を調査する。
- ⑧ 調査票を監督者に提出し内容の確認を受ける。

## B. 中継ステーションにおけるモニタリング

- モニタリング実施者：ガラス工場の検査担当者（PP 実施機関担当者に調査記録の提出）
- 実施日：中間ステーションに貯留されていた分別ガラスびんがガラス工場に搬入された日時
- モニタリング内容：サプライヤー運搬記録、ガラス工場での搬入記録、ガラス工場における異物混入調査

表 3-22 モニタリング状況



## f. モニタリング結果

2014年5月から9月までの5ヶ月間のモニタリング結果は以下のとおりである。

### f.1 ガラスびんの排出結果

- 5か月間のガラスびんの排出量は合計1,966kgであった。(図3-5)
- パイロットプロジェクト開始当初の6月は全体で521kgのガラスびんの排出があったが、9月は6月の56%の292kgにまで減少した。これは住民に対する継続的な啓発の実施が十分でなかったことが大きな原因であると思われる。
- 1人1日当たりに換算すると2.9g/人・日のガラスびんが排出された。(表3-23)
- 特に、管理型社区の松鶴小区が開放型社区である真合理、王冠里より1人当たりの排出量が多く、協力度が高かった。(表3-23)
- この2.9g/人・日は嘉興市のごみ量・ごみ質調査で得られたガラスびんの1人1日平均発生量9.8g/人日の29%に相当する。(図3-6)

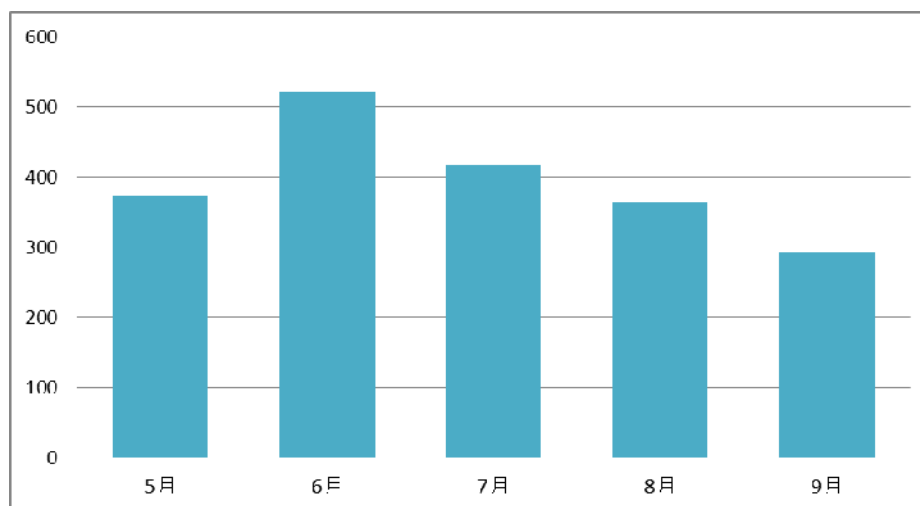


図 3-4 ガラスびんの排出量(kg)

表 3-1 ガラスびん排出量(g/1人・1日)

社区	5月	6月	7月	8月	9月	平均
松鶴小区2期	4.6	6.2	5.4	5.1	4.4	5.1
松鶴小区3期	4.5	3.8	2.7	3.3	2.5	3.4
真合理	2.1	4.3	3.1	2.5	1.6	2.7
王冠里	2.3	3.5	2.8	1.8	1.7	2.4
月平均	2.8	3.8	3.1	2.7	2.5	2.9

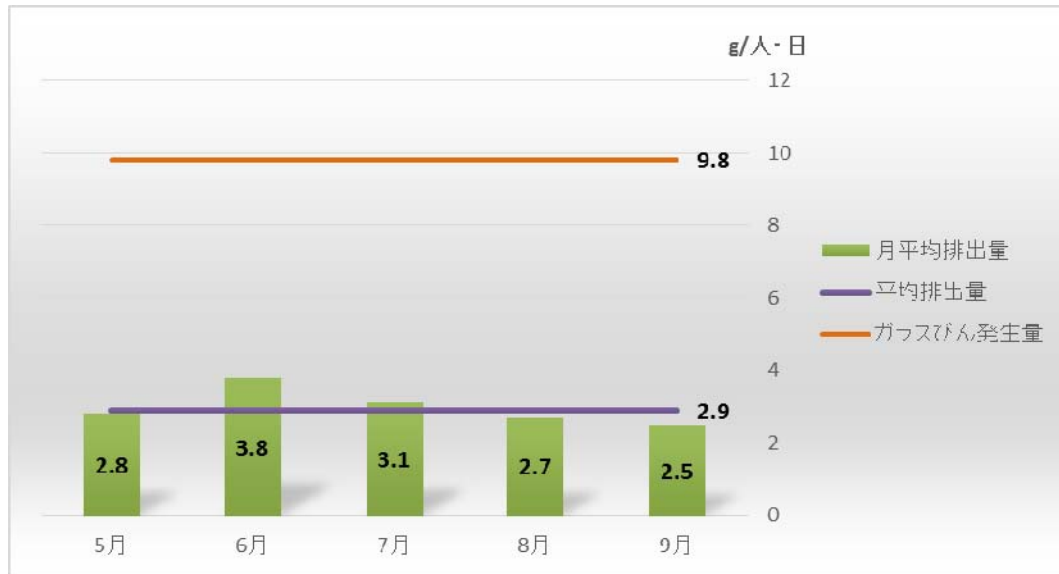


図 3-6 1人1日平均ガラスびん排出量

## f.2 ガラスびんの分別状況

- 色別排出割合(%)：無色が48%、緑21%、その他31%であった。(図3-7参照)
- 色分別排出の不徹底による各色のガラスびんの混在は、5か月平均で15.2%であり、実施期間が長くなるにつれて徹底しなくなっていた。(図3-8)
- その他ごみは平均で21%の混入が見られた。(図3-9)

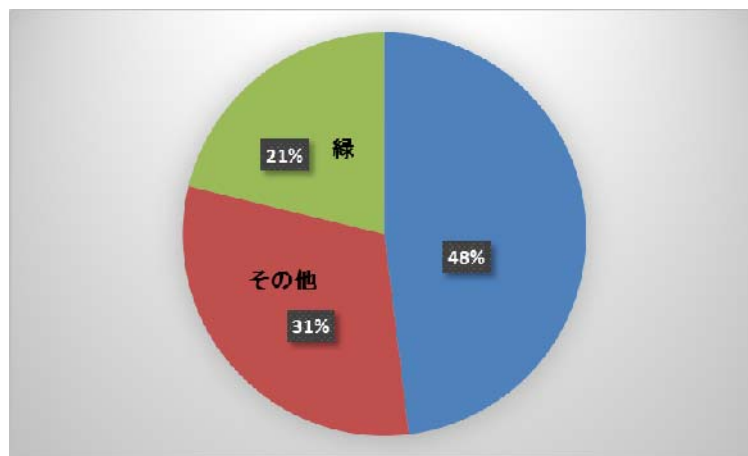


図 3-7 ガラスびんの色別排出割合

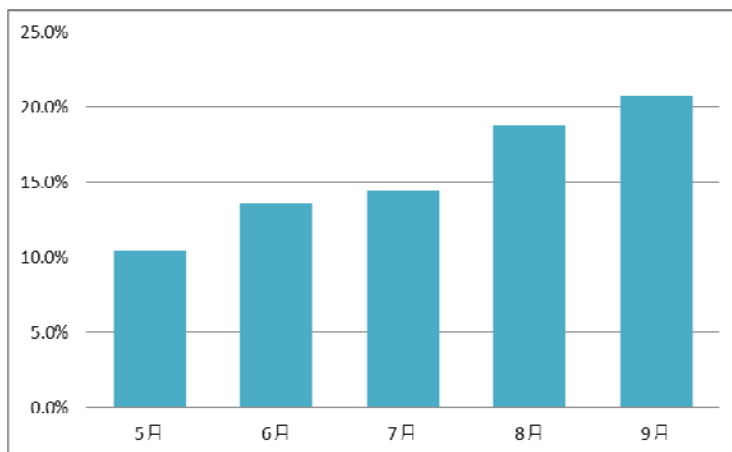


図 3-8 色分別の不徹底 (%)

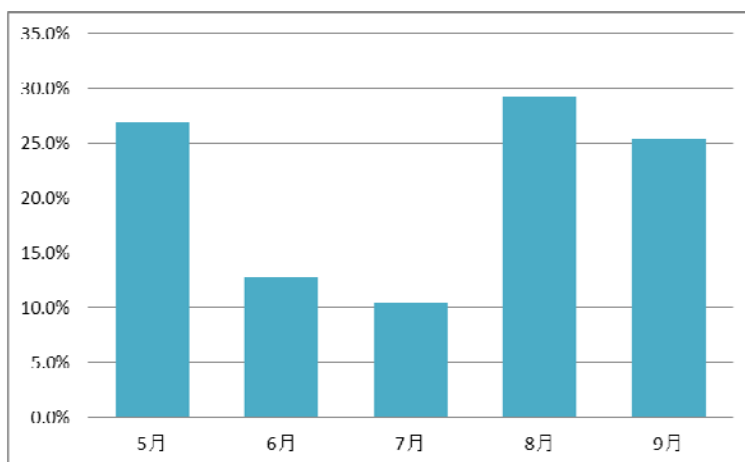


図 3-5 指定ガラスびん以外の混入割合 (%)

### f.3 住民啓発と分別指導

- 閉鎖型社区における物業管理会社、開放型社区における住民委員会は実施機関である長江デルタ研究所と連携して、住民啓発及び分別指導に大きな役割を果たした。
- PP 初期の集中啓発の他に、PP 実施途中に、分別状況に悪い排出地点には、啓発用のパネルを設置し、分別徹底を促した。
- ガラスびんの排出量の減少、対象外ガラスびん及びその他ごみの混入割合の増加がPPの実施につれて増加した。住民への連続的あるいは定期的な分別の周知、啓発が必要であることが分かった。



分別改善のために追加した説明用パネル

## g. 費用対効果

嘉興市におけるガラスびん分別回収PPの結果を基に、対象区（秀洲区及び南湖区）に拡大した場合の費用/便益分析を行った。

なお、現在価値に直すための割引率を最近10年間の中国の国債の利率を参考に4%と設定した。

### g.1 ガラスびん回収量

ガラスびん発生量及び回収量は以下の通り求めた。

- (ガラス発生量) =  $9.8\text{g}/\text{人} \cdot \text{日} \times 837,500 \text{人} \times 365/1,000,000 = 2,996\text{t}/\text{年}$ 
  - $9.8\text{g}$ =嘉興市における 1 人 1 日平均ごみ発生量(450g) × ガラスびんの組成割合 (2.17%) ; 2011 年ごみ量・ごみ質調査結果
  - 837,500 人 : 秀洲区、南湖区の人口 (2010 年嘉興統計年鑑 (中国統計出版社))
- (ガラスびん回収量) = (ガラスびん発生量) × (ガラスびん回収率)
  - 2014 年 5 月から 9 月までのガラスびん回収率 29%であった。
- なお、将来のガラスびん回収量には、将来ごみ発生量及び人口の予測は考慮していない。

### g.2 コスト

コストは①啓発・準備費用、②回収費（社区から中継ステーション）、③運搬費（中継ステーションからガラス工場まで）から成る。

各コスト、便益は以下の条件のもとに求めた。

#### A. 啓発・準備費

- 初年度：
  - コミュニティ協力費：PP を参考に、社区に対して開始初年度 5,000 元/社区
  - パンフレット等啓発用ツールの作成経費：PP を参考に 1,250 元/社区
  - コンテナ、プラスチックバック等の備品経費：PP を参考に 5,000 元/社
  - 分別指導経費：50 元/人・週・2 社区 (1 人の分別指導員が 2 社区受け持ち、1 週間に 1 回分別指導を行うと仮定)。
- 2 年次～5 年次：
  - コミュニティ協力費：0 元 (初年度のみ)
  - パンフレット等啓発用ツールの作成経費：62.5 元/社区 (初年度の 5%)
  - コンテナ、プラスチックバック等の備品経費：150 元/社区 (初年度の 3%)
  - 分別指導経費：50 元/人・週・2 社区 (継続)。
- 6 年次～10 年次
  - コミュニティ協力費：0 元 (初年度のみ)
  - パンフレット等啓発用ツールの作成経費：0 元

- コンテナ、プラスチックバック等の備品経費：150 元/社区（初年度の 3%）
- 分別指導経費：50 元/人・週・2 社区（継続）。

## B. 回収費：

- 回収費(元/月) = 回収人人件費(元/日) × 延べ回収人数(日/月) × 12 か月
  - 回収人人件費=200 元/日
  - 作業時間=6 時間/日（PP 時の作業時間 1.5 時間/日の 4 倍の作業時間）
  - 延べ回収人員=（将来回収量） / （PP 時の回収量 × 4）

## C. 運搬費：

- 運搬費=（運転手人件費） + 運搬車両の燃料代
  - 運搬回数(回/月)=カラス回収量(トン/月)/日往復回数(回/日)/車両積載能力(t)/ガラスの比重(2.5)
  - 運転手人件費=80元/回×運搬回収（回/月） × 12か月
  - 燃料代：（50km×2） / (5km/ℓ) × 8元/ℓ × 運搬回数(回/月) × 12か月

## g.3 便益

便益は①回収ガラス売却益、② 都市廃棄物からガラスびん減少に伴う処理費の削減、③ガラスびん等の不適正処理物の減少に伴う施設維持管理費の削減から成る。

### A. 回収ガラス売却益

- (回収ガラス売却益) = (回収ガラス量) × (色別構成割合) × (色別単価)

表 3-24 回収ガラスびんの構成割合と買取り価格

種類	構成割合 (%)	買取り価格(元/t)
無色	48%	500
茶	31%	400
緑	21%	350

買取り価格は華興ガラス聞き取り調査結果

ガラスびんの割合は PP の実績

### B. 都市廃棄物からガラスびん減少に伴う処理費の削減

都市廃棄物からガラスびん減少に伴う処理費の削減：78 元/t（焼却施設における処理及び灰の処理に係る経費。嘉興市園林局回答）

なお、清掃事業に従事する職員の給与、収集運搬費用、施設減価償却費等は不明。

### C. ガラスびん等の不適正処理物の減少に伴う施設維持管理費削減

ガラスびん等の不適正処理物の減少に伴う施設維持管理費削減：処理費の10%とみなした。

## g.4 分析結果

分析に使用したパラメータは以下の3項目である。

- 初期投資：コミュニティ協力金
- ガラスびんの回収率：パイロットプロジェクトの成果としては回収率 29%であった。
- 廃棄物処理費：嘉興市から示された処理費は焼却処理に伴う処理費 78 元であった。

以上のパラメータを使って以下の 20 ケースの分析を行った。

表 3-25 費用便益分析のパラメータと組み合わせケース

ケース	初期投資	回収率 (%)	処理費 (元/t)
1-1	あり	29	78
1-2	あり	29	100
1-3	あり	29	200
1-4	あり	29	400
2-1	なし	29	78
2-2	なし	29	100
2-3	なし	29	200
2-4	なし	29	400
3-1	なし	40	78
3-2	なし	50	78
3-3	なし	60	78
3-4	なし	70	78
4-1	なし	40	200
4-2	なし	50	200
4-3	なし	60	200
4-4	なし	70	200
5-1	なし	40	300
5-2	なし	50	300
5-3	なし	60	300
5-4	なし	70	300

パイロットプロジェクトの結果に基づき、コミュニティ協力金を支払い、かつ回収率を29%と設定した上で、処理費を増加させても、10年経過時点でも初期投資が回収できない結果となった(ケース1-1～1-4)。また、コミュニティ協力金を支払わないとしたケースでも、同様な結果であった。(ケース2-1～2-4)

コミュニティ協力金を支払わず、廃棄物処理費を78元と設定した条件で、ガラスびんの回収率を増加させた場合、同じく10年経過時点でも初期投資が回収できない結果であったが、収支はかなり改善された。(ケース3-1～3-4)

コミュニティ協力金を支払わず、廃棄物処理費を200元に設定した場合、ガラスびんの回収率を増加させると、ガラスびんの回収率70%で9年目に初期投資が回収できる結果となった。(ケース4-4) また、廃棄物処理費を300元に設定すると、ガラス回収率60%でも



9年目に(ケース5-3)、また70%であると7年目に初期投資が回収できる結果となった。(ケース5-4)

表 3-26 コスト便益評価

コスト便益評価： ケース1-1：初期投資あり。廃棄物処理費：78元。ガラスびん回収率29%。										
	1年次	2年次	3年次	4年次	5年次	6年次	7年次	8年次	9年次	10年次
コスト/回収ガラスびん(元/t)	8,635	797	765	734	705	215	207	199	191	183
便益/回収ガラスびん(元/t)	523	502	482	463	444	427	410	393	377	362
収支/回収ガラスびん(元/t)	-8,112	-295	-283	-272	-261	211	203	195	187	179
累計収支(元)/回収ガラスびん(元/t)	-8,112	-4,203	-2,897	-2,240	-1,844	-1,502	-1,258	-1,077	-936	-825
コスト便益評価： ケース1-2：初期投資あり。廃棄物処理費：100元。ガラスびん回収率29%。										
	1年次	2年次	3年次	4年次	5年次	6年次	7年次	8年次	9年次	10年次
コスト/回収ガラスびん(元/t)	8,635	797	765	734	705	215	207	199	191	183
便益/回収ガラスびん(元/t)	547	525	504	484	465	446	428	411	395	379
収支/回収ガラスびん(元/t)	-8,088	-271	-261	-250	-240	231	222	213	204	196
累計収支(元)/回収ガラスびん(元/t)	-8,088	-4,180	-2,873	-2,218	-1,822	-1,480	-1,237	-1,056	-916	-805
コスト便益評価： ケース1-3：初期投資あり。廃棄物処理費：200元。ガラスびん回収率29%。										
	1年次	2年次	3年次	4年次	5年次	6年次	7年次	8年次	9年次	10年次
コスト/回収ガラスびん(元/t)	8,635	797	765	734	705	215	207	199	191	183
便益/回収ガラスびん(元/t)	657	631	606	582	558	536	515	494	474	455
収支/回収ガラスびん(元/t)	-7,978	-166	-159	-153	-147	321	308	295	284	272
累計収支(元)/回収ガラスびん(元/t)	-7,978	-4,072	-2,768	-2,114	-1,721	-1,380	-1,139	-960	-822	-712
コスト便益評価： ケース1-4：初期投資あり。廃棄物処理費：300元。ガラスびん回収率29%。										
	1年次	2年次	3年次	4年次	5年次	6年次	7年次	8年次	9年次	10年次
コスト/回収ガラスびん(元/t)	8,635	797	765	734	705	215	207	199	191	183
便益/回収ガラスびん(元/t)	767	737	707	679	652	626	601	577	554	531
収支/回収ガラスびん(元/t)	-7,868	-60	-58	-56	-53	410	394	378	363	348
累計収支(元)/回収ガラスびん(元/t)	-7,868	-3,964	-2,662	-2,011	-1,619	-1,281	-1,042	-864	-728	-620
コスト便益評価： ケース2-1：初期投資なし。廃棄物処理費：78元。ガラスびん回収率29%。										
	1年次	2年次	3年次	4年次	5年次	6年次	7年次	8年次	9年次	10年次
コスト/回収ガラスびん(元/t)	6,500	797	765	734	705	215	207	199	191	183
便益/回収ガラスびん(元/t)	523	502	482	463	444	427	410	393	377	362
収支/回収ガラスびん(元/t)	-5,977	-295	-283	-272	-261	211	203	195	187	179
累計収支(元)/回収ガラスびん(元/t)	-5,977	-3,136	-2,185	-1,707	-1,417	-1,146	-953	-810	-699	-611
コスト便益評価： ケース2-2：初期投資なし。廃棄物処理費：100元。ガラスびん回収率29%。										
	1年次	2年次	3年次	4年次	5年次	6年次	7年次	8年次	9年次	10年次
コスト/回収ガラスびん(元/t)	6,500	797	765	734	705	215	207	199	191	183
便益/回収ガラスびん(元/t)	547	525	504	484	465	446	428	411	395	379
収支/回収ガラスびん(元/t)	-5,953	-271	-261	-250	-240	231	222	213	204	196
累計収支(元)/回収ガラスびん(元/t)	-5,953	-3,112	-2,162	-1,684	-1,395	-1,124	-932	-789	-678	-591
コスト便益評価： ケース2-3：初期投資なし。廃棄物処理費：200元。ガラスびん回収率29%。										
	1年次	2年次	3年次	4年次	5年次	6年次	7年次	8年次	9年次	10年次
コスト/回収ガラスびん(元/t)	6,500	797	765	734	705	215	207	199	191	183
便益/回収ガラスびん(元/t)	657	631	606	582	558	536	515	494	474	455
収支/回収ガラスびん(元/t)	-5,843	-166	-159	-153	-147	321	308	295	284	272
累計収支(元)/回収ガラスびん(元/t)	-5,843	-3,004	-2,056	-1,580	-1,293	-1,024	-834	-693	-584	-499
コスト便益評価： ケース2-4：初期投資なし。廃棄物処理費：300元。ガラスびん回収率29%。										
	1年次	2年次	3年次	4年次	5年次	6年次	7年次	8年次	9年次	10年次
コスト/回収ガラスびん(元/t)	6,500	797	765	734	705	215	207	199	191	183
便益/回収ガラスびん(元/t)	767	737	707	679	652	626	601	577	554	531
収支/回収ガラスびん(元/t)	-5,733	-60	-58	-56	-53	410	394	378	363	348
累計収支(元)/回収ガラスびん(元/t)	-5,733	-2,896	-1,950	-1,477	-1,192	-925	-737	-597	-491	-407
コスト便益評価： ケース3-1：初期投資なし。廃棄物処理費：78元。ガラスびん回収率40%。										
	1年次	2年次	3年次	4年次	5年次	6年次	7年次	8年次	9年次	10年次
コスト/回収ガラスびん(元/t)	4,754	616	591	568	545	188	181	174	167	160
便益/回収ガラスびん(元/t)	523	502	482	463	445	427	410	393	378	362
収支/回収ガラスびん(元/t)	-4,231	-113	-109	-104	-100	238	229	220	211	203
累計収支(元)/回収ガラスびん(元/t)	-4,231	-2,172	-1,484	-1,139	-932	-737	-599	-496	-418	-356
コスト便益評価： ケース3-2：初期投資なし。廃棄物処理費：78元。ガラスびん回収率50%。										
	1年次	2年次	3年次	4年次	5年次	6年次	7年次	8年次	9年次	10年次
コスト/回収ガラスびん(元/t)	3,828	518	497	477	458	172	165	159	152	146
便益/回収ガラスびん(元/t)	523	502	482	463	444	427	410	393	377	362
収支/回収ガラスびん(元/t)	-3,305	-16	-15	-14	-14	254	244	235	225	216
累計収支(元)/回収ガラスびん(元/t)	-3,305	-1,680	-1,112	-837	-673	-518	-409	-329	-267	-219
コスト便益評価： ケース3-3：初期投資なし。廃棄物処理費：78元。ガラスびん回収率60%。										
	1年次	2年次	3年次	4年次	5年次	6年次	7年次	8年次	9年次	10年次
コスト/回収ガラスびん(元/t)	3,215	454	436	418	402	163	156	150	144	138
便益/回収ガラスびん(元/t)	523	502	482	463	445	427	410	393	378	362
収支/回収ガラスびん(元/t)	-2,691	48	46	45	43	284	254	244	234	224
累計収支(元)/回収ガラスびん(元/t)	-2,691	-1,321	-866	-638	-502	-374	-284	-218	-168	-129
コスト便益評価： ケース3-4：初期投資なし。廃棄物処理費：78元。ガラスびん回収率70%。										
	1年次	2年次	3年次	4年次	5年次	6年次	7年次	8年次	9年次	10年次
コスト/回収ガラスびん(元/t)	2,775	408	392	376	361	156	149	143	138	132
便益/回収ガラスびん(元/t)	523	502	482	463	444	427	410	393	378	362
収支/回収ガラスびん(元/t)	-2,252	94	90	87	83	271	260	250	240	230
累計収支(元)/回収ガラスびん(元/t)	-2,252	-1,079	-689	-495	-379	-271	-195	-140	-97	-65

コスト便益評価： ケース4-1: 初期投資なし。廃棄物処理費：200元。ガラスびん回収率40%。										
	1年次	2年次	3年次	4年次	5年次	6年次	7年次	8年次	9年次	10年次
コスト/回収ガラスびん(元/ト)	4,754	616	591	568	545	188	181	174	167	160
便益/回収ガラスびん(元/ト)	658	631	606	582	559	536	515	494	474	455
収支/回収ガラスびん(元/ト)	-4,097	16	15	14	14	348	334	321	308	295
累計収支(元)/回収ガラスびん(元/ト)	-4,097	-2,040	-1,355	-1,013	-808	-615	-479	-379	-303	-243

コスト便益評価： ケース4-2: 初期投資なし。廃棄物処理費：200元。ガラスびん回収率50%。										
	1年次	2年次	3年次	4年次	5年次	6年次	7年次	8年次	9年次	10年次
コスト/回収ガラスびん(元/ト)	3,828	518	497	477	458	172	165	159	152	146
便益/回収ガラスびん(元/ト)	657	631	606	582	558	536	515	494	474	455
収支/回収ガラスびん(元/ト)	-3,171	113	109	104	100	364	349	335	322	309
累計収支(元)/回収ガラスびん(元/ト)	-3,171	-1,529	-983	-711	-549	-397	-290	-212	-153	-106

コスト便益評価： ケース4-3: 初期投資なし。廃棄物処理費：200元。ガラスびん回収率80%。										
	1年次	2年次	3年次	4年次	5年次	6年次	7年次	8年次	9年次	10年次
コスト/回収ガラスびん(元/ト)	3,215	454	436	418	402	163	156	150	144	138
便益/回収ガラスびん(元/ト)	658	631	606	582	559	536	515	494	474	455
収支/回収ガラスびん(元/ト)	-2,557	177	170	163	157	374	359	344	331	317
累計収支(元)/回収ガラスびん(元/ト)	-2,557	-1,190	-737	-512	-378	-253	-165	-102	-54	-16

コスト便益評価： ケース4-4: 初期投資なし。廃棄物処理費：200元。ガラスびん回収率70%。										
	1年次	2年次	3年次	4年次	5年次	6年次	7年次	8年次	9年次	10年次
コスト/回収ガラスびん(元/ト)	2,775	408	392	376	361	156	149	143	138	132
便益/回収ガラスびん(元/ト)	658	631	606	582	558	536	515	494	474	455
収支/回収ガラスびん(元/ト)	-2,117	223	214	205	197	381	365	351	337	323
累計収支(元)/回収ガラスびん(元/ト)	-2,117	-947	-560	-369	-256	-150	-76	-23	17	48

コスト便益評価： ケース5-1: 初期投資なし。廃棄物処理費：300元。ガラスびん回収率40%。										
	1年次	2年次	3年次	4年次	5年次	6年次	7年次	8年次	9年次	10年次
コスト/回収ガラスびん(元/ト)	4,754	616	591	568	545	188	181	174	167	160
便益/回収ガラスびん(元/ト)	768	737	708	679	652	626	601	577	554	532
収支/回収ガラスびん(元/ト)	-3,986	121	116	112	107	438	420	403	387	372
累計収支(元)/回収ガラスびん(元/ト)	-3,986	-1,933	-1,250	-909	-706	-515	-382	-284	-209	-151

コスト便益評価： ケース5-2: 初期投資なし。廃棄物処理費：300元。ガラスびん回収率50%。										
	1年次	2年次	3年次	4年次	5年次	6年次	7年次	8年次	9年次	10年次
コスト/回収ガラスびん(元/ト)	3,828	518	497	477	458	172	165	159	152	146
便益/回収ガラスびん(元/ト)	767	737	707	679	652	626	601	577	554	531
収支/回収ガラスびん(元/ト)	-3,061	219	210	202	194	454	435	418	401	385
累計収支(元)/回収ガラスびん(元/ト)	-3,061	-1,421	-877	-608	-447	-297	-193	-116	-59	-14

コスト便益評価： ケース5-3: 初期投資なし。廃棄物処理費：300元。ガラスびん回収率60%。										
	1年次	2年次	3年次	4年次	5年次	6年次	7年次	8年次	9年次	10年次
コスト/回収ガラスびん(元/ト)	3,215	454	436	418	402	163	156	150	144	138
便益/回収ガラスびん(元/ト)	768	737	708	679	652	626	601	577	554	532
収支/回収ガラスびん(元/ト)	-2,447	283	272	261	250	463	445	427	410	394
累計収支(元)/回収ガラスびん(元/ト)	-2,447	-1,082	-631	-408	-276	-153	-68	-6	40	76

コスト便益評価： ケース5-4: 初期投資なし。廃棄物処理費：300元。ガラスびん回収率70%。										
	1年次	2年次	3年次	4年次	5年次	6年次	7年次	8年次	9年次	10年次
コスト/回収ガラスびん(元/ト)	2,775	408	392	376	361	156	149	143	138	132
便益/回収ガラスびん(元/ト)	768	737	707	679	652	626	601	577	554	532
収支/回収ガラスびん(元/ト)	-2,007	328	315	303	291	470	451	433	416	399
累計収支(元)/回収ガラスびん(元/ト)	-2,007	-839	-455	-265	-154	-50	22	73	111	140

表 3-27 ガラスびん回収に関するコスト・便益分析根拠

ガラスびん回収に関するコスト・便益分析根拠		PP実験地区(6か月の結果)		嘉興市対象地区(南湖區、秀州區)	
	数値	単位	数値	単位	備考
<b>1. ガラス発生量・回収量</b>					
1.1 人口	4,513	-	837,500	-	
1.2 ガラスびん発生量(ト/月)	1,333	9.8人/人・日×人口(1.1)	248,23	9.8人/人・日×人口(1.1)	
1.3 ガラスびん回収量(ト/月)	0,393	PP実験結果(5か月の平均)	71,41	発生量(1.2)×回収率(1.4)	
1.4 ガラスびん回収率(%)	29.5%	-	29.0%	PPの回収率設定	
1.5 ガラスびん回収率(1年)	2.4	6か月	868.76	-	
<b>2. 啓蒙・準備のための初期コスト(元/年)</b>					
2.1 地区への協力費	10,000	5,000元/地区	1,856,750	10,000×(837,500/4,513)・PPの実績	
2.2 啓蒙用経費(パンフレット、掲示)	5,000	1,250元/地区	927,875	5,000×(837,500/4,513)・PPの実績	
2.3 コンテナ車、プラスチック袋	20,000	5,000元/地区	3,711,500	20,000×(837,500/4,513)・PPの実績	
2.4 モニタリング・啓蒙	13,200	50元/週×4週×6か月×11人	890,760	50元/週×2人×4週×12か月×(837,500/4,513)	
<b>3. 2年時以降の啓蒙等コスト(元/年)</b>					
3.1 地区への協力費	-	-	0	-	
3.2 啓蒙用経費(パンフレット、掲示)	-	-	46,394	(2.2)の5%、2年次から5年時まで	
3.3 コンテナ車、プラスチック袋等のメンテナンス	-	-	111,345	(2.3)の3%、2年次以降	
3.4 モニタリング・啓蒙	-	-	445,380	初年度の50%、2年次から5年時まで	
<b>4. 回収コスト(元/年)</b>					
4.1 回収単価(元/人・日)	80	(元/日・人)回収・運搬に要する時間1.5時間	200	元/日・人 1日の作業時間6時間(PPの4倍)	
4.2 回収作業時間(hr/日)	1.5	hr/日	6	hr/日(休憩、昼食除く)	
4.3 回収日数(日/月)	11	-	45	人/月	
4.4 回収作業人員	1	-	2	人	
4.5 回収作業員人件費	80	元/月	9,000	元/月	
4.6 回収月	6	か月	12	か月	
<b>5. 運搬コスト(元/年)</b>					
	0	-	10,283	-	
<b>6. コスト合計(元/年)</b>					
	48,680	-	-	-	
<b>7. 便益(元/年)</b>					
7.1 ガラスびん売却益	1,235	-	454,622	-	
7.2 都市廃棄物減少に伴う処理費の削減	184	78元/ト(焼却処理及び灰の処理費のみ)蘭林島	67,763	-	
7.3 施設維持管理費削減	18	処理費の10%(想定値、要確認)	6,776	-	
<b>8. 収支(元/年)</b>	-47,445	6か月	-	-	
<b>2. 運搬に係る諸元(嘉興市内から嘉興市)</b>					
項目	数値	単位			
運搬トラックの積載能力	8	トン	率		
中継ステーションからガラス資源化業者までの距離	50	km			
ガラス回収量	71.41	トン/月			
車両1日の往復回収	1	往復/日			
ガラスの比重	2.5	-			
必要となる運搬回数	3.6	回/月			
8トントラックの燃費	5.00	km/L			
ディーゼル価格	8.0	元/L			
運転手の人件費	80.0	元/回			
<b>3. 回収ガラスびんの構成割合と買取り価格</b>					
種類	割合(%)	買取り価格(元/ト)			
無色	48%	500			
茶	31%	400			
緑	21%	350			
買取り価格は嘉興市ガラス聞き取り調査 ガラスびんの割合はPPの実績					

## h. 課題と考察

- 1) 住民に対する啓発・分別指導には社区管理会社、住民委員会の果たす役割が大きいことが分かった。また、住民の参加を促すためには定期的な啓発・指導が必要であり、これに対する行政の積極的な関与及び財政的な支援が重要であることがPPを通じて示された。
- 2) PPを通じて、ガラスびんの分別収集を計画する上で重要な以下の数値が得られた。
  - 1人1日当たりのガラスびん排出量：2.9g
  - ガラスびん回収率：29%
  - 回収ガラスびんの色別排出比率：無色48%、緑21%、その他31%
  - 色分別の不徹底割合：15.2%
  - 混入物の割合：21%
- 3) ガラス工場への運搬効率を上げるために、回収したガラスびんを一定の量になるまで貯留し、また色分別したガラスびんが混ざらないように貯留する中継ステーションの役割は、本システムにとって非常に重要であることが分かった。
- 4) 回収したガラスびんを買取るガラス工場によっては、せっかく色別分別しても生産していないガラスびんの色があるために、受け取りを拒否することがあることから、回収したガラスびんは一旦ガラス問屋が買取り、異物除去、ガラス工場の要求等に基づいて売却するシステムを組み込むことが重要であることが分かった。
- 5) その他、システムの改善点として、ガラスびんのみコンテナ設置では、ガラスびんのコンテナにガラスびん以外のごみが混入する可能性が高いため、ガラスびん排出時にその他ごみを分けて排出できるように、ガラスびんのコンテナは、現在棟ごとに設置されているその他ごみのコンテナの脇に設置するのが望ましい。また、異物等の混入を防ぐため、中身の見えるコンテナの設置が望ましい。ただし、これらの改善はコスト増となるため、コストに見合った適正なコンテナの配置、構造を検討する必要がある。
- 6) コスト・便益分析の結果、ガラスびんの回収システムを構築させるためには、住民啓発に対する社区管理会社、住民委員会の費用（協力金）を伴わない協力と一定割合以上のガラスびんの回収が達成されるだけの住民の協力が必要であることが分かった。

市場原理で回収されなくなった資源を回収し、ごみの処理・処分量を削減することは地方政府にとって重要かつ危急の課題であり、ガラスびんの回収はその効果を定量的に評価し、他のごみの分別収集と連携しながら推進することの意義は大きい。

その意味で、ガラスびんの分別は、対象が分かりやすく住民にとって取り組みやすいことから、分別意識向上の動機づけになった。

本システム導入に当たっては、市政府をはじめとした関係者の役割分担と適切な経費負担をきちんと果たしていくことが重要である。

## 4 循環利用を推進するための嘉興市への施策提案

### 4.1 都市廃棄物

#### a. ストラテジックプラン（SP）の具体化

SPは、「国発〔2011〕9号：都市生活ごみ処理事業の更なる強化に関する意見の通知」に基づき、都市生活ごみ管理を改善し、都市生活ごみの減量化や資源化、無害化を推進するための戦略をまとめたものである。

戦略を具体的な計画とするためには、上位計画である都市開発基本計画を踏まえ、**都市廃棄物処理基本計画**を策定する必要がある。

都市廃棄物処理基本計画に基づき、都市廃棄物を構成する各廃棄物の循環利用をより具体的に推進するためのロードマップ（RM）を策定し、RMに従って改善を実施する。上記の考え方を次の図に示す。

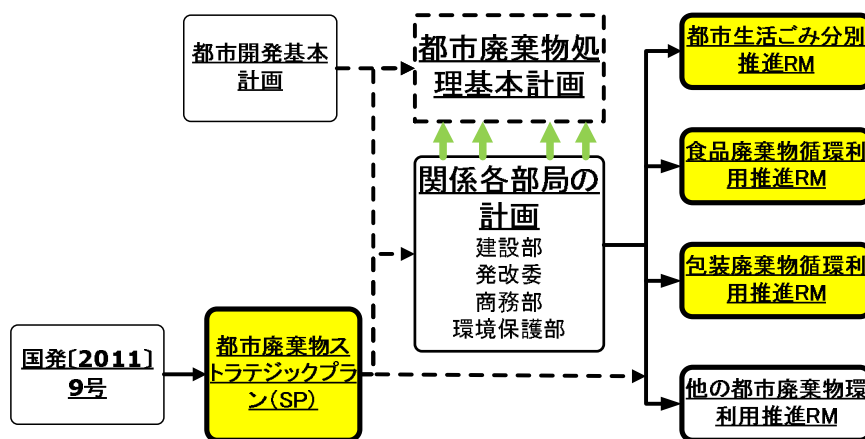


図 6: 都市廃棄物 SP、基本計画、RM の関係図

まず第1に SPに基づき、都市廃棄物処理全体の改善を進めるための基本計画を策定する。さらに、都市廃棄物を構成する家庭系、事業系、食品、包装廃棄物などの具体的な改善を図るために、それぞれの廃棄物の改善あるいは循環利用を推進するためのロードマップ（RM）を策定する<sup>11</sup>ことを推奨する。

戦略に基づき策定される都市廃棄物管理改善基本計画、そして各廃棄物の循環利用推進 RM を実施することにより、嘉興市の持続可能な都市廃棄物管理体制を構築していくことを推奨する。

#### b. 都市廃棄物処理事業を実施する組織体制の強化

現在、嘉興市の都市生活ごみの適正処理・循環利用に関して、嘉興市城郷計画建設管

<sup>11</sup> 本プロジェクトでは、都市廃棄物処理基本計画が示されていないことから、ロードマップ（RM）は、SPをベースにして、各部署から出された施設整備計画を踏まえ作成した2020年の都市廃棄物処理フローを実現するために必要な方策を示した。

理委員会（市建委）、発展改革委員会、環境保護局、財政局、国土資源局、農業経済局、商務局の各部署が関わっている。各部署は、それぞれの所管に関わる事業計画を策定し、実施している。しかしながら、それぞれの計画と他部署の計画との調整は必ずしも十分に図られていない。また、関係各部署の計画を統括する計画が整備されていない。各計画の不十分な調整が、SPの具体化、都市生活ごみを統括する基本計画の策定、各廃棄物のRMの策定とそれぞれの計画の円滑な実施の障害となっている。そこで、「国発〔2011〕9号」の通知が指示するように、都市生活ごみの適正処理・循環利用に関わる各関係機関の責任を明確にし、目標責任制の管理を実行し、監督指導を強化していくことを推奨する。その際には、**関連各部署を統括し調整する部署とその役割を特定する**ことを推奨する。

### c. 都市廃棄物処理基本計画の策定

都市廃棄物処理基本計画は、行政組織を超えた都市廃棄物問題を解決する計画であり、関連各部署を統括し調整する部署が、各部署の協力を受けて策定する。都市生活ごみの適正処理・循環利用を推進し、具体的に実行し統括するための計画である。SPを踏まえ、嘉興市が次のような内容の都市廃棄物処理基本計画を策定していくことを推奨する。

- 関係各部署の事業計画を統括し、調整し、共有できる計画とする。
- 都市廃棄物処理基本計画の上位計画である嘉興市の都市開発計画を踏まえ、その社会状況の変化（人口、GRDPなど）を踏まえた計画とする。
- 社会変化に応じて、計画対象となる都市生活ごみの質と量の将来予測を行う。廃棄物の質と量の将来予測に基づいて、都市生活ごみを構成する各廃棄物の処理計画、施設整備計画、施設建設計画、運営計画を策定する。
- さらに、各計画には、施設機材計画、機材調達・施設建設、そして施設機材の運営などの各事業活動に対してそれぞれの所管組織を明示する。
- 上記のハードの技術システムの整備を実現するために必要な制度システムとして、広報・教育計画、法制度の整備計画を策定する。
- 本プロジェクトで作成したSPに関しては、基本計画の策定の際に、基本的な戦略として、必要な見直しを図る。
- また、RMに関しては、関係各部署の有する施設整備計画などの調整は行われているものの、計画の基本となる将来の人口、ごみ量・ごみ質などについての調整は不十分である。基本計画では、十分な調整を図る。

### d. 都市廃棄物分別収集システム構築ロードマップ（分別RM）の実施

都市廃棄物の循環利用・適正処理を一層推進するために、分別収集システムの構築は極めて重要である。分別収集システムを構築するために、次の点に留意して、嘉興市の関係者が協力して分別RMを実施していくことを推奨する。

- 分別収集システムの構築は、都市廃棄物の循環利用や適正処理を推進するための「**手段**」であることに留意する必要がある。即ち、分別に際しては、その目的を明

確にし、目的（分別対象廃棄物の循環利用あるいは適正処理）を達成するための重要な手段として、最も適切な分別排出・収集システムを計画し、構築する。

- 従って、分別排出・収集システムは、都市廃棄物の循環利用と適正処理体制の整備（機材の調達、施設の建設など）に合わせて計画し構築する。
- 分別収集システムは、排出者に多くの協力を求めることにより、初めて可能となる。従って、分別排出された廃棄物が他の廃棄物と混合収集され、そのために目的である循環利用あるいは適正処理が実施されない事態は絶対に回避する必要がある。
- 「住宅都市農村建設部等による生活ごみ分別モデル都市（区）事業の展開に関する通知、2014年3月14日」のモデル都市申請条件に示されたように、「生活ごみ分別管理の都市レベル法規を制定し、多部門による協力推進メカニズムを形成する。」

#### e. 現状の課題の解決

SPの見直し、基本計画の策定、そしてRMの策定に際しては、次のように現状の課題を解決していくことを推奨する。

- 都市廃棄物管理事業の適正な民営化を推進するために、事業を受託する民間企業の活動を監視・管理・指導するために、市として民営化の方針を定め、必要な監視・管理制度を整備する。
- 適正な都市廃棄物管理体制の構築に必要な基礎のデータの管理体制を構築するために、データの管理に必要なハードとソフトを整備する。さらに、現在不足しているデータ（都市生活ごみ発生量、有価物回収量など）を整備する。
- 市全体の環境衛生保全レベルを向上させるために、郷・鎮地域に存在する未収集地区をなくす。
- 都市廃棄物管理と環境衛生事業の改善を一層推進するために、環境衛生に関わる科学研究機関との協力を進める。
- 都市廃棄物管理に関わる持続可能な財務システムを確立するために、受益者負担の仕組みを構築する。
- 健全な都市廃棄物管理体制を構築するために、受益者である市民の協力を求めるための広報・啓発体制を整備する。

## 4.2 食品廃棄物

### a. 循環利用ルートの正規化の促進

2011年7月から2012年1月の間に、北京工商大学が中心となり、嘉興市の食品廃棄物の発生から回収、循環利用、処理処分の現状調査を行った。その結果は、次の図に示すとおりである。この図が示すとおり、2011年時点での嘉興市食品廃棄物の循環利用は、非正規業者が主体（73.7%）となっており、非正規業者による回収から循環利用の実態は十分に把握されていない。この状況は、2014年8月時点でも十分に改善されていない。

嘉興市の食品廃棄物処理・循環利用関係者が、非正規業者による回収から循環利用の実態を把握し、食品廃棄物や地溝油が非正規ルートに流出し、食の安全上の問題の発生



を予防するために非正規業者を正規化していくことを推奨する。

排出後の管理 (Off-site Management)

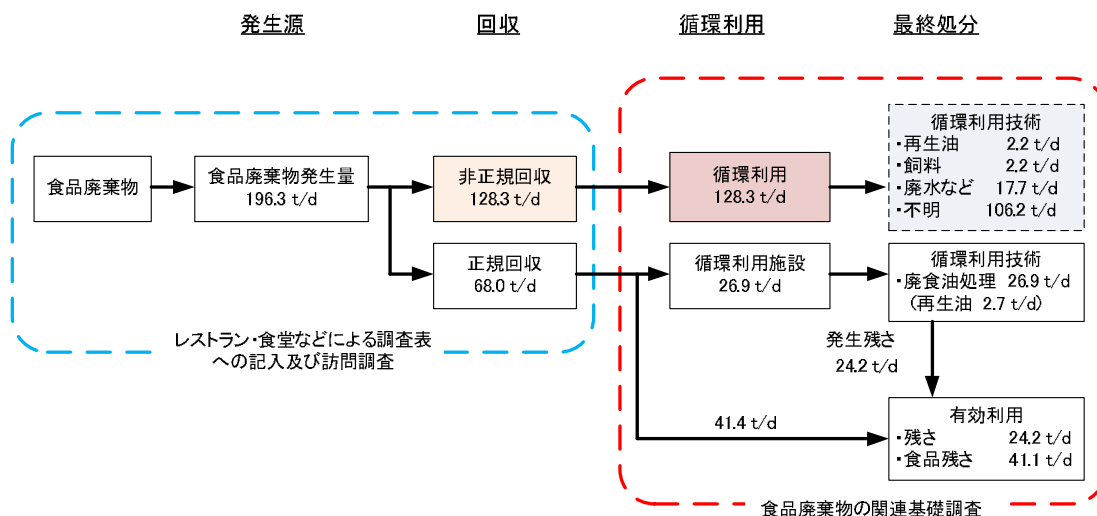


図 4-7: 嘉興市食品廃棄物処理フロー (2011 年)

b. 食品廃棄物循環利用推進ロードマップ (RM) の実施

前述の非正規業者を正規化していくためにも、食品廃棄物循環利用推進 RM の実施が求められている。以下の点に留意して食品廃棄物循環利用 RM を実施していくことを推奨する。

- 現在、非正規業者によって行われている回収、循環利用に関する実態を十分に把握し、その正規化を促進し、適正な回収及び循環利用のシステムを構築する。システムの構築に際しては、次の点に留意する。
  - 嘉興市園林局、発展改革委員会、商務局、環境保護局そしてそれらの区、県の出先機関などの食品廃棄物の管理に関係する全ての関係部局で構成される実施体制を構築する。
  - 食品廃棄物循環利用推進する上での関係機関の役割分担を明確にする。
- 食品廃棄物の現状と課題の変化を十分に踏まえ、食品廃棄物循環利用推進目標を設定する。なお、食品廃棄物の循環利用の推進は、都市廃棄物全体の分別施策と大きく関係していることから、目標設定に当たっては、都市廃棄物分別計画 (RM) との整合を図るものとする。また、目標に向けた施策内容は、状況の変化に応じて、定期的に (一年に一度以上の頻度で) 見直しを行う。

c. パイロットプロジェクト (PP) の成果の活用

嘉興市においては、食品廃棄物の循環利用を推進するために、関係者の要請にこたえて、次の調査及び報告書をまとめた。関係者が共有し、食品廃棄物の循環利用の推進に活用することを推奨する。

c.1 廃油回収業者に対して

1. GPSを利用する車両管理システム： GPSの技術情報とGPSを活用した車両管理システムの事例を紹介する報告書を作成した。（添付資料3-17参照）  

（提言）日本の事例を提示したが、装置の導入はそれらの情報を参考にして導入を検討する。
2. 日本におけるグリーストラップ/オイルトラップについて： 廃食用油工場における油水分離に関わる問題を解決するために、日本における油水分離に関する技術情報を紹介する報告書を作成した。（添付資料3-17参照）  

（提言）工場の排水設備には、かならずオイルトラップを設置し、汚染防止対策を講じる。
3. 廃食用油精製工場に対する臭気対策アドバイス： 既設廃食用油精製工場を調査し、その臭気対策に関するアドバイスと技術情報を紹介する報告書を作成した。また、新規工場における臭気装置設計に対するアドバイスを報告書としてまとめた。（添付資料4-22参照）  

（提言）日本における臭気対策技術などを提供したが、設置場所の周辺環境や公害防止条件を考慮して、臭気対策を講じる。

## c.2 メタン発酵処理施設（計画）

嘉興市食品廃棄物循環利用施設（メタン発酵施設）の課題について： 新工場の建設計画の技術的な課題に対するアドバイスを行った。（添付資料 6-6 参照）

## 4.3 包装廃棄物

### a. 包装廃棄物循環利用推進ロードマップ（RM）の実施

包装廃棄物の循環利用を推進するに当たっては、以下の点に留意して包装廃棄物 RM を実施していくことを推奨する。

- 包装廃棄物の現状及び問題点を踏まえ、包装廃棄物循環利用推進目標を設定する。なお、包装廃棄物の循環利用は都市廃棄物全体の分別施策と大きく関係していることから、目標設定に当たっては、都市廃棄物分別計画（分別RM）との整合を図るものとする。また、目標に向けた施策内容は定期的及び状況の変化に応じて見直しを行う。
- 回収者、回収ステーション、循環利用施設に関する実態を把握し、適正な回収及び循環利用の推進に必要な管理体系を構築する。
  - 嘉興市園林局、発展改革委員会、商務局、環境保護局そしてそれらの区、県の出先機関などの包装廃棄物の管理に関係する全ての関係部局で構成される実施体制を構築する。
  - 包装廃棄物循環利用推進する上での関係機関の役割分担を明確にする。
- 都市廃棄物分別計画（分別RM）と連動し、分別対象包装廃棄物の循環利用を推進する。
- 現在、有価物は発生者が直接売却するか、或いは排出されたごみの中から地域の清掃人、運搬人、中継基地の清掃員によって回収され売却されている。将来的にこれ

らの有価物が無価値となり回収されなくなった場合を想定し、住民の環境に対する意識を高め、将来これらの廃棄物がごみとならないで循環利用される仕組みを構築し、処理・処分に対する負荷を軽減することを目的とした、強制回収包装廃棄物循環利用体系を構築する。

- 市場原理で循環利用されなくなった包装廃棄物の循環利用の普及・拡大に合わせ、地方レベルの循環利用に関する条例・基準の整備を進める。なお、整備に当たっては、強制回収包装廃棄物に関する国の方針に基づくものとする。

#### **b. 嘉興市におけるガラスリサイクルに関するパイロットプロジェクト（PP）の経験と教訓**

嘉興市におけるガラスリサイクルに関する PP により、ガラスの循環利用の向上にはガラス工場における改善だけではなく、そのさらに上流の回収段階、排出段階、さらには製造段階において以下のような改善が必要であることが明らかとなった。嘉興市が、ガラスびんの循環利用を一層推進するために、以下の課題への対応を図ることを推奨する。

1. ガラスびんの分別回収に際しては、キャップを取る、中身を捨て、軽く水洗いするなどの排出ルール徹底など、家庭、レストラン等における排出段階の改善点が必要である。
2. ガラスを取り扱っている業者は、小規模のものが多数存在しており、回収ガラスの量、品質の不均一が問題となっている。今後、業界の再編、業者の大規模化、また、製壺会社・カレット処理業者等の協会組織の連携によるカレット規格の統一化等により、回収・処理段階での改善を進める必要がある。

#### **c. ガラスびん分別回収パイロットプロジェクト（PP）の経験と教訓**

ごみの減量化・資源化の推進にとって、ごみの分別収集システムの構築の中に、低価値で市場原理では資源化できなくなった、あるいはなりつつあるガラスびんなどの包装廃棄物の強制回収システムを構築することが重要となっている。

嘉興市で実施したガラスびん循環利用 PP によって、以下の点の重要性が確認された。そこで、嘉興市の関係者は、次の点に十分に留意して、包装廃棄物の強制回収システムを構築していくことを推奨する。

1. ガラスびんの分別排出に協力してくれる市民に対して「分別成果の見える化」、即ち華興ガラスで分別したカレットを循環利用して製造したびんを、ビール等の製品として市民に見せることにより、協力を推進する。
2. 嘉興市の積極的な支援のもとに、共産党地域組織等の既存組織を活用した住民啓発が効果的であることが確認された。また、地域の清掃人の理解と協力もごみの分別システム構築には不可欠であることが確認された。
3. できるだけ多くの関係者と計画を共有し、役割と負担を明確にすることが、最終目標である循環利用につながる。特に、住民啓発は、本システム構築にとって最も重要であることが確認された。
4. 住民の参加を促すためには定期的な啓発・教育活動が必要であり、行政の積極的な関与及び財政的な支援が必要であることが分かった。本パイロットプロジェクトで

は定期的なショートメールの配信やTVでの宣伝を実施し、住民啓発に大きな効果的が見られた。

## 5 循環利用を推進するための国への施策提案

### 5.1 都市廃棄物

#### a. 行政組織を超えた都市廃棄物計画の策定支援

都市廃棄物の循環利用と適正処理を効果的に推進するためには、現在様々組織に分散されている計画を調整し、統括する計画（SP、基本計画、RM）が不可欠である。このような行政組織を超えた都市廃棄物処理計画の策定を、地方都市が実施していくためには、国レベルで次のような施策を実施していくことを推奨する。

- SP、基本計画、RM の策定を地方都市が実施していくために必要な計画推進部局の指定や、他部局との協力・調整の仕組みの構築支援を制度化する。
- そのためには、SP、基本計画、RM の策定に関わる指針を提示する。
- 地方都市の都市廃棄物の循環利用と適正処理に関わる国レベルでの支援の条件に、SP、基本計画、RM の策定を義務つける。

#### b. 分別RMの策定とその実施

分別 RM の策定とその実施を地方都市が推進していくために必要な計画推進部局の指定や、他部局との協力・調整の仕組みの構築支援を制度化することを提案する。

現在進められている「住宅都市農村建設部等による生活ごみ分別モデル都市（区）事業の展開に関する通知、2014年3月14日」におけるモデル都市の条件には、次のように上記の内容に近い条件が示されている。

- 申請条件として、関係部局による協力メカニズムを形成することを求めている。
- 申請手順として、省の住宅都市農村建設庁（景観環境衛生）が発展改革委員会、財政庁、環境保護庁、商務庁等と連携し、推薦意見、推薦都市名簿及び省の審査済の許可資料を住宅都市農村建設部都市建設司に提出することとしている。
- さらに、実施草案の作成を求めており、草案には分別 RM に示された内容を明示することを求めている。
- 実施に関して、各都市は部局間の協力と推薦意見作成に取り組まなければならないとしている。
- さらに、住宅都市農村建設部は、国家発展改革委員会、財政部、環境保護部及び商務部等の部門と連携し、2015年末までにモデル都市（区）建設の状況を評価・総括するとしている。

以上のように、分別モデル都市（区）として、国からの財政支援を受ける際の条件として、関連部局の連携を義務つけることは、分別 RM の策定とその実施にとって非常に重要である。

## 5.2 食品廃棄物

### a. 食品廃棄物回収事業者及び循環利用事業者の登録システムの強化

2011年時点での嘉興市食品廃棄物の循環利用は、非正規業者が主体（73.7%）となっており、非正規業者による回収から循環利用の実態は十分に把握されていない。この状況は、2014年8月時点でも十分に改善されていない。

本来、食品廃棄物回収事業者及び循環利用事業者は地方政府から業の許可を取得して事業を行わなければならない。しかし実際は、許可を取得しない場合が多くみられる、いわゆる非正規業者が多数存在している。その結果、粗悪な循環利用製品の製造と循環利用に伴う環境汚染を引き起こしている。こうした状況を改善し、食品廃棄物の適正な循環利用を推進するために、食品廃棄物の回収事業者、循環利用事業者に対する登録システムの徹底を、国家レベルで構築していくことを推奨する。

### b. 技術的な支援体制の強化

嘉興市では、食品廃棄物の循環利用を促進するために、100トン/日のメタン発酵処理施設を計画している。しかしながら、建設計画の具体化は遅れている。

こうした状況を改善するために、国レベルで次のような施策を講じることを推奨する。

- 食品廃棄物循環利用技術に対する技術ガイドラインを制定し、地方政府機関が食品廃棄物循環利用施設の適切な計画、建設、運営を行うことを支援する。
- 食品廃棄物循環利用に関する専門家グループを組織し、地方レベルで発生している問題点を研究分析し、解決策を検討し、必要に応じて地方政府に対して技術的な支援を行う。

### c. 青島市食品廃棄物処理施設（メタン発酵）運営改善パイロットプロジェクト（PP）の成果の活用

2013年8月に操業を開始した青島市のメタン発酵施設において、その操業を軌道に乗せるために、2014年6月から8月の間に施設の運営に関わるトレーニングを実施した。このトレーニングのために、次の内容を含む技術資料を用意した。

- 国内外における食品廃棄物処理・処置の代表的な処理フローの紹介
- 受入と前処理
- 除砂の作用と構成原理
- 湿熱脱油の原理と設備
- 嫌気性発酵の原理と設備
- メタンガスの精製と利用
- メタン発酵残渣処理
- メタン発酵消化液処理

- 悪臭対策

また、このトレーニングの結果を踏まえ、「メタン発酵処理施設の運転マニュアル(案)」を作成した。全国の食品廃棄物処理施設（メタン発酵）運営改善を図るために、国レベルでこの成果を活用することを推奨する。

### 5.3 包装廃棄物

#### a. 回収事業者及び再生事業者の登録システムの強化

本来、回収ステーション等の資源物回収事業者及び再生事業者は地方政府から業の許可を取得して事業を行わなければならない。しかし実際は、許可を取得しない、いわゆる非正規業者が多数存在している。その結果、粗悪な再生品の製造と再生に伴う重大な環境汚染を引き起こしている。これらを防止し、適正な有価物の循環利用を推進するために、有価物の回収事業者、再生事業者に対する登録システムの徹底を、国家レベルで構築していくことを推奨する。

#### b. 嘉興市におけるガラスリサイクルに関するパイロットプロジェクト (PP) の経験と教訓

嘉興市におけるガラスリサイクルに関する PP により、ガラスの循環利用の向上にはガラス工場における改善だけではなく、そのさらに上流の回収段階、排出段階、さらには製造段階において以下のような改善が必要であることが明らかとなった。国家レベルで、ガラスびんの循環利用を一層推進するために、以下の課題への対応を図ることを推奨する。

1. ガラスを取り扱っている業者は小規模のものが多数存在しており、回収ガラスの量、品質の不均一が問題となっている。今後、業界の再編、業者の大規模化、また、製壘会社・カレット処理業者等の協会組織の連携によるカレット規格の統一化等により、回収・処理段階での改善を進める必要がある。
2. 中国におけるカレットの使用比率、またガラスびんの要求品質を向上させるには、製品メーカーによる製造段階における以下のような改善を進める必要がある。
  - 白酒のガラス容器の注ぎ口に取り付けられているプラスチック中栓のない製品あるいは着脱が容易な製品の採用。
  - アルミキャップの一部がビン側に残らないような製品の採用。
  - アルミ箔ラベルではなく、アルミ蒸着ラベルの積極的な採用。

	
<p>白酒の注ぎ口のプラキャップ</p>	<p>ガラスびんに残らないアルミキャップの例</p>

### c. ガラスびん分別回収パイロットプロジェクト（PP）の経験と教訓

嘉興市で実施したガラスびん循環利用 PP によって、包装廃棄物の強制回収システムを構築するために、以下の点の重要性が確認された。そこで、国レベルでは、次の点に十分に留意して、包装廃棄物の強制回収システムを構築していくことを推奨する。

1. 強制回収包装廃棄物日本人専門家指導意見草案は、ガラスびん循環利用 PP をケーススタディと位置付け、そこから得られた住民啓発、関係者の役割分担、回収及び循環利用体系等の検証結果を踏まえ、強制回収廃棄物の制度設計、法整備、推進体制構築の考え方をまとめた。
2. 強制回収包装廃棄物の循環利用の推進のためには、排出者から循環利用工場までの循環利用に関わる全ての関係者の役割分担とその実施への関係者間の合意が不可欠である。嘉興市で実施したガラスびん循環利用 PP では、次の図に示すガラスびんの現状処理の流れと分別によりガラスびんの循環利用を推進する方向で改善する処理の流れを示し、それに係る関係者の役割分担を明確に示した。
3. 従って、関係者の役割を明確にした実施体制を盛り込んで、強制回収包装廃棄物循環利用推進計画を策定し、強制回収包装廃棄物の循環利用を推進することを提案する。



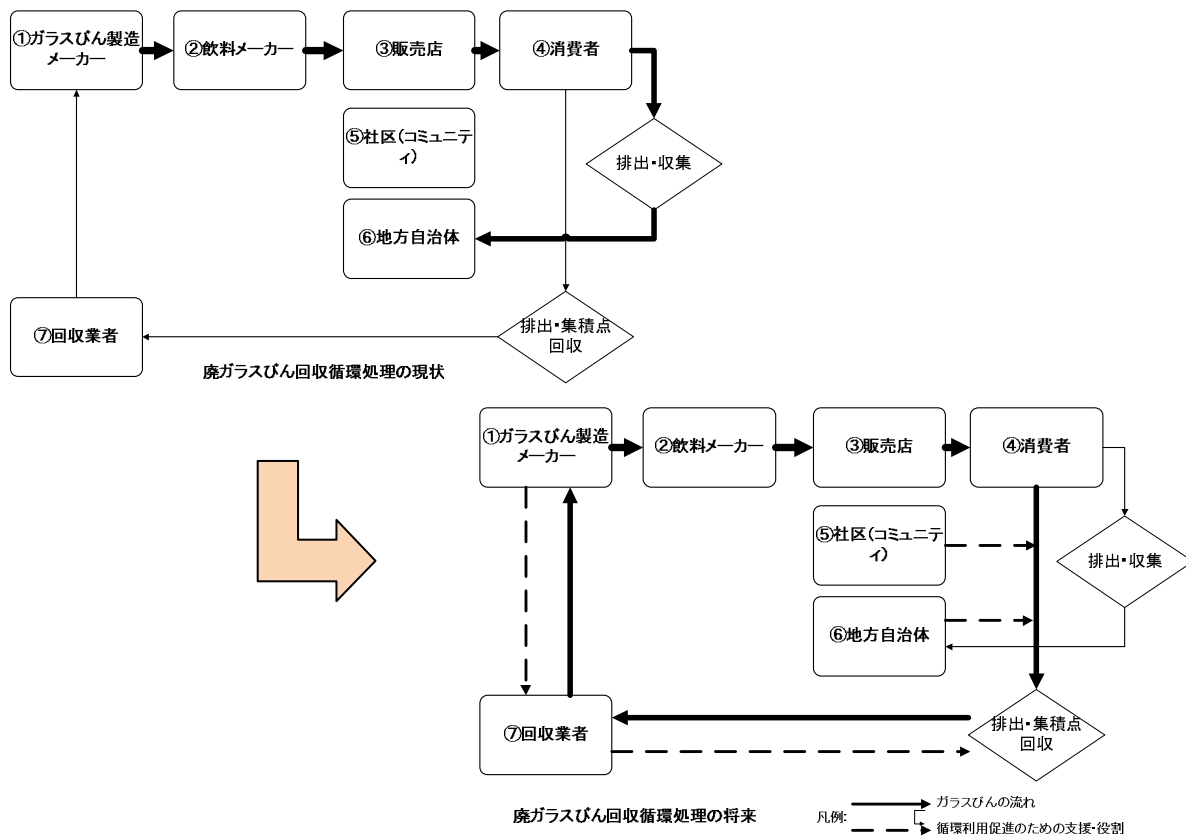


図 5-1: 廃ガラス瓶回収循環処理の現状と将来

日中協力事業  
都市廃棄物循環利用推進プロジェクト

政策大綱  
《第6部 四モデル都市》

貴陽市

## 目次

<b>1</b>	<b>現状と課題</b> .....	<b>1-1</b>
1.1	貴陽市の概要 .....	1-1
1.1.1	地理概況及び行政区画 .....	1-1
1.1.2	人口.....	1-2
1.2	都市廃棄物 .....	1-2
1.2.1	都市廃棄物管理の現状調査と調査結果.....	1-2
1.2.2	都市廃棄物管理技術システムの現状 .....	1-11
1.2.3	都市廃棄物管理の制度の現状.....	1-19
1.2.4	都市廃棄物の流れ.....	1-23
1.2.5	都市の廃棄物管理の課題.....	1-27
1.3	食品廃棄物 .....	1-29
1.3.1	食品廃棄物循環利用現状調査の背景と意義.....	1-29
1.3.2	食品廃棄物の循環利用に関する現状調査.....	1-29
1.3.3	貴陽市の食品廃棄物の循環利用に関する現状調査・分析 .....	1-38
1.3.4	貴陽市の食品廃棄物の管理に関する現状調査・分析.....	1-39
1.3.5	貴陽市の食品廃棄物の循環利用をめぐる問題と課題 .....	1-41
1.3.6	食品廃棄物の循環利用に関する提言 .....	1-41
1.4	包装廃棄物 .....	1-43
1.4.1	包装廃棄物循環利用の現状.....	1-43
1.4.2	包装廃棄物に係る法制度 .....	1-67
1.4.3	包装廃棄物に係る管理体系 .....	1-69
1.4.4	包装廃棄物に係る留意点と課題.....	1-72
<b>2</b>	<b>循環利用推進計画</b> .....	<b>2-1</b>
2.1	都市廃棄物戦略的プラン .....	2-1
2.2	貴陽市の将来(2020年)の都市廃棄物処理フローの作成 .....	2-4
2.3	分別システム構築ロードマップ .....	2-11
2.4	食品廃棄物循環利用推進ロードマップ .....	2-15
2.5	包装廃棄物循環利用推進ロードマップ .....	2-21
2.5.1	包装廃棄物循環利用推進目標の設定 .....	2-21
2.5.2	施策体系.....	2-21
2.5.3	包装廃棄物循環利用RM.....	2-24
<b>3</b>	<b>循環利用推進パイロットプロジェクト</b> .....	<b>3-27</b>
3.1.1	分別推進パイロットプロジェクト.....	3-27
3.2	食品廃棄物循環利用推進パイロットプロジェクト.....	3-48
3.2.1	要請及び対応状況.....	3-48

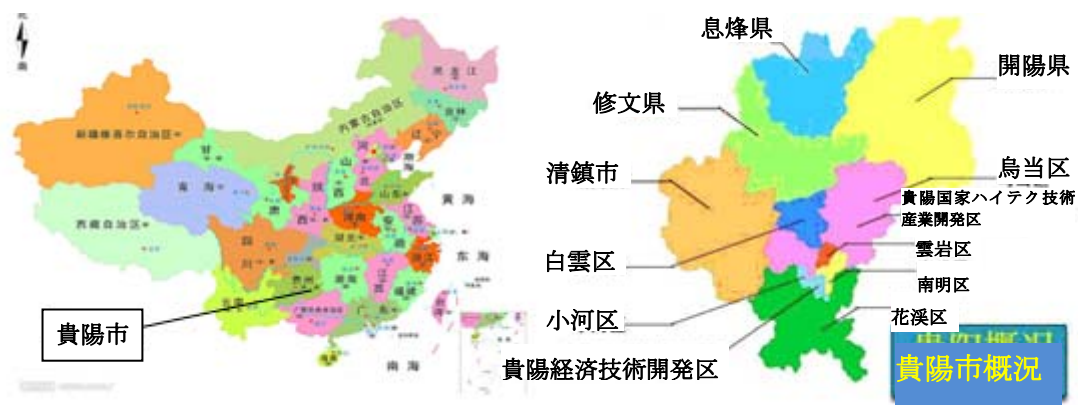
<b>4</b>	<b>循環利用を推進するための貴陽市への施策提案</b> .....	<b>4-1</b>
4.1	都市廃棄物 .....	4-1
4.2	食品廃棄物 .....	4-4
4.3	包装廃棄物 .....	4-6
<b>5</b>	<b>循環利用を推進するための国への施策提案</b> .....	<b>5-1</b>
5.1	都市廃棄物 .....	5-1
5.2	食品廃棄物 .....	5-1
5.3	包装廃棄物 .....	5-3

# 1 現状と課題

## 1.1 貴陽市の概要

### 1.1.1 地理概況及び行政区画

貴陽市は中国南西の雲貴高原東部に位置し、貴州省の省都で、全省の政治、経済と文化の中心である。全市の総面積は 8,034km<sup>2</sup>、市中心の平均海拔は 1,000m である。年平均気温は 15.3℃と年間を通じて寒暖の差が少なく過し易い気候である。



(出典) 浙江省長江デルタ循環経済技術研究院包装廃棄物循環利用現状調査報告書

図 1-1: 貴陽市行政区画図

貴陽市は雲岩区、南明区、花溪区、烏当区、白雲区、小河区の 6 区、清鎮市と開陽県、修文県、息烽県の 3 県から成っている。各区、市、県の基本状況は以下の通りである。

表 1-1: 貴陽市市管轄の行政区市県の基本状況

区県	総面積 (Km <sup>2</sup> )	街道 (個)	鎮 (個)	社区 (個)	行政村 (個)
南明区	209.34	15	2	136	11
雲岩区	93.57	15	1	119	13
烏当区	962.4	2	5	2	129
小河区	63.13	12	-	25	17
<b>調査対象4区</b>	<b>1,328.44</b>	<b>44</b>	<b>8</b>	<b>282</b>	<b>170</b>
花溪区	957.6	3	3	19	165
白雲区	270.37	4	3	-	-
開陽県	2,026.2	-	6	-	113
修文県	1,075.7	-	4	12	217

息烽県	1,036.5	-	4	9	161
清鎮市	1492	1	4	32	299

(出典) 浙江省長江デルタ循環経済技術研究院包装廃棄物循環利用現状調査報告書

## 1.1.2 人口

貴陽市統計局第6回国勢調査結果によると、2010年の貴陽市人口は4,327,000人、過去10年間で14% (606,112人) 増加した。貴陽市の中では雲岩区の人口が958,000人と最も多く、全体の22%を占め、また同区の人口密度も1km<sup>2</sup>あたり10,233人と最も高くなっている。

世帯数は1,359,278戸、世帯人口は3,986,699人で、平均世帯人口は2.93人である。

全市の内、都市部に居住している人口は2,948,000人と全体の68.13%を占め、都市域外(郷・村)に居住している人口は1,379,000人と31.87%を占めている。

表 1-2: 貴陽市常住人口分布状況(2010年)

地区	人口数 (人)	構成比 (%)	人口密度 (人/km <sup>2</sup> )
南明区	830,700	19.19	3,966
雲岩区	958,300	22.14	10,233
烏当区	377,500	8.72	427
小河区	248,500	5.74	3,933
<b>調査対象4区</b>	<b>2,415,000</b>	<b>55.79</b>	<b>1,816</b>
花溪区	360,100	8.32	402
白雲区	264,500	6.12	1,019
開陽県	358,100	8.28	177
息烽県	212,900	4.92	205
修文県	249,000	5.76	231
清鎮市	467,400	10.81	313
<b>全市合計</b>	<b>4,327,000</b>	<b>100.00</b>	<b>538</b>

(出典) 浙江省長江デルタ循環経済技術研究院包装廃棄物循環利用現状調査報告書

## 1.2 都市廃棄物

### 1.2.1 都市廃棄物管理の現状調査と調査結果

#### a. 調査対象地区

当調査では貴陽市の雲岩区、南明区、小河区、烏当区を調査研究対象として選んだ。

雲岩区は貴陽市中心の市街区域の1つで、市区の北の半分に位置し、東、西、北は烏

当区、高新区と、南は南明区と、西北部は白雲区と境を接する。当区は 15 の街道弁事所<sup>1</sup>を管轄して、合計 131 の社区(村)、総面積は約 93.57km<sup>2</sup>である。

南明区は省委員会執務の所在地で、全省、全市の政治、経済、文化、科学技術と教育の中心である。この区は経済の中で、第二、三次産業の比重が大きく、増加は速く、農業の発展は比較的緩慢である。4 つの郷、15 の街道弁事所が管轄し、11 の村、136 の社区、総面積は 209km<sup>2</sup>である。

小河区は貴陽市中南部に位置し、市轄行政区“小河区”であるとともに、“貴陽経済技術開発区”でもある。区内に 25 の住民委員会、17 の村民委員会がある。総面積は 63.13km<sup>2</sup>である。

烏当区は貴陽市東北部に位置し、貴陽市新城区に属し、総面積は 962km<sup>2</sup>で、5 つの郷と 5 鎮、2 つの街道弁事所を管轄し、74 の村民委員会、18 の住民委員会がある。漢族、ブイ族、苗族など 33 の民族がおり、少数民族は 5.34 万人と全区総人口の 18%を占める。

## b. 調査対象の廃棄物

当調査の対象は貴陽市の都市廃棄物に対してであり、そのうち家庭系ごみのごみ量ごみ質調査を通じて、ごみの実際的な発生量と発生源での循環利用量などを掌握する。

## c. 調査方法

### c.1 ごみ量ごみ質調査

データに更に代表性と広範性を持たせるため、貴陽市が住宅価格と生活水準によって、高・中・低の 3 つ異なるレベルの住宅社区を今回の調査の実施対象として選んだ。すべての社区ではそれぞれ無作為に 55 戸の家庭を選び、調査対象として調査活動を展開した。社区内の流動人員が少ない、家庭戸数が 150 戸以上ある、ごみ成分調査を実施できる場所がある、かつ調査対象地区内に位置する社区ということから、それぞれ青雲路社区、小石城と碧水人家という社区を選んだ。

表 1-3: 社区の選択

社区区分	社区名	不動産価格 (元/m <sup>2</sup> )
高級社区	青雲路社区	6,500
中級社区	小石城	5,600
低級社区	碧水人家	5,000

(出典) 清華大学環境学院調査対象 4 都市の都市廃棄物管理の現状調査報告書

3 つの社区はそれぞれ青雲路社区、小石城の社区と碧水人家社区。社区の分布は下図の

<sup>1</sup>行政の末端機関、管轄区域における行政サービスに関する事務等を行う。

通りである。



(出典) 清華大学環境学院調査対象4都市の都市廃棄物管理の現状調査報告書

図 1-2: 貴陽市の家庭廃棄物の分別調査対象分布

調査は夏季、冬季の2回行い、夏季調査は2011年7月4日から7月10日(7日連続)、冬季調査は2011年12月6日から12月12日(7日連続)に実施した。

調査期間中、住民は家庭で発生する廃棄物を厨芥と非厨芥に分けて排出し、調査員は厨芥廃棄物の重量を測定した。非厨芥廃棄物に対しては、更に成分分析を行い、可循環利用物(有価物)および不可循環利用物に分別し、それぞれ重量を測定した。

非厨芥廃棄物は、家庭系廃棄物の中から厨芥廃棄物を取り除いた後の廃棄物で、今回の調査では、紙類、草木類、プラスチック類、繊維類、金属類、ゴム・皮革類、ガラス・瓶類、陶磁器・石類、おむつ、その他の10種類に分類した。そのうち、紙類は、その他紙質包装とその他紙類に、プラスチック類はその他プラスチック包装とその他プラスチックに分類した。

非厨芥廃棄物のうち、可循環利用部分には、紙類、プラスチック、金属製品、ガラス瓶が含まれる。そのうち、紙類には飲料包装、ダンボールと新聞雑誌、プラスチックにはプラスチック飲料瓶とその他プラスチック容器、金属製品には鉄箱とアルミ缶が含まれる。

包装廃棄物には、可循環利用廃棄物(有価物)及び不可循環利用廃棄物の包装類廃棄物が含まれる。そのうち、可循環利用廃棄物の中の包装廃棄物には、紙類飲料包装、ダンボール、プラスチック飲料瓶、その他プラスチック容器、スチール缶、アルミ缶、不可循環利用廃棄物の中の包装廃棄物には、その他紙質包装、その他プラスチック包装が含まれる。



廃棄物の分類方法は以下の通りである。

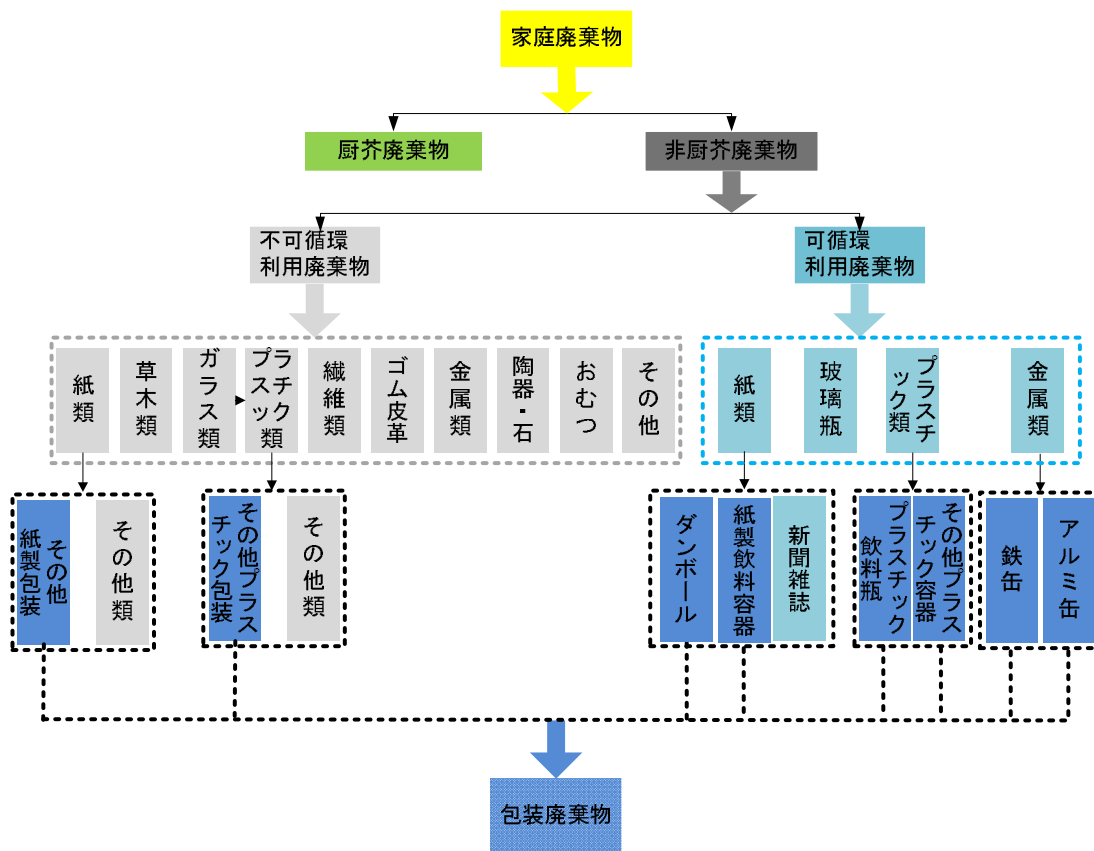


図 1-3: 家庭廃棄物調査の分別方法の組織図

## c.2 都市廃棄物の循環利用施設と最終処分場の現状調査

都市廃棄物の循環利用施設及び最終処分場の現状調査は、主に資料収集と現場訪問調査により行った。

### (1) 資料収集

- 都市の関連概況
- 都市廃棄物の処理処置施設の関連資料
- 貴陽市の4区の都市廃棄物の収集モデル
- 貴陽市の都市廃棄物の関連法律、法規

### (2) 現場訪問調査

#### ① 貴陽市発改委

- 各地区の面積と人口数

#### ② 貴陽市都市管理局

- 各区の都市廃棄物の収集運搬量

- 収集モデルと各モデルの収集運搬の割合
- 中継ステーションの種類と数量、収集車の種類と数量
- 都市廃棄物の処置の施設の全体状況
- 貴陽市の都市廃棄物の管理体制、財政、法律の整備状況

### ③高雁ごみ埋立場

- 埋立場の概況と運行状況

## d. 調査結果

### d.1 家庭系都市廃棄物のごみ量・ごみ質調査結果

#### (1) 家庭廃棄物の調査研究の結果

貴陽市の夏季、冬季の家庭類廃棄物の平均発生量は356g/人・日、循環利用廃棄物の割合は5.51%で、包装廃棄物の循環利用廃棄物に占める割合は78.78%。具体的な状況は以下の通りである。

表 1-4: 貴陽市の夏季、冬季の家庭類廃棄物の発生量

季節	1人あたりの日の発生量(g/人・日)			循環利用廃棄物の割合(%)	包装廃棄物の循環利用廃棄物に占める割合(%)
	合計	厨芥	その他		
夏季	400	282	118	6.22%	78.72%
冬季	310	210	100	4.08%	79.02%
平均	356	246	110	5.15%	78.87%

貴陽市の夏季における厨芥廃棄物の1人あたりの排出量は282g/人・日、冬季は夏季より72g（25.5%）少ない210g/人・日であった。一方、夏季の非厨芥廃棄物の1人あたりの排出量は118g/人・日、冬季は夏季より10g（8.5%）少ない108g/人・日であった。また、夏季の家庭系廃棄物の1人あたりの排出量は400g/人・日、冬季は夏季より82g（20.5%）少ない310g/人・日であった。

社区ごとに比較すると、厨芥廃棄物の1人あたりの排出量は、低級>中級>高級となっており、低級社区では257g/人・日、高級社区では236g/人・日であった。一方、非厨芥廃棄物の1人あたりの排出量は、高級>中級>低級となっており、高級社区では129g/人・日、低級社区では91g/人・日であった。また、家庭系廃棄物の1人あたりの排出量は、高級>中級>低級となっており、中級社区では365g/人・日、高級社区では348g/人・日であった。

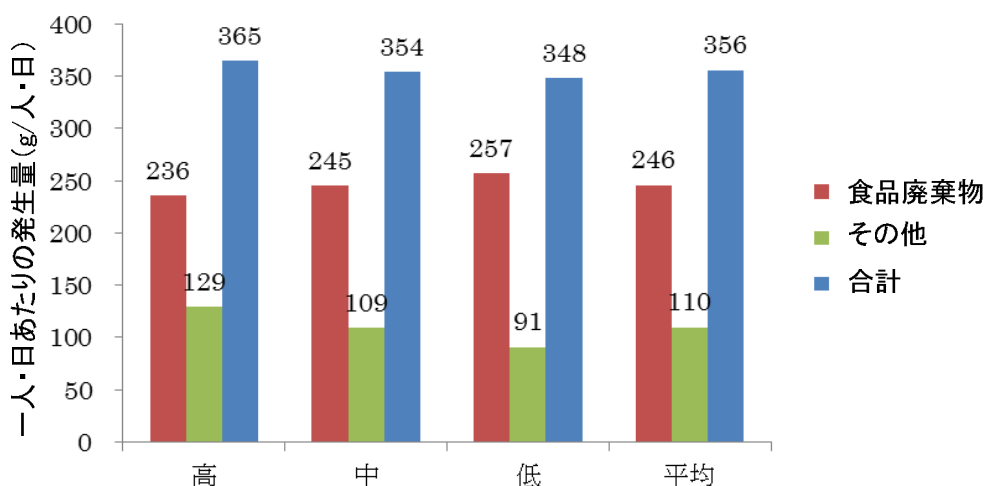


図 1-4: 貴陽市の高、中、低級小区の家庭廃棄物の発生量状況

貴陽市の家庭廃棄物の各成分の割合は、下表の通りであり、主要な成分は、厨芥類廃棄物（68.8%）、紙類（11.1%）、プラスチック類（6.6%）とガラス類（3.1%）であった。

表 1-5: 貴陽市の家庭廃棄物の各成分の割合

組成分類	高所得	中所得	低所得	平均
1.厨芥	65.05%	67.77%	73.51%	68.77%
2.紙類	12.82%	9.77%	10.71%	11.10%
2.1ダンボール	0.94%	0.86%	0.42%	0.74%
2.2紙製飲料容器	1.20%	0.96%	0.20%	0.79%
2.3新聞、雑誌	2.48%	0.35%	0.45%	1.09%
2.4その他紙製容器包装	1.56%	1.90%	1.38%	1.61%
2.5その他紙類	6.64%	5.70%	8.26%	6.87%
3.草木類	1.62%	0.48%	0.29%	0.80%
4.プラスチック	7.79%	6.19%	5.75%	6.58%
4.1プラスチック飲料製品	0.42%	0.28%	0.28%	0.33%
4.2プラスチック容器	0.63%	0.35%	0.16%	0.38%
4.3その他プラスチック包装	3.18%	3.15%	2.48%	2.94%
4.4その他プラスチック	3.56%	2.41%	2.83%	2.93%
5.布類（繊維類）	0.77%	0.70%	0.48%	0.65%
6.金属類	0.50%	0.52%	0.53%	0.52%
6.1スチール缶	0.15%	0.12%	0.17%	0.15%
6.2アルミ缶	0.02%	0.11%	0.09%	0.07%
6.3その他金属	0.33%	0.29%	0.27%	0.30%
7.ゴム、皮革類	0.77%	0.16%	0.02%	0.32%
8.ガラス類	3.84%	2.67%	2.77%	3.09%
8.1ガラス瓶	1.86%	1.80%	1.23%	1.63%
8.2その他ガラス製品	1.98%	0.87%	1.54%	1.46%

組成分類	高所得	中所得	低所得	平均
9.陶磁器、石	1.17%	0.36%	0.09%	0.54%
10.おもちゃ	3.48%	5.21%	3.26%	3.98%
11.その他の分けられない廃棄物	2.25%	6.20%	2.66%	3.70%
	循環利用廃棄物の中の包装廃棄物			
	循環利用廃棄物の中の非包装廃棄物			
	循環利用廃棄物の以外の包装廃棄物			

貴陽市における家庭廃棄物の循環利用廃棄物（有価物）の中で、各成分の割合は下図の通りであり、主要な成分は、ガラス瓶（32%）、新聞雑誌類（21%）、紙質飲料包装（15%）とダンボール（14%）であった。

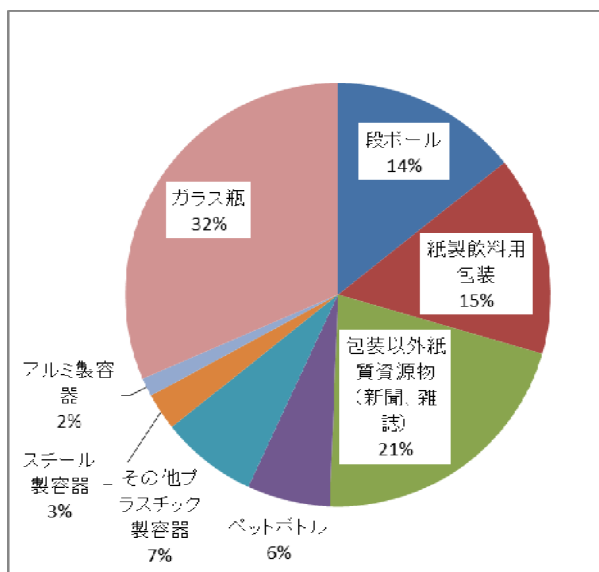


図 1-5: 貴陽市の家庭廃棄物中の循環利用廃棄物の構成の割合

貴陽市の家庭類廃棄物において、包装廃棄物の割合は 8.6% であった。各成分の割合は以下の通りで、主要な成分はその他プラスチック包装（34%）で、その他の主要な成分はガラス瓶類（19%）、その他紙質包装（19%）、紙質飲料包装（9%）であった。

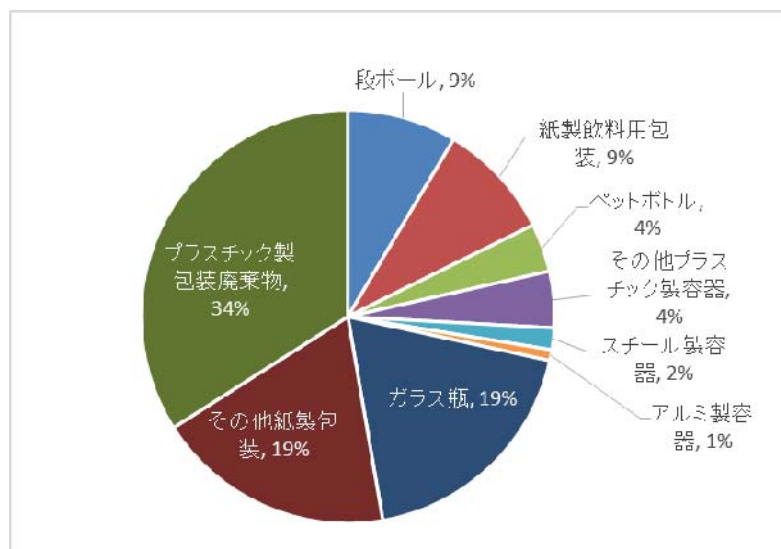


図 1-6: 貴陽市の家庭廃棄物中の包装廃棄物の構成の割合

- (2) 家庭廃棄物の発生量 (HG) = (人口) × (家庭廃棄物の発生原単位) = 2,415,000 人 × 356g/日 ÷ 1,000,000 = 859.7t/日
- (3) 家庭廃棄物の循環利用量 (HR) = 循環利用の対象廃棄物の合計 = (ダンボール) + (飲料用紙製容器) + (新聞、雑誌) + (PET 瓶) + (プラスチック製容器) (スチール缶) + (アルミ缶) + ガラス瓶 = 44.6t/日
- (4) 家庭廃棄物の排出量 (HD) = 家庭廃棄物の発生量 (HG) - 循環利用量 (HR) = 859.7 - 44.6 = 815.1t/日
- (5) 家庭廃棄物の循環利用量(包装) (HRpg) = 循環利用対象の廃棄物の中の包装廃棄物の合計 = (ダンボール) + (飲料用紙製容器) + (PET 瓶) + (プラスチック製容器) + (スチール缶) + (アルミ缶) + ガラス瓶 = 35.2t/日
- (6) 家庭廃棄物の循環利用量(非包装) (HRnpg) = 循環利用対象廃棄物の中の非包装廃棄物の合計 = (新聞、雑誌) = 9.4t/日

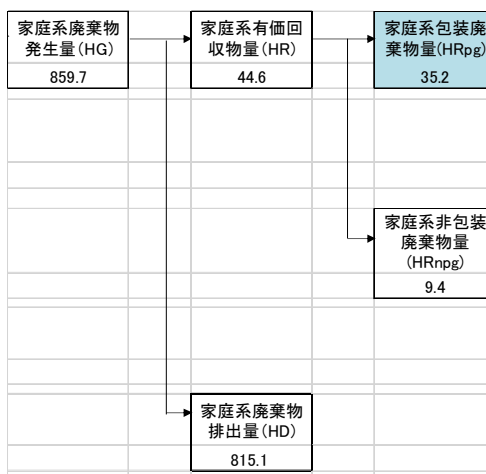


図 1-7: 家庭廃棄物発生フローチャート

## d.2 都市廃棄物の施設の管理データ

貴陽市の都市廃棄物はすべて衛生埋立処理方式を採用しており、2010年調査対象の埋立量は以下の通りである。

表 1-6: 貴陽市の埋立処分量(2010年)

区	雲岩区	南明区	小河区	烏当区	合計
年の埋立処理量 (t/年)	179,976	363,702	69,410	26,961	640,049
人口(人)	958,300	830,700	248,500	377,500	2,415,000
平均1人・日の処理量(kg/人・日)	0.51	1.20	0.77	0.20	0.73

(出典) 清華大学環境学院調査対象4都市の都市廃棄物管理の現状調査報告書

都市廃棄物の収集運搬量は、廃棄物処理の系統的な統計から来ている。そのため、これらのデータは実際に都市の廃棄物処理量を表しており、処理システムに入る都市廃棄物量は、都市廃棄物の収集運搬量と一般的に処理量が等しい。すなわち、以下のとおりである。

$$\text{収集量 (CT)} = \text{最終処置量 (FDT)} = 640,049 \text{ t} \div 365 \text{ 日} = 1,753 \text{ t/日}$$

## d.3 総廃棄物回収利用（有価物）量

貴陽市の総廃棄物回収利用（有価物）量のデータは嘉興学院の包装廃棄物の発生量に対する調査による。

(1) 対象地区のステーション数（再生資源業協会の調査）

正規ステーション：357

非正規ステーション：120

(2) 調査対象ステーションの選定

表 1-7: 調査対象ステーション

対象区	正規回収		非正規回収	
	総計	調査対象	総計	調査対象
雲岩区	120	5	43	3
南明区	128	3	27	3
小河区	38	4	32	2
烏当区	71	5	18	3
合計	357	17	120	11

(出典) 清華大学環境学院調査対象4都市の都市廃棄物管理の現状調査報告書

(3) 調査の日程

正規回収ステーション：2011年7月26日～8月1日(7日連続)

非正規回収ステーション：2011年9月23日～9月29日(7日連続)

(4) 貴陽市の対象地区の循環利用（有価物）量：

正規回収ステーション：1,004.5kg×357=358.5t/日

非正規回収ステーション：345.1kg×120=41.4t/日

合計：358.5+41.4=399.9t/日

表 1-8: 貴陽市の回収廃棄物の成分分析

単位：t/日

種類	総循環 利用廃 棄物量	紙類		金属類			ガラス類		プラスチック 類		包装 廃棄 物の 合計
		ダン ボール(飲 料用を 含む)	その 他紙 類	スチ ール 缶	アル ミ缶	その 他の 金属	ガラ ス瓶	その 他の ガラ ス	PET	プラ スチ ック 製容 器	
正規	358.5	106.1	24.6	15.0	1.7	144.2	36.9	0.2	19.0	10.8	189.5
非正規	41.4	21.6	3.2	0.4	0.1	4.4	7.5	0.9	1.3	2.0	32.9
合計	399.9	127.7	27.8	15.4	1.8	148.6	44.4	1.1	20.3	12.8	222.4

## 1.2.2 都市廃棄物管理技術システムの現状

### a. 発生・排出

#### a.1 都市廃棄物の発生（排出・収集）状況

都市生活ごみの発生量<sup>2</sup>\*に影響する要素は非常に複雑で、主に都市の規模、経済発展レベル、住民の生活レベル、燃料の構造、人口の状況、庭園の緑化、市場供給、住民の生活習慣、都市人口の変化などがある。

貴陽市の調査対象の雲岩、南明、小川、烏当区の2007~2010年の都市廃棄物の発生量

<sup>2</sup> ここでは、都市廃棄物発生量とはごみ収集運搬量であり、通常の状況下ではこのデータを使ってごみの発生量を説明する。収集システムに入る部分的な生活ごみを指し、住民によって直接的に廃品回収者に売られたり、その他の方式によって廃品回収システムに入ったりする可回収物（循環利用廃棄物）を含まない。中国国外で言及される発生量とは循環利用廃棄物を含んだものである。

は年々増加傾向にある。以下の通り。

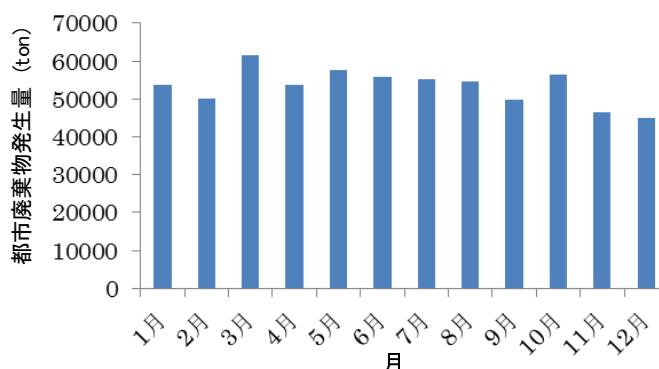
表 1-9: 貴陽市の 4 区のごみの発生（収集）量の状況

単位：t

地区	2007年	2008年	2009年	2010年
雲岩区	174,821	196,725	202,516	179,976
南明区	259,998	260,335.8	315,532	363,702
小河区	37,357.7	45,556.02	57,611	69,410
烏当区	20,360.72	21,967.32	26,021	26,961
合計	492,537.4	524,584.1	601,680	640,049

(出典) 清華大学環境学院調査対象4都市の都市廃棄物管理の現状調査報告書

貴陽市の中心市区の 2010 年の生活ごみ 1 日あたりの発生（収集）量は 1,753 トンで、1 人・日あたりの発生量はおよそ 0.73kg/人・日。



(出典) 清華大学環境学院調査対象4都市の都市廃棄物管理の現状調査報告書

図 1-8: 貴陽市 4 区の 2010 年の都市廃棄物月ごとの発生（収集）量

## a.2 都市廃棄物の成分分析

都市廃棄物の成分は多くの要素の影響を受けて、主に都市の発展と住民の生活水準、エネルギーの構造の影響を受ける。一般的には、住民の経済的収入と生活水準の向上に伴い、都市廃棄物の中で有機物の含有量は次第に増加する。エネルギー構造は住民生活と密接な関係にあり、特にガス化率は生活の都市廃棄物の成分に対して重要な影響を与える。比較的発達した地区の生活エネルギーは、電気と気体燃料を主としており、都市廃棄物の中で石炭灰の含有量は低く、可燃物と有機物質の成分の含有量が比較的高く、発展の比較的立ち後れている地区では、主に石炭を生活エネルギーにするため、都市廃棄物の中で石炭灰の占める割合が大きく、可燃物と有機物質の成分の含有量は比較的低



い。それ以外にも、都市廃棄物の成分は自然要素、個人要素、社会要素の影響を受ける。

貴陽の市区の 1995~2008 年の都市廃棄物の成分は、有機物が徐々に増加する傾向にあり、無機物が年々減り、可回収物の割合は年々増加する傾向にあり、含水率が增大する特徴がある。2008 年の貴陽の都市廃棄物の中で土ぼこり（灰土）の含有量が最も高く 38.29%、その次に植物 33.33%、紙類 10.72%等であった。

表 1-10: 1995~2008 年の貴陽市生活ごみの構成要素と物理特性

年度	有機物	無機物	可回収物	含水率
1995	12.55	69.08	17.88	28.36
1999	21.4	58.96	19.31	30.43
2004	26.5	50.12	23.36	40.12
2006	40.64	34.17	25.19	39.8
2008	34.07	39.38	26.44	37.03

(出典) 清華大学環境学院調査対象4都市の都市廃棄物管理の現状調査報告書

表 1-11: 2008 年貴陽市の都市廃棄物の成分表

有機物 [%]	動物	0.73
	植物	33.33
	合計	34.07
無機物 [%]	土ぼこり（灰土）	38.29
	レンガ陶磁器	1.19
	合計	39.48
可回収物 [%]	紙類	10.72
	プラスチックのゴム	11.38
	紡績物	2.44
	ガラス	0.69
	金属	0.17
	竹木	1.04
	合計	26.44
その他 [%]	0.01	
含水率 [%]	37.93	
単位重量 [Kg/m <sup>3</sup> ]	325.15	

(出典) 貴陽市中心市区の環境衛生特定プロジェクト計画 (2010-2020)

## b. 収集運搬

都市廃棄物の収集モデルとしては混合収集、分別収集の2種類がある。混合収集のランニングコストは低く、高い技術を持つ収集スタッフを必要としない。しかし、混合後のごみの分別の難しくなるため、混合収集は都市廃棄物の無害化・資源化の推進には繋がりにくい。一方、分別収集は、廃棄物の減量化・無害化・資源化を容易にするため、都市廃棄物の収集モデルとしてより望ましいと考えられる。

貴陽市の都市廃棄物は混合収集であり、主にゴミ袋による収集、密閉型中継運送、衛生埋立処分の3つの過程を経る。

### b.1 収集運搬モデル

貴陽市の都市廃棄物の収集運搬のモデルは、主に2種類ある。1つは人力車を使ってゴミ収集ステーションまで運び、更にごみ運搬車の運送を通じて埋立場まで運ぶ方法、もう1つは圧縮式ゴミ収集車で直接埋立場まで運送する方法である。

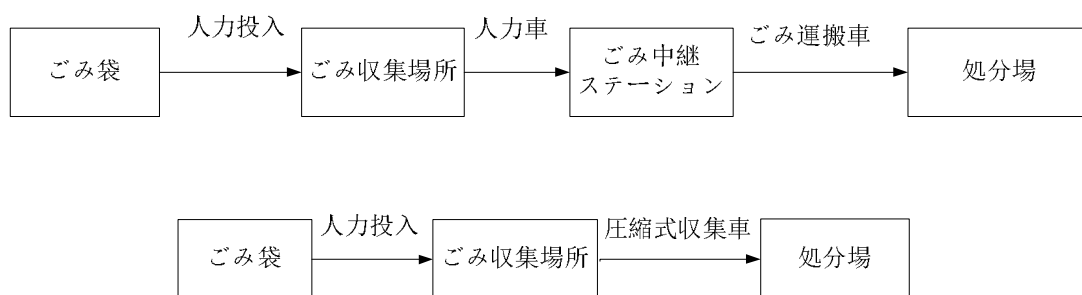


図 1-9: 貴陽市の都市廃棄物の収集モデル

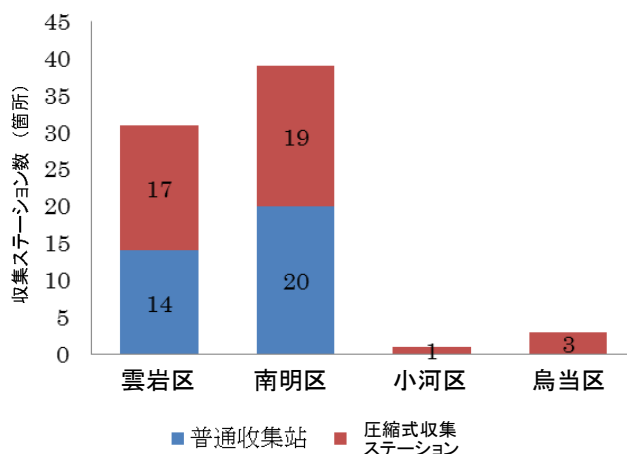
### b.2 小型ゴミ中継ステーション

ゴミ中継輸送ステーション、別称中継ステーションの配置については主に以下の文書による。《城鎮環境衛生施設設置基準（CJJ27-2005）》、《都市環境衛生施設規画規範（GB50337—2003）》、《都市ゴミ中継ステーション設計規範（CJJ47-91）》。ゴミ中継ステーションはサービス範囲と中継運送量により、小型の中継ステーション（収集ステーション）と大・中型の中継ステーションに分けられる。小型中継ステーションのごみの中継運搬量は150t/dより小さく、中型は150～450t/d、大型は450t/dより大きい。小型ゴミ中継ステーションは、ゴミステーション、ゴミ収集ステーション、ゴミ収集中継ステーションなどとも称する。

小型中継ステーションの設置については、《城鎮環境衛生施設設置基準（CJJ27-2005）》で規定されている。小型中継ステーションは2～3km<sup>2</sup>ごとには1基設け、用地面積は800m<sup>2</sup>より小さくてはならない。《都市環境衛生施設規画規範（GB50337-2003）》では、軽車両の収集運搬の方式を採用する時、生活ゴミ中継輸送ステーションのサービス半径は0.4～1kmでなければならない。小型車の収集運搬の方式を採用する時、そのサービスの半径

は2~4km でなければならない。大型、中型車を採用するなら、実際の状況によってそのサービス範囲を確定する。

貴陽市の調査対象区内には、ごみ中継ステーションが合計 74 基あり、雲岩区に 31 基、南明区に 39 基、小河区に 1 基、烏当区に 3 基ある。主に普通の収集ステーション及び圧縮式の収集ステーションの 2 種類に分けられる。



(出典) 清華大学環境学院調査対象4都市の都市廃棄物管理の現状調査報告書

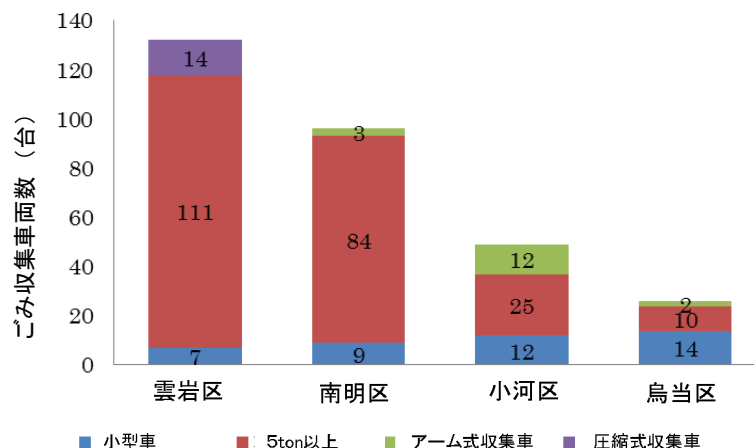
図 1-10: 貴陽市の調査地区内の中継ステーション数量とタイプの分布



図 1-11: 貴陽市の都市廃棄物の中継ステーション

### b.3 都市廃棄物収集車両

貴陽市の調査地区内には、都市廃棄物の収集運搬車が合計 303 台、雲岩区に 132 台、南明区に 96 台、小河区に 49 台、烏当区に 26 台ある。主に 5t の普通車が占める割合が大きく、雲岩区だけに圧縮式収集車がある。各区の収運車の種類と数は以下の通りである。



(出典) 清華大学環境学院調査対象4都市の都市廃棄物管理の現状調査報告書

図 1-12: 貴陽市 4 区の都市廃棄物の収集車両

### c. 処理・処分

貴陽市の都市生活ごみ処理は現在、単一的な埋立処理モデルを採用している。市街区域の範囲内には現在、高雁、比例堤の 2 ヶ所に都市生活ごみ埋立場がある。

#### c.1 高雁ごみ衛生埋立処分場

高雁ごみ衛生埋立処分場は貴陽市の東北郊外の烏当区の東風鎮に位置し、貴陽市まで 16km、占有地は約 1,189 畝 (約 0.79km<sup>2</sup>)、容量は 1,980 万 m<sup>3</sup>、1 日あたり 800 トンの都市生活ごみを処理できるよう設計され、生活ごみの自然増加率 4% という計算から使用年限は 31 年、1 日あたり最大の処理量は 2,595 トンである。この主要な工程は、改良型嫌気性衛生埋立工程である。高雁ごみ埋立処分場には、既に 13,188 万元が投資され、1998 年 12 月に施工、2000 年 10 月に主体工事を完成し、2001 年 12 月 20 日に試運転を開始した。主に雲岩、南明、小川、烏当区の都市生活ごみを受け入れており、2 つのごみ埋立処分区、7m 幅で総距離約 14km のコンクリート舗装道路と泥と碎石で作られた仮設道、浸出水集水処理システム、浸出水遮水システム、メタンガス収集処理システム、環境モニタリング施設、トラックスケール、覆土仮置き場、洗車台、ガソリンスタンドと機械メンテナンスショップ、管理センターと生活地区への給水、電力供給、消防、通信施設と総合利用スペース等から成る。

ごみ埋立は、改良型嫌気性の衛生埋立工程を採用している。埋立区は、雨水・汚水分流を実行し、環庫載洪溝 (Ring base load flood ditch) と中間臨時負荷洪溝 (Intermediate temporary load flood ditch) を備える。汚水処理は嫌気、好気、物理化学処理を採用し、省エネルギー率は高く、1 日あたり浸出液 700m<sup>3</sup> を処理し、国家の排出基準に達している。

浸出液遮水システムはカーテングラウティング<sup>3</sup>を採用している。メタンガス収集システムは、埋立気体の安全な排出、燃焼処理と今後の開発利用を合理的に配置している。環境モニタリング施設では定期的に入ってくるごみ、埋立区画の周囲の大気、地表水、地下水、ハエ密度などに対してモニタリングを行っている。



図 1-13: 高雁ごみ埋立場

## c.2 比例堤ごみ衛生理立場

比例堤ごみ衛生理立場は高雁都市生活ごみ衛生理立場に次いで建設された当市の第2基目の標準的なごみ衛生理立場である。貴陽市白雲区の麦架郷馬堰村の境界内に位置し、貴陽市中心まで約26km、金陽新区まで15km、白雲区まで10km、占有面積98.33万m<sup>2</sup>、容量1,022万m<sup>3</sup>である。主要な工程は改良型嫌気性の埋立工程で、スタートした年は1日あたりのごみ処理量は600トン、生活ごみの自然増加率を4%とすると、使用年限は27年と計算される。1999年12月に施工し、2003年12月に主体工事を完成、12,940万元が投資され、既に運行し始めている。主に白雲区、金陽新区、高新区と修文県の都市生活ごみを受け入れている。

## d. 減量化・資源化

ごみの発生源においては、減量化と資源化利用を促進し、さらに資源回収システム建設を推進するべきである。現在、都市廃棄物の資源回収は、主に個人回収者と一部の社区等の清掃員により自発的に行われており、一見すると再生資源回収システムが機能しているようだが、実際には多くの問題が存在している。現在、再生資源回収産業の経営には規制がないため、再生資源回収市場は、過去の国有物資回収企業の独占状態から、様々な企業や個人業者の共存へと変化している。都市部には、農村から多くの人々が流入しているが、彼らには資金がほとんど無いため、求められる技術の低い再生資源回収業界に参入し、街を巡回しながら住民や個人経営者から買い付けて経営している。そのため、回収市場の運営や回収ネットワークの末端は無秩序化が進んでいる。その上、これらの個人回収業者の露店は同時に彼らの住居ともなっており、非衛生的で、都市管理の空白点となっている。そのため、都市環境総合管理に困難をもたらすのみならず、大

<sup>3</sup> ボーリング孔から地盤に薬液を注入し、難透水層を築造する工法。

量の低利益な再生資源が流失してごみと化し、政府のごみ収集運搬プロセスにとって大きな障害となっている。

資源回収の過程の中で直面するこれらの問題を解決し、都市廃棄物の発生源の資源回収を推し進め、資源節約型社会を建設し、都市の生態環境を保護すべく、2005年、国家発展改革委員会、商務部などの6部・委員会は《組織的に循環経済パイロット（第1陣）業務を展開する通知》（发改委環資司[2005]2199）を印刷配布した。その後、商務部は《再生資源回収体系の試験的活動建設の方案》を出し、重慶、厦門、広州、天津、寧波、南京、福州など全国26都市を資源回収システム建設のモデルとして選び出した。なお、貴陽市もその中に含まれている。2007年に中国はまた《再生資源回収管理弁法》を公布し、再生資源の管理、収集、利用、販売を一層規範化した。そのため、都市廃棄物の資源回収体系の規範化が、すでに中国の都市廃棄物管理の重要な発展の主流になった。

貴陽市は、再生資源回収体系建設のパイロット都市に選ばれてから、再生資源回収加工利用体系プロジェクト、貴陽市“第11次五カ年計画”循環経済パイロットプロジェクトに名を連ねた。この体系は主に社区の回収ネットワーク、破棄処分車の回収解体、貴陽の中古品市場、不要物資の加工等をプロジェクトに委託し、廃棄物を回収加工（循環）、製品或いは原料生産（再利用）し、貴陽市の循環経済建設を推し進めるものである。貴陽市政府も2007年に《強力に再生資源の綠色回収利用体系建設の実施に関する意見》を出し、貴陽市の再生資源の綠色回収利用体系建設業務を進めるための具体的な要求を出した。2010年までに貴陽市は500余りの再生資源の綠色回収ステーションをつくり、そのうち大部分は社区にあり、60数万の都市農村住民をカバーした。



図 1-14: 貴陽市の再生資源の綠色回収ステーション

### 1.2.3 都市廃棄物管理の制度の現状

#### a. 都市廃棄物管理の法律法規

##### a.1 国家レベル

改革開放以降、国民経済と都市建設の発展に伴って、都市生活ごみの問題はますます深刻になり、環境衛生の管理活動はもはや清潔衛生に限らない状況である。1979年、国務院は都市の環境衛生を衛生部門から都市建設部門に一本化することを決定し、全国の都市景観の環境衛生業界は比較的速いスピードで発展し、都市生活ごみの収集運搬能力と処理能力が絶えず増大するとともに、新しい法規、標準、規格は絶えず登場し、比較的整備された管理体系を形成した。

##### (1) 国家の法律法規

###### 1) 主な法律

《中華人民共和国環境保護法》（1989年12月26日）

《中華人民共和国廃棄物残留環境汚染対策法》（2005年4月1日実施改訂）

《中華人民共和国循環経済促進法》（2008年8月29日）

《中華人民共和国清潔生産促進法》（2002年6月29日）

###### 2) 国務院の法規、文書

《都市景観と環境衛生の管理条例》（中国人民共和国国務院令、第101号、1992年）

《国務院から建設部等部門への批准 中国における都市生活ごみの問題の解決に関する意見の通知》（国発11992]39号）

《国務院から国家経済貿易委員会等部門への批准 資源総合利用のいっそうの発展に関する意見の通知》（国発[1996]36号）

《国務院弁公庁から国家環境保護局、建設部への配布 都市環境総合整理をさらに強化する事業に関する若干の意見の通知》（国務院弁公庁発[1992]29号）

《国務院弁公庁から都市農村建設部、環境保護部、中央衛生運動委員会への配布 <都市ごみの処理、環境衛生の改善報告>の通知》（国務院弁公庁発11986)57号）

##### (2) 関連している部・委員会の法規、文書

###### 1) 主な法規

《都市生活ごみ料金の徴収制度の実行とごみ処理の産業化促進に関する通知》（国家計

画委員会、財政部、建設部、国家環境保護総局の制定価格[2002]872号)

《都市生活ごみ処理と汚染予防・対策の技術政策》(建設部、国家環境保護総局、科学技術省、建城[2000]120号)

《都市生活ごみ処理と汚染予防・対策の技術政策》

《都市生活ごみ管理弁法》建城[2007]136号

## 2) 関連法規、文書

《船舶ごみの防止と沿岸の廃棄物汚染の長江水域管理規定》(交通省、建設部、環境保護局、第17号、1997年12月24日)

《都市建築ごみ管理規定》(建城11996196号)

《洗淨野菜の都市流入、廃棄物回収活動の強化、都市生活ごみ減少に関する通知》(建設部、農業部、国内貿易部、建城[1994]119号)

《船舶ごみの防止と沿岸の廃棄物汚染の長江水域管理を強化することに関する若干の意見》(交通省、建設部、環境保護局、公安[1997]738号)

《一部の資源総合利用製品に対して付加価値税の免除に関する通知》(財政部、国家税務総局、財産字[1995]44号、1995年4月28日)

《<重要交通幹線、流域と観光地のプラスチック包装廃棄物管理を強化する若干の意見>の通知の印刷配布》(環境保護総局、建設部、鉄道部、交通省、国家観光局(1998)317号)

《<ゴミ処理料金方式の改革モデル活動の指導意見>の通知を印刷配布》

## (3) 基準

中国の都市生活ごみの関連基準は主に建設部と国家環境保護の行政主管部門から各自の職責の範囲内で制定される。建設部は主にごみ収集、運搬、処理処分基準を制定する。環境保護部門は主に汚染コントロール、環境保護、分別、モニタリングの方面の基準を制定する。

### 1) 分別基準

《都市生活ごみ分別と評価基準》(CJJ/T102-2004、J373—2004)

### 2) モニタリング方法の基準

《固体廃棄物の浸出毒性の測定方法》(GB/T15555.1-11-1995)

《固体廃棄物の浸出毒性の浸出方法》(HJ/T299-300-2007)



《都市生活ごみサンプリングと物理分析方法》(CJ/T3039-95)

《生活ごみ埋立処分場の環境監視測定技術標準》(CJFF3037-1995)

3) 汚染コントロール基準

《生活ごみ焼却の汚染コントロール基準》(GB18485-2001)

《都市および町ごみの農業用のコントロール基準》(GB8172-1987)

《生活ごみ埋立て処分場の汚染コントロール基準》(GB16889-2008)

4) 建設技術基準

《都市生活ごみの堆肥処理工場の運行、維持、安全技術規程》(CJJF86-2000)

《都市生活ごみの堆肥処理工程プロジェクトの建設基準》(建標[2001]213号)

《都市生活ごみが好養静態堆肥処理の技術規範》(CJJ/T52/1996)

《都市生活ごみの堆肥処理工場の技術評価指標》(CJ/T3059/1996)

《都市生活ごみの焼却処理工程プロジェクトの建設基準》(建標[2001]213号)

《都市生活ごみの衛生理立場の運行維持技術規程》(CJJ93-2003)

《都市生活ごみの衛生理立場の工事プロジェクトの建設基準》(建標[2001]101号)

《都市生活ごみの衛生理立て技術規範》(CJJ17-2001)

《都市ごみの中継輸送ステーション設計基準》(CJJ47-91)

《生活ごみの焼却処理工程の技術規範》(CJJ90-2008、J184-2008)

《都市生活ごみ処理と汚染予防・対策技術政策》(2000年5月)

《生活ごみの処理技術指針》(2010年5月)

## a.2 地方レベル

貴州省レベルでは、《貴州省の都市景観と環境衛生の管理条例》を制定され、それによって都市と町の容姿と環境衛生の管理を強化し、美しい環境、都市と町の文明的な建設を促進して、住民の生活の質の向上を目指し、都市と町の容姿と環境衛生の管理の責任の区分制度、主管部門の職責、単位と個人の権利と義務、及び環境衛生の管理監督、懲罰制度を明確にした。

この基礎の上で、貴陽市は都市廃棄物処理の規範化、市場化プロセスを推進する中で一連の法規を制定して、効果的に都市の廃棄物処理の事業発展を促進する。これらの法規は以下を含む。

《貴陽市の都市生活ごみの管理規定》（筑府発 1998 年 13 日号）

《貴陽市景観環境衛生管理弁法》（2005 年 12 月 5 日発布）

《貴陽市都市生活ごみ袋入れ管理規定》（貴陽市人民政府第 52 号 2007 年 8 月 31 日）

《貴陽市都景観貌整備環境処罰規定》（貴陽市人民政府第 36 号 1997 年 12 月 9 日）

《貴陽市城鎮生活ごみ処理費徴収管理暫定弁法》

《再生資源緑色回収利用システム建設を強力に実施する意見》

これらの法規は都市の廃棄物処理、循環利用の管理体制、要求、強制措置を明確にした。これらの法規、方法によって、貴陽市は徐々に都市廃棄物の収集処理、資源化利用を進めている。

## b. 都市廃棄物の管理の現状

貴陽市の環境衛生管理は現在、貴陽市都市管理局により、市、区、街道（行政単位）の 3 級の管理パターンを採用しており、各管轄地域の生活ごみの収集運搬、処理と処分に責任を負う。

貴陽市の都市管理局は主に景観の環境衛生の管理の計画と年度計画の作成に責任を負い、そして実施と検査を組織する。統一的指導、分級責任の原則によって、全市の景観の環境衛生業務の指導、監督、検査を実施する。

環境衛生処は、景観の環境衛生管理業務の指導、監督、検査、雲岩、南明、小河区の生活廃棄物の無害化処理の組織化、ごみ処分場の計画、工程及び管理体制の作成、花溪、烏当、白雲各区、3 県、1 市の生活廃棄物の無害化処理に対する業務の指導、環境衛生業界の有償サービスの料金項目と徴収の監督管理に責任を負う。

市政処は市政公共事業の産業政策、改革施策、体制改革の方案をつくり、局システムの年度計画の編纂、合同審査、申告業務に責任を負う。市政公用、環境衛生施設の維持、拡張工事における組織、実施、管理を行う。

市中心の市街区域の村と町の環境衛生業務は鎮（郷）の政府から統一的に管理される。鎮は環境衛生管理所を管轄する。行政村、自然村（村落）の環境衛生の管理体制はまだつくられていない。

## c. 都市廃棄物管理の財政状況

貴陽市の都市廃棄物管理の費用は、主に政府の財政支出と都市廃棄物の処理費の徴収から構成されている。

都市廃棄物の処理費の徴収を強化するため、貴陽市は 2011 年 3 月に《貴陽市都市生活

ごみ処理費徴収管理の暫定的方法を印刷配布することに関する通知》を發布、貴陽市物価局、財政局、都市管理局《貴陽市都市生活ごみ処理費料金基準の暫定化に関する通知》（筑価費〔2009〕54号）の実行によって処理費を厳格に徴収し、住民の毎戸毎月6元、水道料金とともに徴収する。

## 1.2.4 都市廃棄物の流れ

### a. 都市廃棄物処理フローの作成方法

都市廃棄物処理フロー作成に関わる基本事項を以下の通り整理した。

- ① 中国では、有価物として回収されている廃棄物は、都市生活ごみに含まれていないが、この報告書では、回収者により収集されている「有価物」と市の収集サービスにより収集処理されている「都市生活ごみ」を都市廃棄物と定義し、その処理フローを検討した。その結果、基本となる処理フローは、次の図の通りである。
- ② 「1. 都市廃棄物」を大きく、「2. 家庭系都市廃棄物」と「3. 非家庭系都市廃棄物」に分ける。「2. 家庭系都市廃棄物」は、貴陽市に登録された戸籍人口から発生する都市廃棄物である。「3. 非家庭系都市廃棄物」は、戸籍人口以外から発生する全ての都市廃棄物を含む。即ち、ホテル、レストラン、Office、公共地域清掃などの都市活動と共に、貴陽市以外に戸籍を持ち貴陽で生活する人達や観光客などの未登録人口から発生する廃棄物も含む。
- ③ 「2. 家庭系都市廃棄物」を市の収集サービスを受けずに、回収者によって収集され有価物として循環利用されている「2.1 家庭系循環利用有価物」と市の収集サービスによる「2.2 家庭系非循環利用都市生活ごみ」とに分ける。」
- ④ 「3. 非家庭系都市廃棄物」は、「3.1 非家庭系循環利用有価物」、「3.2 非家庭系非循環利用都市生活ごみ」と「3.3 事業系食品廃棄物」とに分ける。
- ⑤ 回収業者によって、有価物として循環利用されていない「都市生活ごみ」は、市の収集サービスによって、それぞれメタン化、焼却などの中間処理施設に持ち込まれ処理される。または、最終処分場に直接運搬され処分される。

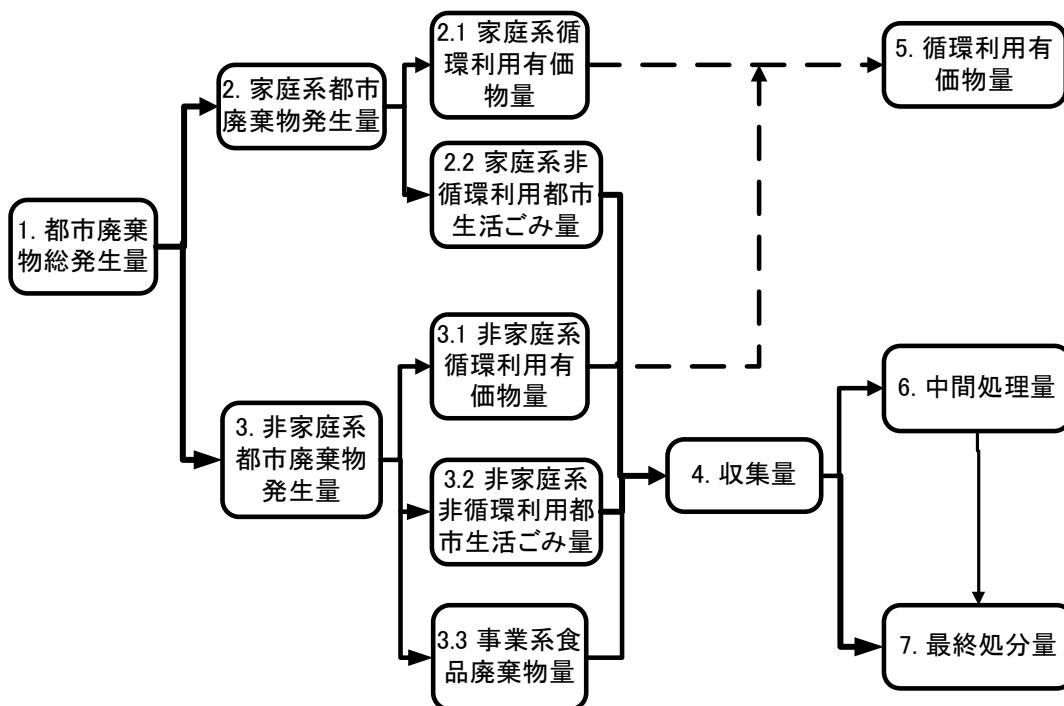


図 1-15: 都市廃棄物処理に関わる基本フロー

- ⑥ 貴陽市では、清華大学によって 2011 年に家庭系都市廃棄物のごみ量調査を実施し、「2.1 家庭系循環利用有価物発生量」と「2.2 家庭系非循環利用都市ごみ発生量」を推定した。同時に、「4. 収集量」、「6. 中間処理量」、「7. 最終処分量」も調査した。なお、食品廃棄物量調査は 6 区（南明区、雲岩区、烏当区、小河区、花溪区、白雲区）を対象としているが、都市廃棄物処理に関わる基本フローの検討では、4 区（南明区、雲岩区、烏当区、小河区）を対象としている。そのため、北京工商大学の調査で得られた結果を調査区の人口割合で換算した数値を使用した。なお、換算比率は、0.795 (=2,415,000/3,037,159)であり、調査で得られた量 (574.0 ton/d) に換算比率を乗じて算出される量 (457.9 ton/d) を用いて検討を行った。
- ⑦ さらに、北京工商大学によって、2011 年に事業系食品廃棄物量調査を実施し、「3.3 事業系食品廃棄物発生量」を推定した
- ⑧ 「5. 循環利用有価物量」については、嘉興学院が 2011 年に貴陽市で実施した調査で得られた循環利用有価物の発生量原単位<sup>4</sup> (164 g/人/日) を用いて推定した。
- ⑨ 以上の調査結果から、「3.1 非家庭系循環利用有価物発生量」は、次の式で求められる。
- $$\text{「3.1 非家庭系循環利用有価物発生量」} = \text{「5. 循環利用有価物量」} - \text{「2.1 家庭系循環利用有価物発生量」}$$
- ⑩ そして、「3.2 非家庭系非循環利用都市生活ごみ量」は、次の式で求められる。
- $$\text{「3.2 非家庭系非循環利用都市生活発生量」} = \text{「4. 収集量」} - \text{「2.2 家庭系非循環利用都市生活ごみ発生量」}$$

<sup>4</sup> 調査対象地域の循環利用有価物の総量を人口で割った値である。

「循環利用都市生活ごみ発生量」 - 「3.3 事業系食品廃棄物発生量」<sup>5</sup>

- ⑪ 以上の手法により、「3. 非家庭系都市廃棄物発生量」を求め、「2. 家庭系都市廃棄物発生量」を加えて、「1. 都市廃棄物総発生量」を求める。

#### b. 2010年の都市廃棄物処理フロー作成

2010年の処理フローの作成については、次の点を踏まえ作成した。

1. 「2. 家庭系都市廃棄物発生量」は、清華大学の調査結果によって推定した。その結果、家庭系都市廃棄物発生量の原単位は、356 g/人/日であった。即ち、  
家庭系都市廃棄物発生量 =  $2,415,000 \times 356 \text{ g/人/日} / 1,000,000 \div 859.7 \text{ ton/日}$
2. 「3.3 事業系食品廃棄物発生量」、食品廃棄物収集量、食品廃棄物非正規回収量は、北京工商大学の調査結果を使用した。
3. 「5. 循環利用有価物量」については、嘉興学院が2011年に貴陽市で実施した調査で得られた原単位（166 g/人/日）を用い、計画対象4区の人口を乗じて求めた。その結果から、「3.1 非家庭系循環利用有価物発生量」は、次のように算出する。  
循環利用有価物量 =  $2,415,000 \times 166 \text{ g/人/日} / 1,000,000 \div 399.9 \text{ ton/日}$   
非家庭系循環利用有価物発生量 =  $399.9 \text{ ton/日} - \text{家庭系循環利用有価物発生量} (44.6 \text{ ton/日}) \div 355.3 \text{ ton/日}$
4. 「7. 最終処分量」は、2012年3月の清華大学報告書による。
5. 処理フローを作成することにより、「1. 都市廃棄物総発生量」（2,510.3 ton/日）を算出した。この総量を2010年の人口で割って、都市廃棄物の発生量原単位（1,039 g/人/日）を求めた。
6. 同様に、「4. 収集量」は、都市廃棄物処理フローにおける「食品廃棄物収集量 + 都市生活ごみ収集量」によって算出した。

---

<sup>5</sup> 「3.3 事業系食品廃棄物発生量」の中には、2011年に実施した北京工商大学の調査では、一部が非正規回収されていることに留意する必要がある。

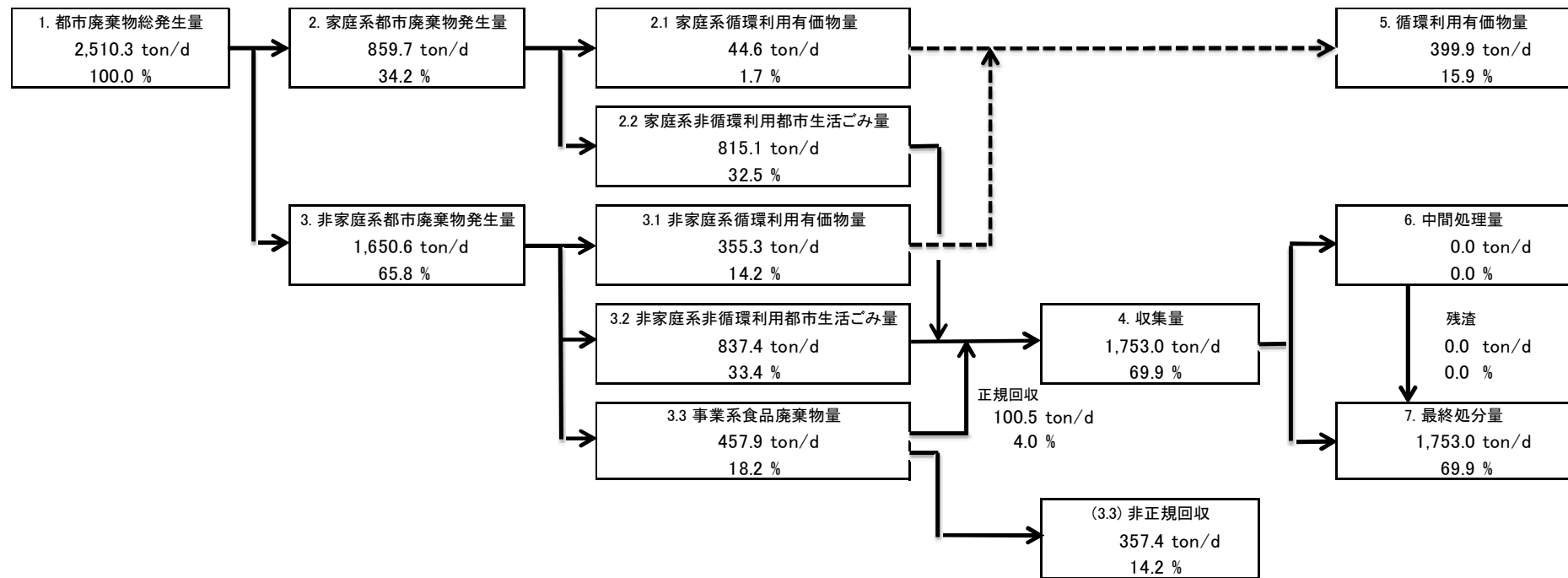


図 1-16 : 都市廃棄物処理フロー (2010年)

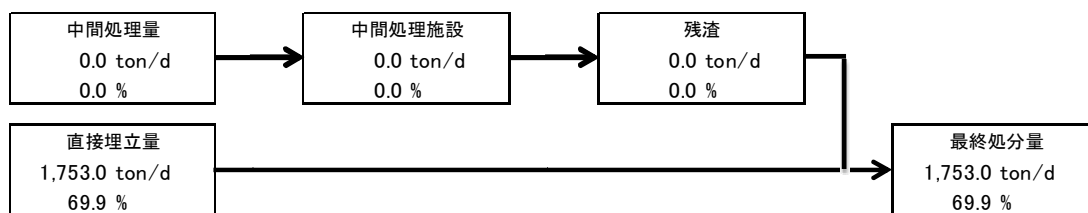


図 1-17： 中間処理及び最終処分の詳細（2010年）

### 1.2.5 都市の廃棄物管理の課題

**(1) 都市廃棄物処理事業を実施する組織の連携と調整が不十分である。**

現在、貴陽市の都市生活ごみの適正処理・循環利用に関して、市都市管理総合行政執法局、発展改革委員会、環境保護局、財政局、国土資源局、農業経済局、商務局の各部署が関わっている。各部署は、それぞれの所管に関わる事業計画を策定し、実施している。しかしながら、それぞれの計画と他部署の計画との調整は必ずしも十分に図られていない。また、関係各部署の計画を統括する計画が整備されていない。各部署の計画の調整が十分に図れないことが、それぞれの計画の円滑な実施の障害となっている。

**(2) 都市廃棄物管理体制の整備が不十分なために、基礎的な管理も不十分である。**

管理体制の整備を一層推進する必要がある。市、区、街道弁事所の都市廃棄物管理活動の調整が不十分なために、環境衛生<sup>6</sup>区域内のそれぞれの責任が完全に実行されていない。そのため、特に行政の末端である街道（行政単位）、社区の環境衛生管理の基本的な役割が、十分に機能していない。景観と環境衛生の管理活動の法制化が不十分であり、都市住民の環境保護意識の強化が早急に必要であり、都市廃棄物管理の法律執行チームと環境衛生従事者の能力向上を図る必要がある。

環境衛生の基礎データの管理に関しては、データの管理に必要なハードもソフトもそして基礎データそのものも不十分であり、環境衛生施設の稼働状況に対して正確な評価をしにくく、政府が方策決定時に必要とする正確な基礎データが不足している。

**(3) 都市廃棄物処理が埋立て処分に大きく依存している。**

循環利用は、活発であり、2010年発生総量の30.1%に達している。しかし、その内訳は、市場原理に基づく民間の活動（「循環利用有価物」（15.9%）「事業系食品廃棄物非正規回収」（14.2%））のみであり、行政が関与した循環利用システムは未整備である。

調査に基づいて作成された都市廃棄物処理フロー（2010年）に示すように、2010年時点で、貴陽市の都市廃棄物処理は、埋立て処分に大きく依存している。次の表は、4都市での調査結果に基づき作成された。この表でも分かるように、貴陽市は嘉興市と比較し

<sup>6</sup>環境衛生事業は、基本的に貴陽市都市管理総合行政執法局が、所管する都市生活ごみ処理、公共地域清掃、公共トイレの管理事業などを含む。

て埋立て処分に大きく依存している。

表 12: 4 都市の都市廃棄物処理の状況(2010 年)

都市	家庭系発生量原単位 (g/人/日)	有価物循環利用率 (原単位 g/人/日)	中間処理・循環利用率	埋立処分率
西寧市	400	未調査 (194g/人/日を適用)	17.1 %	83.6 %
青島市	392	未調査 (194g/人/日を適用)	21.7 %	78.5 %
嘉興市	452	16.4 % (222g/人/日)	99.5 %	0.5 %
貴陽市	356	15.9 % (166g/人/日)	30.1 %	69.9 %
日本 (2009 年)	不明	不明	87.6 %	10.9 %

貴陽市の都市廃棄物処理に関して、本格的に減量化、資源化、無害化に取り組む必要がある。

**(3) 環境衛生施設の機能が不十分である。**

新区建設と同時に、環境衛生施設<sup>7</sup>は建設されておらず、旧市街区域の部分の環境衛生施設は古く、周囲の環境に対して大きな影響を与えている。

**(4) ごみ処理施設の建設・運営資金が不足している。**

貴陽市の都市生活ごみ管理費用は、財政支出及び《貴陽市城鎮生活ごみ処理費徴収管理暫定弁法》に基づく市民からのごみ処理費用の徴収からなり、主にごみの収集運搬及び処理費用に充てられている。。しかし、ごみ処理施設の建設及び運営のための資金は不足している。

**(5) 広報力が弱く、市民は都市廃棄物の課題について認識不足である。**

貴陽市では、これまで市民に対する都市廃棄物についての広報活動の重要性があまり認識されてこなかった。そのため、予算や人員も確保されておらず、ノウハウも蓄積されていない。

<sup>7</sup>中継基地、焼却施設、食品廃棄物処理施設など。



## 1.3 食品廃棄物

### 1.3.1 食品廃棄物循環利用現状調査の背景と意義

都市の食品廃棄物の無害化処理と資源の循環利用を積極的に推進することは、環境汚染を除き、住民の飲食をめぐる健康を保障するための重要な手段であり、循環型経済の発展を図る上での重要な内容でもある。しかしながら、管理水準や技術条件などの要素による制約を受け、多くの都市で各種食品廃棄物の発生量に関する正確な統計データが不足しており、食品廃棄物の成分が確定されていない、各都市の食品廃棄物の循環利用状況が把握されていない、管理体系が整備されていない、成功に向けた運営モデルが形成されていないなど、さまざまな問題が存在しており、食品廃棄物の処理と再生利用における巨大な困難と障害になっている。

本課題の趣旨は、貴陽市の食品廃棄物の主要発生源である、飲食サービス業と事業所・機関・企業の食堂の食品廃棄物の発生量および循環利用の現状について、比較的詳細な調査を行い、食品廃棄物の循環利用体系の構築し、食品廃棄物が引き起こす食の安全と生態環境の安全の問題の確実な解決に向けて基礎データを提供し、循環型経済の発展モデルの実現を支えることにある。

具体的な調査目的は以下の通り。

- (1) 貴陽市の飲食事業者の規模、数量などの関連基礎資料を調査、把握する。
- (2) 貴陽市の食品廃棄物の発生の現状を調査、把握する。これには、廃棄物の発生量の状況および廃棄物の構成が含まれ、水分、油分、可燃物、雑物の割合である。
- (3) 貴陽市の食品廃棄物の循環利用に関する現状を調査、把握する。これには、ごみの分別状況、回収手段、循環利用の工程・方法、循環利用産業との関係等が含まれる。
- (4) 貴陽市の食品廃棄物の管理に関する現状を調査、把握する。これには、管理体系、管理制度、政策などが含まれる。
- (5) 現存する問題に焦点を合わせて、実行可能な合理化・改善に関する提言を示す。

### 1.3.2 食品廃棄物の循環利用に関する現状調査

#### a. 調査対象地区

貴陽市全体の食品廃棄物の現状を正確に反映するため、今回アンケートの調査の範囲には以下の図に示す通り、南明区、小河区（現在、花溪区に編入）、雲岩区・烏当区（2つの区をまとめている）、開陽区、金陽新区（現在、観山区に改称）、清鎮市の貴陽市の6つの主要市街区を含めた。調査対象は食品廃棄物の主要発生源であり、ホテル、料理店、事業所・機関・企業の食堂である。



(出典) 食品廃棄物循環利用現状調査報告書（4都市）

図 1-18: 貴陽市の食品廃棄物アンケート調査範囲

## b. 調査対象

今回の主な調査対象は貴陽市の料理店（ホテルのレストランを含む）および事業所・機関・企業の食堂から排出される食品廃棄物である。営業規模に基づき、本調査では営業面積に従って、貴陽市の料理店を大型、中型、小型の3つに分けた。

貴陽市衛生局の統計データから、2011年5月現在、貴陽市の衛生部門が交付する衛生等級評定を獲得し、契約を締結している飲食経営企業は7,430に上ることが明らかになった。内訳は、特大料理店3、大型料理店161、中型料理店617、小型料理店5,692、食堂957となっている。貴陽の地方独特の小料理は種類が非常に多く、地方の伝統的な小料理だけでも100種余りに上る。このため、同市は小型料理店の数が比較的多い。

今回の調査では、各種料理店の中から、代表性を備えた飲食事業者を選んで現状調査を行うとともに、各種料理店の全体状況を推測し、さらに貴陽市全体の食品廃棄物の発生状況を推算した。

## c. 調査方法

### c.1 基礎調査

現地の支援機関（貴州省城郷規劃（＝都市・農村計画）設計研究院）、市衛生局、工商行政管理局などの部門による協力の下、貴陽市各区の飲食事業者リストを取得し、会

議による討議を経て、調査区域、調査対象、サンプリング対象を確定した。

## A. 調査対象の確定

調査を行う前に、まず飲食事業者のタイプと具体的な調査対象を選択する上での原則を確定する必要がある。

(1) 飲食事業者のタイプ：その土地の人の飲食習慣、経済条件、食品廃棄物の発生量の多寡に基づき、特大、大、中、小型料理店、ホテルおよび事業所・機関・企業の食堂の中から、その数量の割合に従って、150カ所（特大3、大型68、中型42、小型32、食堂5）を無作為に抽出して調査対象とした。

(2) 具体的な調査対象を選択する上での原則：料理店は市街区に位置すること。地理的に飲食店が過密している地帯と普通である地帯にあること。周辺の人口密度が異なること。

以上の基準に基づき、本調査グループは貴陽市の管轄区である南明区、小河区、雲岩区・烏当区、開陽区、金陽新区及び清鎮市の飲食事業者を選択し、調査を行った。飲食事業者の基本情報、食品廃棄物の排出状況、発生量、収集方法、循環利用など、いくつかの面から調査を行った。調査方式はアンケート調査表の配布、現地での追跡調査の形式で実施した。有効なアンケート調査 100 部の回収を確保するため、課題グループは 150 の飲食事業者を選定して調査を行った。内訳は、超大型料理店 3、大型料理店 68、中型 42、小型 32、食堂 5 で、これら 150 カ所にアンケート調査表を配布した。

## B. 廃棄物のサンプリングと成分検査方法

可能性がある食品廃棄物の資源利用手段を考慮し、日本側専門家との討議を経て、貴陽市の食品廃棄物の成分測定指標を含水率、含油率、可燃物含有量、不純物、栄養物の含有量とすることを確定した。

### (1) 廃棄物のサンプリング

貴陽市の飲食事業者の中から、代表性を備えた、それぞれ異なる規模とタイプの 10 の飲食事業者を選択してサンプリングポイントとし、食品廃棄物の成分の分析と測定を行った。

### (2) 成分検査

採取した食品廃棄物のサンプルについて、含水率、可燃物含有量、含油量、不純物含有量を測定した。

## c.2 アンケート調査と現場取材

### (1) 調査過程

2011 年 7 月 28 日から 2011 年 8 月 13 日までの 16 日間、任連海副教授が科学研究チームを率いて貴陽に赴き、現地で訪問取材調査を行った。

(2) 調査結果

実際に回収した有効なアンケート調査表は 142 軒だった。内訳は、特大料理店 2 軒、大型 66 軒、中型 41 軒、小型 30 軒、食堂 3 軒である。



図 1-19: 調査対象事業者分布図

表 1-13: 貴陽市の食品廃棄物アンケート調査の回収・分析状況

	特大	大	中	小	食堂	合計
南明区	1	21	11	2	1	36
小河区	1	8	4	7	0	20
開陽区	0	2	1	15	2	20
金陽新区	0	9	13	0	0	22
雲岩区・烏当区	0	21	11	6	0	38

清鎮市	0	5	1	0	0	6
5区・1市の合計	2	66	41	30	3	142

d. 調査結果の分析

d.1 アンケート調査の分析

回収した調査表のフィードバックデータに基づき、分析を行った。

A. 基礎情報部分

(1) レストランの種類

	回答	
	数量	%
(1) 料理店、料理屋	98	69%
(2) ホテルのレストラン	41	28.9%
(3) 事業所・機関・企業の食堂	3	2.1%
	142	100.0

(2) 料理の系統による分類

次の図から、調査対象事業者のうち、貴州料理を提供する料理店が最も多く、37カ所に上ることがわかる。2位は「その他」で、主に貴州料理と外国料理をミックスした料理の系統で、25カ所に上った。3位には四川料理が入った。

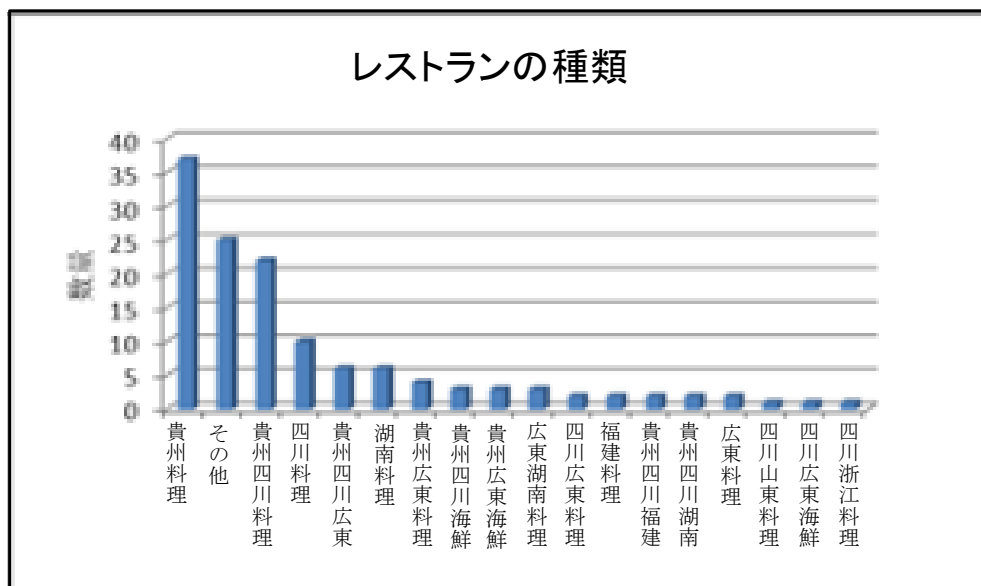


図 1-20: 調査対象レストランの料理の系統による分類

(3) 従業員数

	(1)	(2)	(3)
--	-----	-----	-----

	料理店、料理屋	ホテルのレストラン	事業所・機関・企業の食堂
回答数	98	41	3
平均	30	64	24
最大	170	330	35
最小	1	15	2

(4) 食事用のテーブル・椅子の数

	(1) 料理店、料理屋		(2) ホテルのレストラン		(3) 事業所・機関・企業の食堂	
	卓	椅子	卓	椅子	卓	椅子
回答数		98	41		3	
種類	卓	椅子	卓	椅子	卓	椅子
平均	27	188	42	333	93	432
最大	166	600	330	1,250	189	756
最小	2	4	6	60	30	240

(5) 食事のための空間面積

(m <sup>2</sup> )	(1) 料理店、料理屋	(2) ホテルのレストラン	(3) 事業所・機関・企業の食堂
回答数	98	41	3
平均	535	872	723
最大	6,000	3,600	980
最小	10	110	400

(6) 1日の客数

人数	(1) 料理店、料理屋	(2) ホテルのレストラン	(3) 事業所・機関・企業の食堂
回答数	98	41	3
平均	159	267	469
最大	2,000	1,400	1,500

## B. 食品廃棄物の発生量の分析

貴陽市の特大型料理店で発生する残飯量が最も多く、1日当たり約163kg/d(下図参照)である。大型料理店、中型料理店、食堂、小型料理店の1日当たりの残飯発生量は並び順通りに少なくなっており、この傾向は西寧市の飲食事業者の1日当たりの残飯発生量と基本的に一致し、かつ発生量もほぼ同じである。

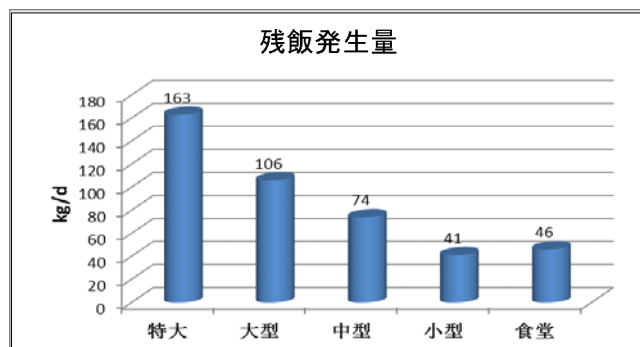


図 1-21: 貴陽市の料理店および食堂の1日当たりの残飯発生量

貴陽では、四川料理が比較的大きな市場を占め、辛くて脂っこい料理によって、食品廃棄物中の含油量が比較的多くなっている。次の図から、特大型料理店、大型料理店と中型料理店の1日当たりの廃油発生量は比較的多く、それぞれ15kg、8kg、7kgに上り、小型料理店の1日当たりの廃油発生量は2kgで比較的小さいことがわかる。ただ、貴陽市は料理店の数が比較的多く、厨房廃油の総量を軽視することはできない。

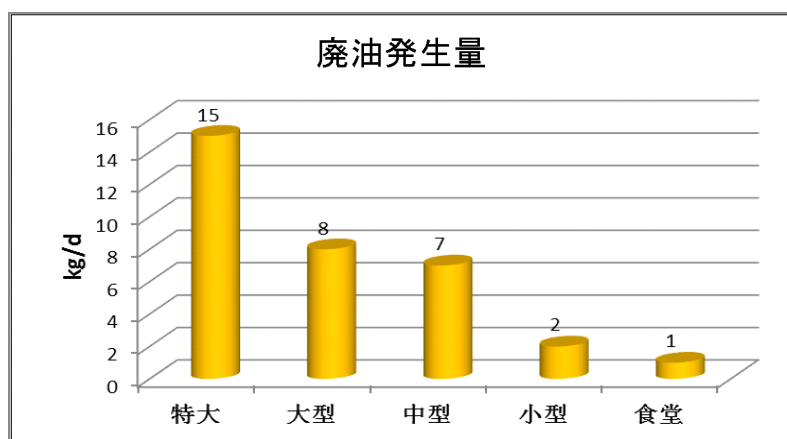


図 1-22: 貴陽市の料理店および食堂の1日当たりの廃油発生量

次の図から、貴陽市の特大型、大型、中型、小型料理店の1日当たりの生活ごみ発生量はそれぞれ213kg、85kg、40kg、18kgに上ることがわかる。

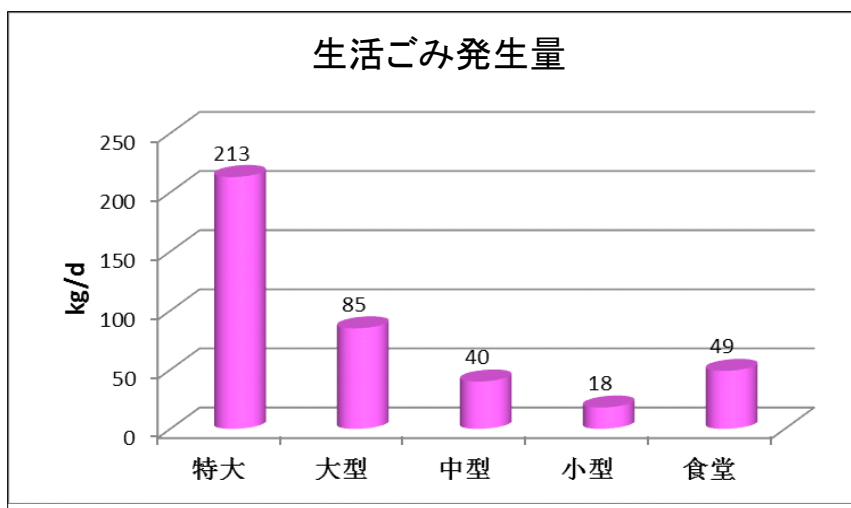


図 1-23: 貴陽市の料理店および食堂の 1 日当たりの生活ごみ発生量

次の図から、貴陽市の特大及び大型料理店の混合ごみ（主に一部の混合廃棄物を指す）の発生量は比較的多く、約 12kg/d に上り、その他の飲食事業者の発生量はいずれも比較的少ないことがわかる。

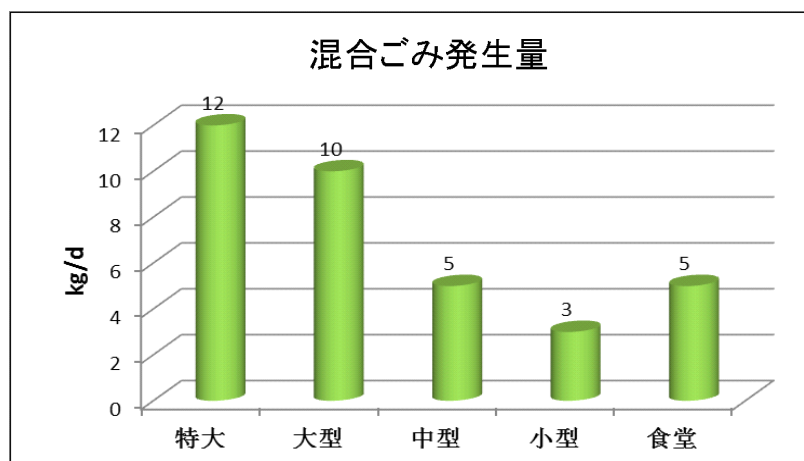


図 1-24: 貴陽市の料理店および食堂の 1 日当たりの混合ごみ発生量

### C. 食品廃棄物発生量の算出

食品廃棄物の発生総量の計算公式： $W=(X_1+X_2+X_3+X_4+X_5)/1000$

式中、Wは某市の食品廃棄物の発生総量 (t/d)

$X_1$ は特大型料理店の食品廃棄物の発生量、

$X_1$ =特大型料理店の平均発生量 (kg/d) × 各区の特大型料理店の数

$X_2$ は大型料理店の食品廃棄物の発生量、

$X_2$ =大型料理店の平均発生量 (kg/d) × 各区の大型料理店の数

$X_3$ は中型料理店の食品廃棄物の発生量、

$X_3$ =中型料理店の平均発生量 (kg/d) × 各区の中型料理店の数



$X_4$ は小型料理店の食品廃棄物の発生量、

$X_4$ =小型料理店の平均発生量 (kg/d) × 各区の小型料理店の数；

$X_5$ は事業所・機関・企業の食堂の食品廃棄物の発生量、

$X_5$ =食堂の平均発生量×各区の食堂の数。

#### D. 食品廃棄物の発生量の分析

2010年の『貴陽統計年鑑』の統計データによると、貴陽市内6区の人口数は304万人である。アンケート調査の統計結果に基づいて計算すると、貴陽市6区の食品廃棄物の発生量は576t/dで、1人当たりの発生量に換算すると0.19kg/dとなる。貴陽市「第12次5ヵ年計画」に結び付けると、2015年の貴陽市の人口は500万人に達し、「第12次5ヵ年計画」末には、同市の飲食事業者だけで、1日当たりの食品廃棄物の発生量が650トンを超える見通しである。

表 1-14: 貴陽市街区の面積と人口状況

項目 区域	面積(km <sup>2</sup> )	人口数(人)
雲岩区	93.57	957,535
南明区	209.27	829,948
小河区	63.13	248,159
烏当区	882.72	376,920
白雲区	270.37	264,543
花溪区	957.6	360,054
合計	2476.66	3,037,159

(出典)食品廃棄物循環利用現状調査報告書(4都市)-貴陽統計年鑑(2010) 注)新区割のデータではない。

#### d.2 サンプリング調査の結果と成分の検査結果に関する分析

サンプリングポイントの選択は調査活動のカギであり、広範性、代表性、信頼性、操作性を備えていなければならない。なお、サンプリングポイントは、排出量調査を行ったホテル、料理店、事業所・機関・企業の食堂の142カ所から無作為に10カ所を抽出した。

表 1-15: 各サンプリングポイントにおける食品廃棄物の成分

タイプ	飲食事業者	含水率 /%	含油率 /%	可燃物 /%	不純物 /%	栄養物
大型	世紀金源藍海大飯店	76.24	1.88	10.36	4.64	6.88
	貴陽中天凱悦酒店	80.53	5.75	1.79	0.51	11.42
	平均値	78.39	3.82	6.08	2.58	9.15
中型	重慶風味裏山羊湯鍋	70.29	26.86	0	0	2.85

	特色火鍋	72.86	4.03	0	0	23.11
	観山漁港	78.61	13.78	0	0	7.61
	貴陽金陽漁家傲滋補館	74.32	9.04	2.06	3.94	10.64
	平均值	74.02	13.43	0.52	0.99	11.05
小型	貴州膳源飲食	76.04	6.73	0	0.26	16.97
	曹家小菜館	75.95	10.68	6.76	0	6.61
	平均值	76.00	8.71	3.38	0.13	11.79
食堂	貴陽職業技術学院	72.62	6.68	0	0.32	20.38
	貴陽護理学院	74.53	11.72	0	0	13.75
	平均值	73.58	9.20	0	0.16	17.07

### 1.3.3 貴陽市の食品廃棄物の循環利用に関する現状調査・分析

#### a. 貴陽市の調査対象飲食事業者の食品廃棄物のマテリアルフロー

貴陽市の飲食事業者の全体状況、および選択した調査対象の状況に基づき、貴陽市の現時点における食品廃棄物全体のマテリアルフローを推測し、次の図に示した。

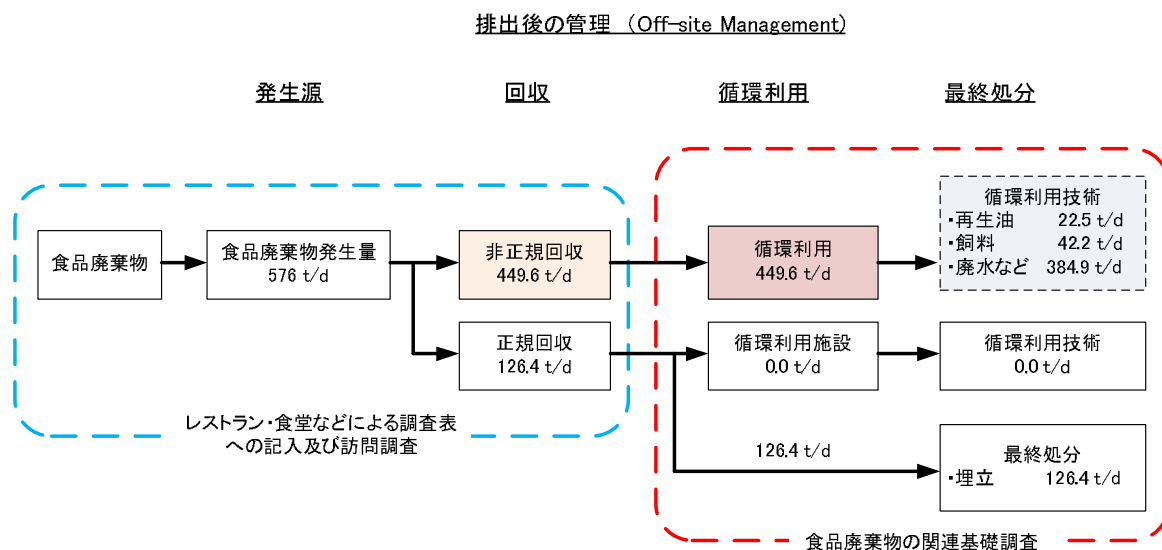


図 1-25: 貴陽市の食品廃棄物のマテリアルフロー (調査対象 6 区)

#### b. 食品廃棄物の収集・運搬に関する現状調査・分析

現在、貴陽市では完全な食品廃棄物収集・運搬体系は未だ確立しておらず、食品廃棄物に対する資源化利用の手段は単一的である。貴陽市の食品廃棄物の処理状況は主に以下の4つに分かれる。①家庭で発生した食品廃棄物は生活ごみに混ぜられ、生活ごみ処理施設に送られて、埋め立てられる。②大部分の飲食産業の食品廃棄物は回収・処理を経た後、栽培業・養殖業に送られる。③一部の食品廃棄物中の小さい顆粒物質は下水管網に直接流される。これによって、汚水処理場の負荷が増すとともに、パイプ網の詰まりが生じている。④さらに一部の食品廃棄物の食用油(「地溝油」)は回収されて原料

とされ、バイオディーゼルオイルの生産などの資源化利用プロジェクトに用いられる。

### 1.3.4 貴陽市の食品廃棄物の管理に関する現状調査・分析

#### a. 廃棄物の循環利用に関する法律・法規・基準

##### a.1 国家レベル(概要)

『国務院弁公庁、「地溝油」の取り締まりと食品廃棄物の管理の強化に関する意見』【国弁発〔2010〕36号】が2010年7月に公布された。同意見は、食の安全分野にはいくつかの懸念事項が依然として存在しており、深刻な食の安全をめぐるリスクがもたらされていると指摘、このため、「地溝油」の特別取り締まりおよび食品廃棄物の管理を展開するとした。また、国務院は「第12次5ヵ年計画」、「『ごみ処理技術政策』」、「『食品廃棄物の全国における試験分別処理に関する通知』」の中で、いずれも食品廃棄物の処理について、明確な指導・指示と規範を示している。現在、中華人民共和国国家基準『食品廃棄物資源利用技術要件』の許可申請原稿が完成し、業界基準『食品廃棄物処理技術規範』の意見募集原稿がすでに発表されているほか、『厨房廃油資源回収・高付加価値加工技術基準』についても、北京工科大学が先頭に立って起草を行っている。

##### a.2 地方レベル

『貴陽市食品廃棄物管理弁法』（以下、『弁法』という）は、2011年末までに正式に施行される予定である。『弁法』は、各区（市、県）政府は『弁法』の要件に基づき、有効な措置を講じて、食品廃棄物の管理を全面的に強化し、都市の外観・環境衛生を守り、人民大衆の身体の健康を保障し、食品廃棄物の無害化処理と利用を促進しなければならないと規定している。主に以下の内容が含まれる。

- (1) 食品廃棄物の処分の厳格化。各レベルの各関係部門は、飲食サービス事業者の食品廃棄物処分管理制度を制定し、事業者に対して、基準に合った食品廃棄物の収集容器を設置し、食品廃棄物をその日のうちに分別・整理するよう求め、むやみにごみを散乱したり、積んだり、公共の排水施設や河川、公衆トイレ、生活ごみ収集施設に排出したりすることを禁止すること。飲食サービス事業者が食品廃棄物を関係部門の強化または登録を経していない食品廃棄物収集・運搬・処理組織または個人に引き渡して処理することを禁止し、問題が発覚した場合は厳しく取り締まる。組織の食堂および大中型飲食サービス事業者を重点として、油水分離槽、油水分離装置などの設備の据え付けを推進し、食品廃棄物の収集・運搬容器と汚染防止施設の完全性と正常な使用を保つこと。
- (2) 食品廃棄物の収集・運搬をめぐる管理の厳格化。各地の各関係部門は、食品廃棄物の収集・運搬事業者に対する全面的な検査を行い、相応の収集・運搬資

格を備えていない、許可または登録を経ていない業者を断固取り締まること。食品廃棄物運搬事業者が密閉式による運搬を行い、運搬設備と容器に食品廃棄物の標示を施すとともに、清潔さを保ち、運搬中に漏れやこぼれが生じていないか、重点的に監督・検査すること。

- (3) 食品廃棄物の後続処理の厳格化。各関係部門は、食品廃棄物処分手業者が関係規定に基づき、処分場所周辺の環境衛生を保ち、環境保全に関する規定に基づき、処理過程において有効な汚染対策措置を講じるよう監督すること。微生物菌剤を使用して食品廃棄物を処理する場合は、規定に合った微生物菌剤を用いるとともに、相応の安全対策措置を講じること。食品廃棄物処分手業者が処理施設の持続的、安定的な運営を維持するよう監督し、設備を停止して検査を行う場合は、事前に書面による報告を提出させること。
- (4) 食品廃棄物管理台帳制度の構築。各地は食品廃棄物の発生、収集・運搬・処理事業者が台帳を設け、食品廃棄物の種類、数量、行き先、用途などの状況を詳細に記録し、監督・管理部門に定期的に報告するよう監督すること。条件を創り出して、食品廃棄物の発生、収集・運搬・処理に通用する情報プラットフォームを構築し、食品廃棄物をめぐる管理の各段階に対する有効な監視・制御を行うこと。食品廃棄物の収集・運搬事業者が収集・運搬する食品廃棄物の種類と数量について、食品生産経営者と処分手業者が確認すること。
- (5) 法律・規則違反行為に対する厳重な取り調べ。不法に食品廃棄物を収集・運搬する輸送用容器（ペール缶、ドラム缶等）の調査と没収を強化し、不法な食品廃棄物の収集・運搬行為を厳しく取り締まること。食品廃棄物を不法に販売または処分した飲食サービス事業者について、法に基づいて処罰する。機関および事業所・機関・企業、学校、病院などの組織の内部の食堂について、規定に従わずに食品廃棄物を処分した場合は、処罰のほか、食堂に所属する事業者の責任者の責任も追及する。

#### b. 食品廃棄物の管理に関する現状調査・分析

貴陽市は2007年に『貴陽市食品廃棄物管理弁法（草案）』の編纂作業をすでに完了しており、現在は立法手続きの過程にある。市政府の手配に基づき、市の都市管理部門、工商管理部門、交通管理部門などの政府機関からなる合同法執行チームは、食品廃棄物の勝手な収集・運搬、「地溝油」の加工などの違法行為に対する取り締まり行動を何度も展開して、良好な成果を収めると同時に、食品廃棄物に対する法に基づく処理、科学的な処分という決意を固めてきた。

貴陽市は2009年12月から、貴陽市デジタル化都市総合管理システム（1期）の試験運営を開始した。当該システムは、市都市管理局の都市デジタル化管理情報システム、市公安局の道路交通管理インテリジェント監視・制御指揮システム、総合指揮システム、公安総合情報システムなど、都市の総合管理にかかわる情報化項目を一体化したデジタル都市建設体系に組み込んだものである。貴陽市のデジタル化都市総合管理システム1

期プロジェクトの運営開始に伴い、都市の総合管理業務の現代化水準が向上した。当該システムの構築によって、貴陽市の食品廃棄物の収集・運搬体系の監督・管理業務に確固たる基礎が築かれた。

### 1.3.5 貴陽市の食品廃棄物の循環利用をめぐる問題と課題

上述の調査・研究から、貴陽市の食品廃棄物の処理と管理については、依然として多くの問題が存在し、解決する必要があることがわかった。

- (1) 食品廃棄物に関する管理弁法、法律・法規が未だ公布されていない。政府は食品廃棄物の管理・立法作業を強化し、食品廃棄物をエサとし家畜・家禽にやることを禁止すべきである。食品廃棄物の発生事業者について、発生する食品廃棄物を、市の指定委託業者に引き渡し、収集・運搬させるようにし、自分で処分することを禁止すべきである。廃棄食用油またはその加工製品を、飲食、食品加工に使用したり、食用油脂として販売したりしてはならない。食品廃棄物の処分サービス企業は、処分活動の中で、食品廃棄物をその他の事業者や個人に引き渡して処分させてはならない。
- (2) 食品廃棄物の管理をめぐる有効なメカニズムが未だ形成されていない。政府の食品廃棄物の処理・処分にかかわる法執行部門の分業が不明確で、食品廃棄物に対する監督・管理の度合いが不十分であり、私利を得るため、不法な商人に「地溝油」や食品廃棄物を売却している飲食企業が依然として存在している。このため、貴陽市は可及的速やかに健全な食品廃棄物管理メカニズムを構築して、各部門が職責と分担に基づき、歩調を合わせ、協力し合うようにし、食品廃棄物の不法な収集・運搬、売買を徐々に除去していくべきである。
- (3) 宣伝・教育の度合いが不十分である。行政部門、市民、飲食企業に対する効果的な宣伝・教育が行われておらず、市全体において、食品廃棄物の分別処分と資源化利用をめぐる習慣が形成されていない。特に、ごみの分別業務が未だに徹底されていない。
- (4) 収集・運搬の専門化が進んでおらず、資源化利用体系が未整備である。食品廃棄物の発生、収集、運搬などの処分過程について、専門のチームと企業が相応の業務・作業を引き受けるという体制が未だ確立しておらず、収集・運搬体系が整備されていない。このため、食品廃棄物の収集・運搬・循環利用体系を構築し、一元的に管理可能な情報管理システムを導入して、食品廃棄物の処理・処分過程の全過程に対する制御を強化すべきである。

### 1.3.6 食品廃棄物の循環利用に関する提言

貴陽市の循環型経済の発展と省エネ・排出削減活動を推進し、食品廃棄物の規範に合った管理と処理施設の建設をさらに加速し、食品廃棄物の減量化と資源化の水準を全面的に高めるため、本課題では、建設が開始された貴陽市の食品廃棄物の総合利用施設と結び付け、踏み込んだ調査・研究を踏まえて、貴陽市の食品廃棄物の規範に合った収集・

運搬および資源化処理に焦点を合わせて、以下の提言を提起する。なお、本提言は、2011年に実施した食品廃棄物の発生に関する現状調査の時に得られた事項をまとめたものである。これらの内容については、市に対する現状調査結果報告時にすでに市に提言されている。

#### a. 収集・運搬体系の構築

貴陽市の飲食業の分布特徴、および各区の飲食業の分布状況と密集度の違いに基づき、街の通りを収集・運搬区域に区分し、「ゾーニングによる収集・運搬を図り、通りにポイントを設置し、複数のポイントをラインで結び、デジタル化管理を行う」という方式を採用して、大規模な学校、機関および事業所・機関・企業の食堂を一元的な収集ルートに組み込み、一元化的で、秩序を備えた食品廃棄物収集・運搬ネットワークを形成する。具体的には、以下の5つの方面で実施する。

##### ① 食品廃棄物専用収集車

食品廃棄物は運搬過程で、漏れやこぼれなどの二次汚染がきわめて生じやすい。このため、専用の密封性能に優れた、専用の収集・運搬車両が必要である。同市の飲食業の分布特徴に基づき、大中型の料理店の多くは広々倒した地帯に近く、交通条件が良く、輸送に便利であることから、比較的大型の運搬車を採用する。小型の料理店の多くは比較的狭い道路の地帯に位置しており、交通条件が劣り、大型車両の通り抜けは難しいことから、比較的小さい運搬車を採用する。

##### ② 食品廃棄物の収集バケツ

貴陽市の飲食産業の分布と規模の大きさに基づき、食品廃棄物の収集車にはそれぞれ異なる規格の食品廃棄物の収集バケツを配備する。

##### ③ 食品廃棄物の収集・運搬ルート設計

食品廃棄物の収集・運搬ルート設計は原則として、飲食事業者の密度に基づき、大型、小型車両を組み合わせて、車両が空の状態であるという現象を回避する。

##### ④ 食品廃棄物収集・運搬作業フロー

油、水、屑を一通り分離した食品廃棄物を、食品廃棄物発生事業者が専用の収集バケツに入れ、都市管理部門が定める時間内に所定の収集ポイントに置き、各区の収集・運搬サービス会社がそれを食品廃棄物処理場内まで運搬する。

##### ⑤ 貴陽市の食品廃棄物の情報化管理の整備

食品廃棄物の収集・運搬管理の規範化を保障するために、収集・運搬管理情報システムを構築する必要がある。これには、「汚染抑制情報化管理ウェブサイト」、「食品廃棄物収集・運搬遠隔監視・制御システム」、「食品廃棄物収集・運搬車両GPS衛星位置測定システム」、「オフィスオートメーション管理システム」の4つの部分が含まれる。

#### b. 貴陽市の食品廃棄物の処理技術

現在、貴陽市ではすでに食品廃棄物の資源化利用 1 期プロジェクト始まっており、2012 年 10 月に正式運営が開始されることになっている。プロジェクトの実施場所は貴陽市比例壩生活ごみ衛生埋立場の用地内にあり、貴陽市白雲区麦架郷馬堰村の境界内に位置する。当該プロジェクトの第 1 期における食品廃棄物の 1 日当たりの処理量は 200t/d、年間の処理量は 73,000 トンに上る。

異なる食品廃棄物の処理工程においては、それぞれ異なる資源化製品が生じるが、おおよそのところ、飼料、肥料、メタンガスの 3 種類の新エネルギーのルートに分けることができる。このうち、同市においては、飼料化、肥料化のために必須となる、食品廃棄物の高度な分別や衛生的な保管・運搬の定着には、かなりの時間を要すると考えられること、飼料・肥料の長期的かつ安定的な供給先となる農地・農場の市内での確保が容易ではないと見られること等の理由から、嫌気性消化によるメタンガス発生技術を採用することを提言する。但し、現在のところ、国内における食品廃棄物の嫌気性消化によるメタンガス発生技術は未成熟であり、成功事例もなく、スラリー濃度、接種率、発酵温度など、嫌気性発酵のシステムに対する影響要素を研究する必要がある。

## 1.4 包装廃棄物

回収ステーションにおける有価物の搬入・搬出調査及び回収者、回収ステーション、循環利用施設に対するヒアリング調査等を通じて、貴陽市における包装廃棄物の循環利用フローを作成し、循環利用の実態を把握した。

### 1.4.1 包装廃棄物循環利用の現状

#### a. 包装廃棄物循環利用現状調査方法

まず、政府関連部門、再生資源協会、再生資源回収者などに対して訪問調査を行い、調査対象地区内の包装廃棄物循環利用の全体的な状況を把握した。この情報に基づき、回収ステーションの現地実測調査とヒアリング調査方法を計画し実施した。

#### a.1 調査対象地区

調査対象地区は貴陽市の云岩区、南明区、小河区、乌当区である。

#### a.2 調査対象廃棄物

調査対象包装廃棄物は紙類、プラスチック類、金属類、ガラス類である。

表 1-16 対象包装廃棄物の分類及び名称

大分類	中分類
紙類	ダンボール

	その他紙製包装（飲料用紙製容器を含む）
プラスチック類	ペットボトル
	その他プラスチック製容器包装
金属類	鉄製容器包装
	アルミ製容器包装
ガラス類	ガラス瓶

### a.3 調査項目

調査は大きく実測調査とアンケート調査から成る。調査数量は以下に示すとおりである。

表 1-17 調査項目と調査対象数等

	回収者	回収ステーション	集積センター	循環利用施設
実測調査	—	搬入・搬出有価物量 (1週間連続測定)	—	—
アンケート調査	28か所に有価物搬入する全ての回収者(441人)	28か所	10か所	6か所

### a.4 実測調査

#### A. 調査サンプル

回収ステーションは市工商局で登録されている正規回収ステーションとそれ以外の非正規回収ステーションに分けられる。調査対象地区には正規回収ステーションが 357、非正規回収ステーションが 120 存在する。

回収ステーションの分布状況、正規・非正規別、経営規模等を勘案し、17 軒の正規回収ステーションと 11 軒の非正規回収ステーションの合計 28 軒を調査対象とした。

表 1-18 調査対象ステーションの選定

対象区	正規回収		非正規回収	
	総数	調査対象	総数	調査対象
云岩区	120	5	43	3
南明区	128	3	27	3
小河区	38	4	32	2
乌当区	71	5	18	3
合計	357	17	120	11



## B. 調査方法及び内容

選定した回収ステーションに対して、1週間連続で有価物別の搬入・搬出状況を調査した。主な調査内容は以下のとおりである。

1. 有価物の到着時間
2. 回収した有価物の種類
3. 有価物ごとの回収量及び回収源
4. 有価物の搬出量及び行き先

## C. 調査期間

- 正規ステーション：2011年7月26日～8月1日(7日間連続)
- 非正規ステーション：2011年9月23日～9月29日(7日間連続)

### a.5 サンプル調査

#### A. 回収ステーション及び回収者に対する調査方法及び内容

実測調査を行った回収ステーションにおいて、管理責任者とそこに有価物を売却に来る回収者に対して、以下のようなアンケート調査を実施した。

- 回収ステーション管理者に対するアンケート調査
  1. 包装廃棄物の種類
  2. 主な回収場所
  3. 包装廃棄物の選別状況
  4. 回収された包装廃棄物の売却先及び搬出周期
  5. 回収ステーション施設設備及び従業員などの基本状況。
- 回収者に対するアンケート調査
  1. 回収する有価物の種類及び回収量
  2. 主な回収場所
  3. 売却先及び売却周期
  4. 従事年数及び運搬道具などの基本情報

表 1-19 回収ステーション及び回収者に対する調査状況



**B. 集積センターに対する調査方法及び内容**

➤ **調査サンプル**

調査対象地区には回収ステーションで一旦回収された有価物集積する、集積センターが存在する。調査対象地区に存在する種類別集積センター数と調査対象集積センターを以下の表に示す。紙類は71か所の集積センターの内4か所を調査対象に、金属類は2か所、ガラス類は紙類を扱っている大手集積センターが同時にガラスの集積センターとなっているためその集積センターを調査対象とした。プラスチック類は6か所の集積センターの内2か所を対象とした。

表 1-20 対象地区内の集積センターと調査対象集積センター

種類		調査対象地区個所数	調査対象集積センター		
			名称	取扱品目	区
紙類	大規模	1	貴州齊華倫貿易有限公司	古紙類	南明
	中規模	10	金循公司第六駅	古紙類	小河
			個人	古紙類	乌当
小規模	60	個人	古紙類	云岩	
金属類	鉄類	1	個人	廃金属類	南明
	アルミ類	1	三分公司	廃金属類	云岩
ガラス類		1	貴州齊華倫貿易有限公司	一部ガラス類も扱う	南明

プラスチック類	ペットボトル	4	貴州齊華倫貿易有限公司	一部PETボトルも扱う	南明
	その他プラスチック	2	個人	廃プラスチック類	南明
			私営企業	廃プラスチック類	南明

表 1-21 集積センター稼働状況



➤ **調査方法及び内容**

集積センターの管理責任者に対して、以下のようなアンケート調査を実施した。

- 主な回収場所
- 包装廃棄物の選別状況
- 集積された包装廃棄物の売却先及び搬出頻度
- 集積センターの主な設備及び従業員などの基本状況

**C. 循環利用施設に対する調査方法及び内容**

➤ **調査サンプル**

調査対象地区のすべての循環利用施設と、対象地区外であるが貴陽市の主な循環利用施設に対してヒアリング調査を行った。調査対象循環利用施設を以下の表に示す。

表 1-22 調査対象循環利用施設

類型	区域	調査対象循環利用施設名
紙類	対象地区外	貴州竜匯紙業發展有限公司
プラスチック類	対象地区内	貴州匯林降解プラスチック有限責任公司
		曙光ゴム制品工場
ガラス類	対象地区内	華潤雪花ビール（貴州）有限公司
金属類	対象地区内	首鋼貴陽特殊鋼有限責任公司
		貴州華光アルミ業有限責任公司

➤ **調査方法及び内容**

循環利用施設管理者に対して、以下のような包装廃棄物の搬入と再生製品の搬出状況をヒアリング調査した。

- 包装廃棄物の搬入時間及び種類
- 包装廃棄物の搬入量と搬入先
- 再生製品の搬出時間及び種類
- 再生製品の搬出量及び搬出先

**b. 包装廃棄物循環利用フロー**

現地調査に基づいて、包装廃棄物循環利用フローを以下の手順で作成した。

- ① 回収ステーション及び集積センターにおける搬入・搬出量等の実測及びヒアリング調査による回収段階での循環利用の実態把握
- ② 家庭系ごみ量・ごみ量調査による発生量及び発生源での循環利用量等の実態把握
- ③ 家庭系以外の循環利用の推定（①-②）
- ④ 循環利用施設訪問ヒアリング調査による循環利用技術等の実態把握

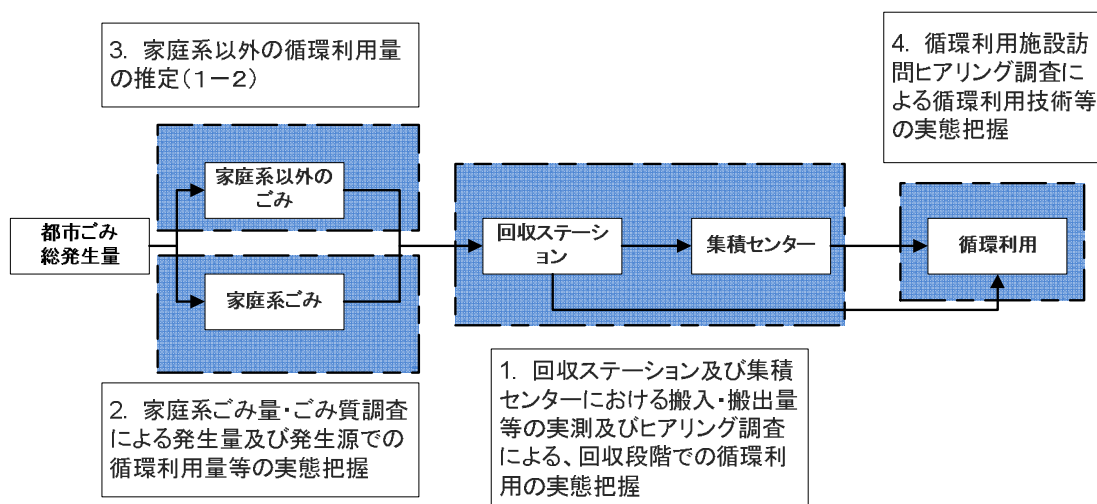


図 1-26 包装廃棄物循環利用フロー作成手順

### b.1 回収ステーション及び集積センターにおける循環利用実態調査

#### A. 回収ステーションにおける有価物の回収状況

現地状況調査に基づき、正規、非正規回収ステーションにおける平均有価物量を下表の通り求めた。

正規ステーションにおける1ステーション当たりの平均回収量は1,004.5 kg/日であり、その他金属(43%)、段ボール(30%)の回収量が多いことが特徴である。一方、非正規ステーションにおける1ステーション当たりの平均回収量は344.1 kg/日と、正規ステーションの1/3であり、段ボール(52%)の回収量が多いことが特徴である。

表 1-23 回収ステーションにおける有価物の日平均搬入量(kg/日)

種類	総有価物量	紙類		金属類			ガラス類		プラスチック類		包装廃棄物合計
		段ボール	その他紙類	スチール缶	アルミ缶	その他金属	ガラス瓶	その他ガラス	PET	プラスチック製容器	
正規	1,004.5	297.3	68.9	42.1	4.8	403.9	103.3	0.5	53.3	30.4	531.2
非正規	344.1	179.7	26.6	3.6	1.1	36.3	62.1	7.8	10.9	16.8	274.2

#### B. 貴陽市対象地区における循環利用量 (RS)

貴陽市対象地区の回収ステーションにおける総有価物量は以下の式から399.9t/日と求められた。

$$\begin{aligned}
 & \text{回収ステーションにおける総有価物量} = \\
 & (\text{正規回収ステーション平均回収量}) \times (\text{正規回収ステーション数}) + \\
 & (\text{非正規回収ステーション平均回収量}) \times (\text{非正規回収ステーション数}) \\
 & = (1,004.5 \text{ kg} \times 357) + (344.1 \text{ kg} \times 120) = 358.6 + 41.3 = 399.9\text{t/日}
 \end{aligned}$$

表 1-24 回収ステーションにおける総搬入量(t/日)

種類		正規	非正規	合計
総有価物量		358.5	41.4	399.9
紙類	段ボール	106.1	21.6	127.7
	その他紙類	24.6	3.2	27.8
金属類	スチール缶	15.0	0.4	15.4
	アルミ缶	1.7	0.1	1.8
	その他金属	144.2	4.4	148.6
ガラス類	ガラス瓶	36.9	7.5	44.4
	その他ガラス	0.2	0.9	1.1
プラスチック類	PET	19.0	1.3	20.3
	プラスチック製容器	10.8	2.0	12.8
包装廃棄物合計		189.5	32.9	222.4

### C. 集積センターにおける循環利用の実態

集積センターにおける循環利用量は、サンプルとして選定した集積センターにおける循環利用量に対象地区内の各集積センターの個所数を乗じて、下表の通り求めた。その結果、対象地区内の集積センターにおける循環利用量は465.2t/日であることが明らかとなった。

表 1-25 集積センターにおける循環利用量

集積センター		搬入量	個所	循環利用量
紙類	大規模	65.7	1	65.7
	中規模	24	10	240.0
	小規模	0.9	60	54.0
	小計	—	—	359.7
金属類	鉄	96.5	1	96.5
	アルミ	1.2	1	1.2
	小計	—	—	97.7
ガラス類		0.2	1	0.2
プラスチック類	ペットボトル	0.5	4	2.0
	その他プラスチック類	2.8	2	5.6
	小計	—	—	7.6
合計		—	—	465.2

### D. 回収ステーション及び集積センターにおける循環利用の実態

- 対象地区の総循環利用量は、回収ステーション実態調査に基づいて求めた399.9t/日を用いた。

- 集積センター搬入量は、集積センター実態調査に基づいて求めた 465.2t/日を用いた。
- 対象地区外から集積センターへの搬入量及び回収ステーションから循環利用施設への直接搬入量は以下の設定の基に、下表の通り求めた。
- 集積センターへの搬入量(B) > 回収ステーションでの回収量 (A) の場合、その差分は対象地区外から集積センターへの搬入量 (C) と設定した。
- 集積センターへの搬入量(B) < 回収ステーションでの回収量 (A) の場合、その差分は回収ステーションから循環利用施設への直接搬入量 (D) であると設定した。

その結果、対象地区外からの搬入量は 204.2t/日、また、回収ステーションから循環利用施設への直接搬入量は 138.9t/日と推察された。

表 1-26 対象地区外から集積センターへの搬入量

集積センター	A 回収ステーションにおける回収量	B 集積センターへの搬入量	C 対象地区外からの集積センターへの搬入量	D 回収ステーションから循環利用施設への直接搬入量
紙類	155.5	359.7	204.2	0
金属類	165.8	97.7	0	68.1
ガラス類	45.5	0.2	0	45.3
プラスチック類	33.1	7.6	0	25.5
合計	399.9	465.2	204.2	138.9
				<b>C</b>
				<b>204.2</b>
<b>A</b>	<b>399.9</b>	<b>B</b>	<b>465.2</b>	
				<b>D</b>
				<b>138.9</b>

以下、上図に従って、回収ステーション及び集積センターにおける循環利用の実態を求めた。

- 回収ステーションから集積センターへの搬入量：465.2 - 204.2 = 261.0 t/日
- 対象地区内循環利用施設への搬入量は、回収センターにおける循環利用物の搬出先実態調査結果より 298.4t/日と求められた。

- 集積センターから循環利用施設への搬入量：298.4 - 138.9 = 159.5 t/日
- 集積センターから対象地区外への搬出量：465.2 - 159.5 = 305.7t/日

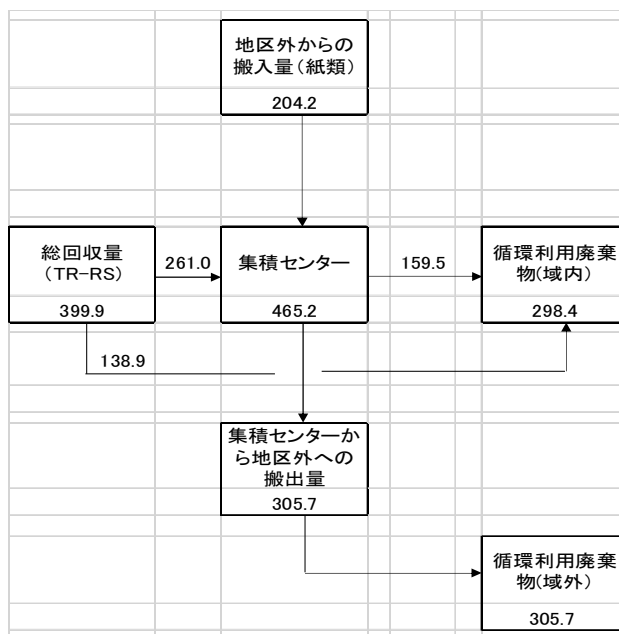


図 1-27 回収ステーション及び集積センターにおける循環利用の実態

## b.2 家庭系廃棄物の排出源における循環利用の実態

家庭系廃棄物の排出源での循環利用量はごみ量・ごみ質調査結果を基に、以下の通り求めた。

- 家庭系廃棄物発生量 (HG) = (人口) × (家庭系廃棄物発生原単位)  
= 2,415,000人 × 356g / 1,000,000 = 8597t/日
- 家庭系ごみ量・ごみ質調査結果に基づく、家庭系廃棄物組成割合及びはそれぞれの区分発生量を下表に示す。

表 1-27 家庭系廃棄物組成割合と発生量

区分		家庭系廃棄物	
		構成割合 (%)	発生量 (t/日)
1. 厨芥ごみ		68.78%	591.3
2. 紙類	2.1 段ボール	0.74%	6.4
	2.2 飲料用紙製容器	0.79%	6.8
	2.3 新聞・雑誌等	1.09%	9.4
	2.4 その他紙製容器包装	1.61%	13.9
	2.5 その他紙類	6.87%	59.0
3. 草木類		0.80%	6.8
4. プラスチ	4.1 ペットボトル	0.33%	2.8



プラスチック類	4.2プラスチック製容器	0.38%	3.3
	4.3その他プラスチック製包装	2.94%	25.2
	4.4その他プラスチック類	2.93%	25.2
5. 布類（繊維類）		0.65%	5.6
6. 金属類	6.1スチール缶	0.15%	1.3
	6.2アルミ缶	0.07%	0.6
	6.3その他金属類	0.30%	2.6
7. ゴム・皮革		0.32%	2.7
8. ガラス類	8.1ガラス瓶	1.63%	14.0
	8.2その他ガラス製製品	1.46%	12.6
9. 陶器、石		0.54%	4.6
10. 紙おむつ		3.98%	34.2
11. その他分類不適物		3.70%	31.4
	有価物であり、かつ包装廃棄物である。		
	有価物であるが包装廃棄物ではない。		
	有価物ではないが、包装廃棄物である。		

- 家庭系廃棄物循環利用量 (HR) = 循環利用対象廃棄物の合計 = (段ボール) + (飲料用紙製容器) + (新聞・雑誌) + (ペットボトル) + (プラスチック製容器) + (スチール缶) + (アルミ缶) + (ガラス瓶) = 44.6t/日
- 家庭系廃棄物排出量 (HD) = 家庭系廃棄物発生量 (HG) - 循環利用量 (HR)  
= 859.7 - 44.6 = 815.1t/日
- 家庭系廃棄物循環利用量(包装) (HRpg) = 循環利用対象廃棄物の内、包装廃棄物の合計 = (段ボール) + (飲料用紙製容器) + (ペットボトル) + (プラスチック製容器) + (スチール缶) + (アルミ缶) + (ガラス瓶) = 35.2t/日
- 家庭系廃棄物循環利用量(非包装) (HRnpg) = 循環利用対象廃棄物の内、非包装廃棄物の合計 = (新聞・雑誌) = 9.4 t/日
- 家庭系廃棄物排出量(包装) (HDpg) = (飲料用紙製容器) + (その他紙製容器包装) + (その他プラスチック製容器包装) = 39.1t/日
- 家庭系廃棄物排出量(非包装) (HDnpg) = 家庭系廃棄物排出量 (HD) - 家庭系廃棄物排出量(包装) (HDpg) = 815.1 - 39.1 = 776.0t/日

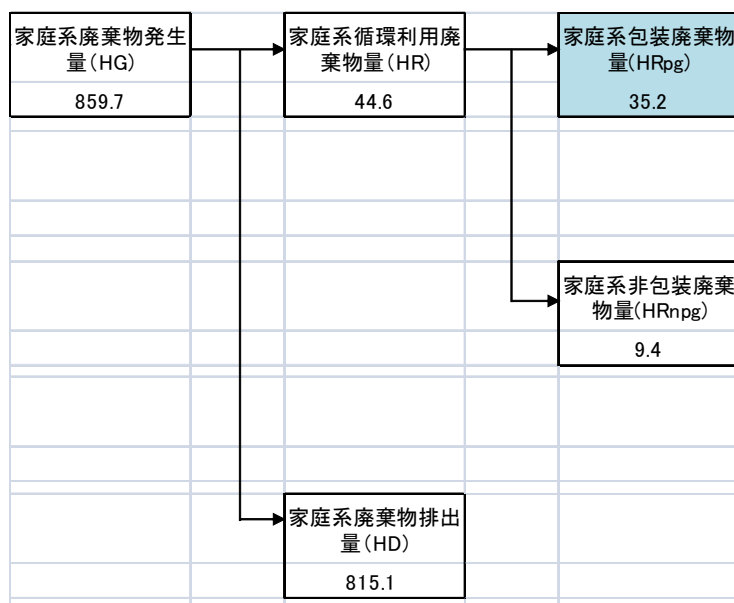


図 1-28 家庭系廃棄物の排出源における循環利用の実態

### b.3 家庭系以外の廃棄物循環利用量の推定

家庭系以外の廃棄物の循環利用に関しては以下の通り推定した。

- 家庭系以外の循環利用量 (BR) = (回収ステーションにおける有価物量 (TR-RS)) - (家庭系循環利用量 (HR)) = 399.9 - 44.6 = 355.3 t/日
- 家庭系以外の廃棄物循環利用量(包装) (BRpG) = 回収ステーションにおける有価物量(包装) (RSpG) - (家庭系廃棄物循環利用量(包装) (HRpG)) = 222.4 - 35.2 = 187.2 t/日
- 家庭系以外の廃棄物循環利用量(非包装) (BRnPg) = 回収ステーションにおける有価物量(非包装) (RSnPg) - (家庭系廃棄物循環利用量(非包装) (HRnPg)) = 177.5 - 9.4 = 168.1 t/日
- 家庭系以外の廃棄物排出量(包装) (BRpG) = 家庭系以外の廃棄物排出量 (BD) × (その他紙製容器包装、その他プラスチック製容器包装等の比率) = 1,650.6 t × 4.3% = 70.8 t/日
- 家庭系以外の廃棄物排出量(非包装) (BRnPg) = 家庭系以外の廃棄物排出量 (BD) - (家庭系以外の廃棄物排出量(包装) (BRpG)) = 1,295.3 t - 70.8 t = 1,224.5 t

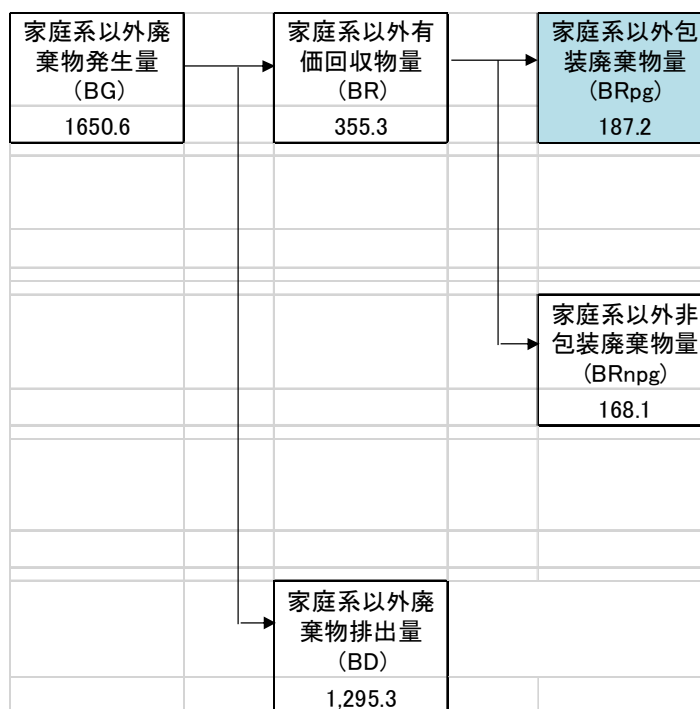


図 1-29 家庭系以外の廃棄物の循環利用の推定

#### b.4 循環利用施設における循環利用の実態

回収ステーションにおけるヒアリング調査結果より、回収された循環利用物の搬出先は、各品目別に下表の通り集計された。循環利用物全体で、約 75%が地区内で循環利用され、残り 25%が地区外に搬出されている。金属類、ガラス類、プラスチック類はほとんど地区内で循環利用されているのに対して、紙類の約半分は地区外に搬出されている。

表 1-28 有価物の循環利用先別割合

	循環利用割合		
	地区内	地区外	合計
紙類	45.7%	54.3%	100.0%
金属類	91.3%	8.7%	100.0%
ガラス類	100.0%	0.0%	100.0%
プラスチック類	91.2%	8.8%	100.0%
合計	74.7%	25.3%	100.0%

#### b.5 貴陽市包装廃棄物循環利用フロー

貴陽市包装廃棄物循環利用フローを下図に示す。

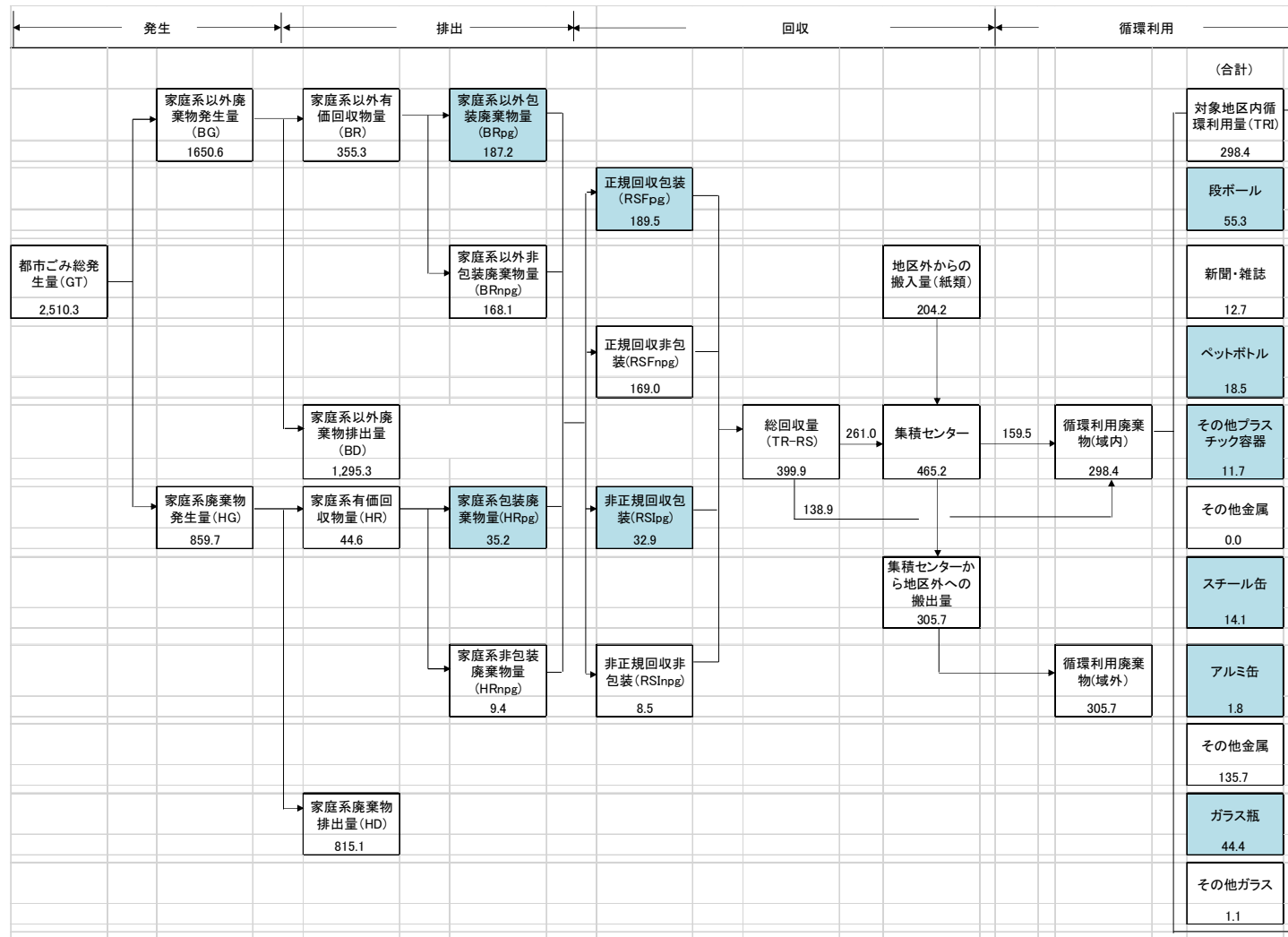


図 1-30 包装廃棄物循環利用フロー

**c. 発生 の 現 状**

- 家庭で発生した有価物は、排出者自ら、地域の清掃員、収集作業員あるいは地域等を巡回している回収者によって回収され、回収ステーションで有価物として売却される。
- ごみ量・ごみ質調査の結果、嘉興市の家庭系発生ごみ量859.7t/日の内、有価物量は44.6t/日で5.2%を占めていた。
- 有価物発生量の内、包装廃棄物は約90%であり、残りは新聞・雑誌などの非包装廃棄物である。
- 回収ステーションにおける有価物量の回収量は測定結果より、対象地区全体で399.9t/日であることから、家庭系を除いた355.3t/日(399.9t-44.6t)は、家庭系以外の有価物の発生量であると推察され、全体の約85%を占めていた。

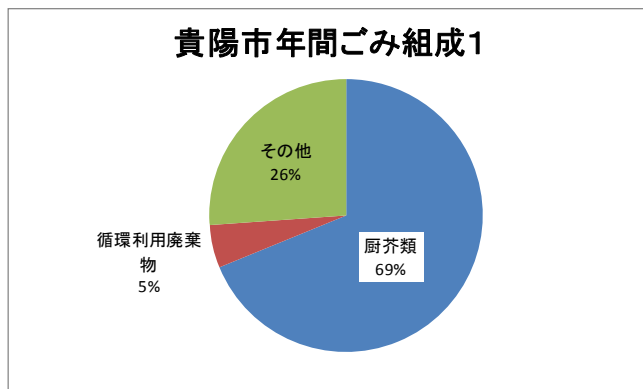


図 1-31 家庭系発生ごみの構成割合

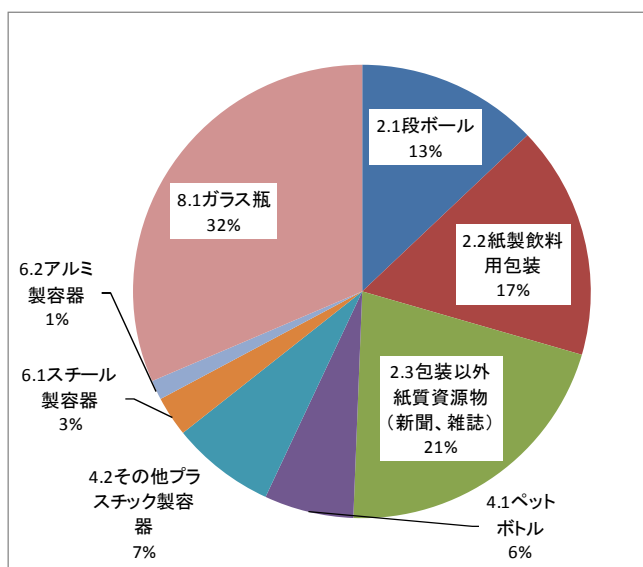


図 1-32 家庭系循環利用廃棄物の構成割合

**d. 回収 の 現 状**

**d.1 回収者**

有価物の回収は主に回収者、地域の清掃員、道路清掃員及びごみ収集ステーションの作業員によって行われている。その内、回収者は循環資源利用廃棄物を主に地域、レストラン等の事業所等から回収し、荷台付人力あるいは電動自転車等で回収ステーションに搬入・売却し、生計を立てている。アンケート調査結果を基に、回収者の実態を以下の通り取りまとめた。

- 調査対象ステーションに有価物を売却している回収者の人数、搬入先及び調査対象地区のステーション数から、対象地区で活動している回収者の数は約4,700人であると推定された。

表 1-29 対象地区内における回収者数の推定

回収ステーションの種類	正規	非正規	合計
アンケート調査を行なった回収者数 (A)	348	93	441
調査対象ステーションに定期的に搬入している回収者数 (B)=(A) × 70%	244	65	309
対象地区内の回収者数 (B) ÷ (調査ステーション数) × (地区内のステーション数)	4,111	650	4,761
備考	調査数：20 全体数：357	調査数：12 全体数：120	—

- 回収者は男性が 76%を占めている。回収者の年齢層は、30 歳以上 50 歳未満が 80%以上を占めており、30 歳以下の回収者がわずか6%、50 歳以上は12%を占めている。貴陽市の出身者は 22%であり、貴州省出身者は 57%である。
- 古紙類は全ての回収者が、また廃金属類、廃プラスチック類も 80%以上の回収者が取り扱っており、回収者は特定の有価物ではなく、多くの種類の有価物を対象に回収を行なっている。
- 回収者が有価物を収集する主な回収場所は、約半数が社区と、また、残り半数が事業所等その他の場所と回答している（複数回答）。全ての回答者が対象地区から回収していると回答しており、回収者の活動範囲は狭い。また、搬入する回収ステーション数は基本的に決まっていると回答した回収者が 40%であった。
- 回収者の運搬機材は、ほとんどが電動あるいは人力三輪車を使用している。
- 回収した有価物を毎日回収ステーションに搬入している回収者が約 80%を占めている。

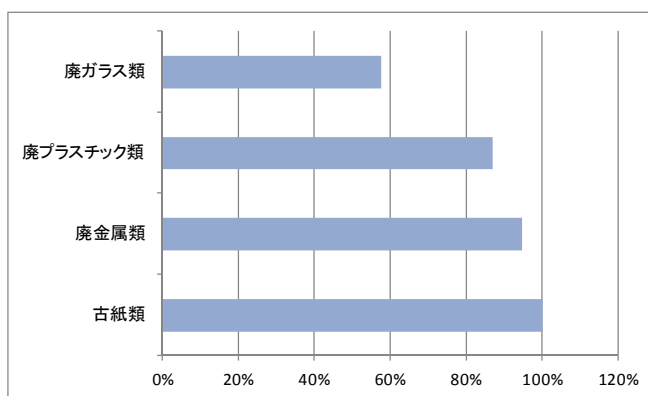


図 1-33 各有価物を回収している回収者の割合

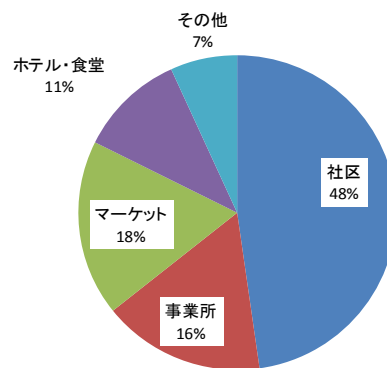


図 1-34 回収場所別回収者の割合

## d.2 回収ステーション

回収ステーションとは、回収者あるいは直接住民が、回収した有価物を持ち込み売却する場所である。貴陽市の場合、回収ステーションは市の事務局で登録され、登録した正規回収ステーションと、未登録の非正規回収ステーションに大別される。貴陽市の対象地区には正規回収ステーションが 357 箇所、非正規回収ステーションが 120 箇所、合計 477 箇所存在している。

表 1-30 回収ステーション数

対象区	正規回収	非正規回収
	総数	総数
云岩区	120	43
南明区	128	27
小河区	38	32
烏当区	71	18
合計	357	120

(出典) 貴陽市包装廃棄物循環利用現状調査報告書

## d.3 集積センター

貴陽市の対象地区には下表に示す集積センターが存在する。特に、古紙類は大規模から小規模まで多くの集積センターが存在し、周辺地域から回収された古紙類の回収拠点となっているが、本地区には大規模な循環利用施設が少ないため、一旦、これら集積センターに集められた後、80%が広東省、江西省、浙江省などの循環利用施設に搬出されている。

表 1-31 集積センターの概要

類型		個数	概況
古紙類	大規模	1	流入量200t/日以上
	中規模	10	流入量800t/月以内 (25t/日以内) いくつかの梱包圧縮機がある。
	小規模	60	流入量100t/月以内 (3.3t/日以内) 梱包圧縮機がある
廃金属類	鉄類	1	
	アルミ類	1	
廃ガラス類		1	
廃プラスチック類	PET瓶	4	
	その他プラスチック	2	

### A. 古紙類集積センター

対象地区の古紙類の主要な回収および集散ルートは図 1-35 の通り。古紙類は回収ステーションで回収したダンボールを主として、中規模及び小規模の集積センターに集められる。小規模の集積センターで収集する古紙類は更に大規模な集積センターへ集められ、その後対象地区内外の循環利用施設を運び入れられる。

大規模集積センターで収集する古紙類の中で、対象地区内の小規模集積センターから流れ込む割合は 50% で、残りは貴州省内の小規模集積センターから来て、主に広東省、江西省、湖南省に運び入れられる。

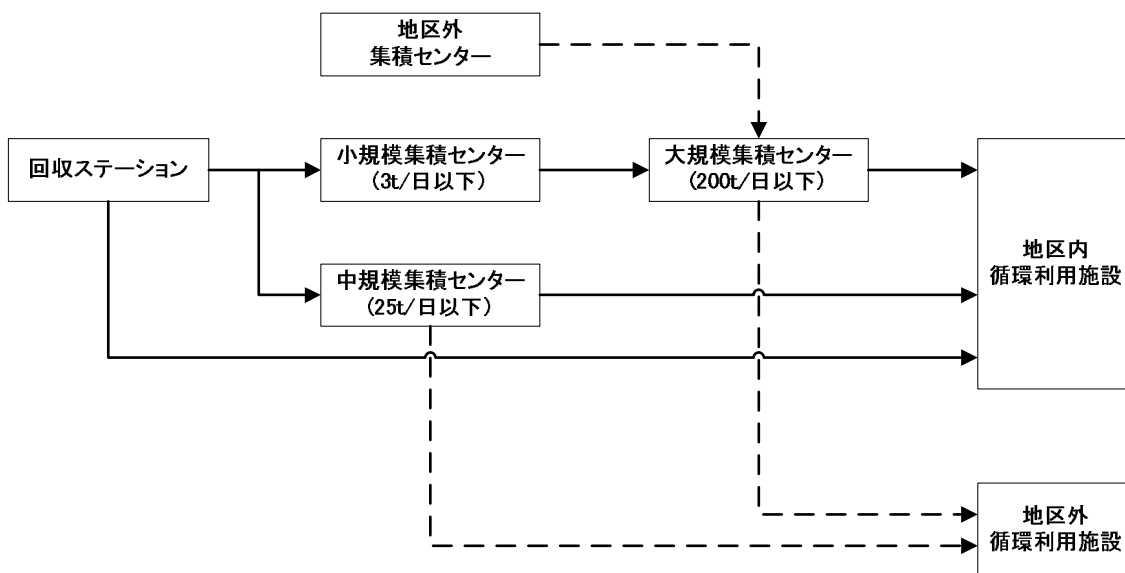


図 1-35 廃紙類の主要な回収及び集散集積ルート

表 1-32 集積センター稼働状況







e. 循環利用の現状

e.1 調査対象地区における循環利用の概要

対象地区の有価物のフローを右図に示す。

対象地区で回収される有価物は、1日約400t/日であり、対象地区の人口1人1日当たりに換算すると169g/人・日が回収、循環利用施設に搬入されている。この内、集積センターを経て地区内の循環利用施設に搬入される有価物量は約160t/日、回収ステーションから直接循環利用施設に搬入されるものは140t/、合せて約300t/日が地区内の循環利用施設で循環利用されている。

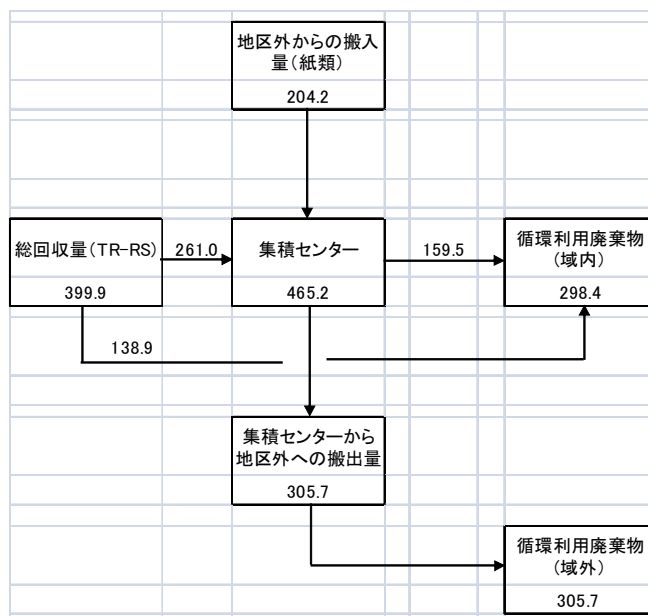


図 1-36 貴陽市の循環利用フロー(t/日)

一方、地区外から搬入される紙類も含めて、地区内の集積センターには約465t/日の有価物が集積される。この内、305t/日が地域外の循環利用施設に搬出されている。

有価物の循環利用先を、各品目別に以下の図表に示す。

地区内での循環利用されている有価物は全体の約75%、残り25%が地区外で循環利用されている。

紙類は、ほぼ同量が地区内と地区外で循環利用されている。金属類及びプラスチック類は90%以上、ガラス類は100%が地区内で循環利用されている。

表 1-33 有価物の循環利用先別割合

	循環利用量 (t/日)			循環利用割合 (%)		
	地区内	地区外	合計	地区内	地区外	合計
紙類	71.0	84.5	155.5	45.7%	54.3%	100.0%
金属類	151.6	14.2	165.8	91.3%	8.7%	100.0%
ガラス類	45.5	0.0	45.5	100.0%	0.0%	100.0%
プラスチック類	30.7	2.4	33.1	91.2%	8.8%	100.0%
合計	298.8	101.1	399.9	74.7%	25.3%	100.0%

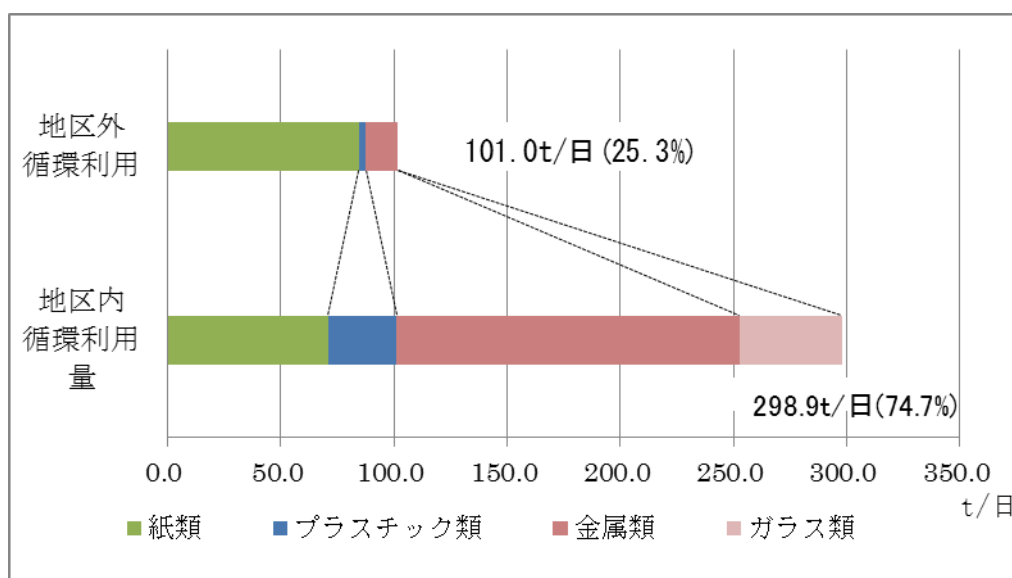


図 1-37 有価物の循環利用先別内訳

対象地区で回収される有価物 399.9t/日の内、包装廃棄物は 54%の 216t/日、非包装廃棄物は 46%の 183.9t/日である。包装廃棄物の主な内訳は段ボール、ガラス瓶である。対象地区には大規模から小規模まで古紙類の集積センターが立地しており、対象地区のみならず周辺地区から回収された古紙類の集積拠点となっている。また、地元には雪花ビール工場が立地しており、対象地区及びその周辺で回収されたビール瓶を主に生き瓶の形で循環利用(再利用)している。

一方、回収される主な非包装廃棄物は、その他金属及び新聞雑誌である。特に、本地区には、大規模な鉄の溶鉱炉(電炉)及びアルミニウムの精錬工場が存在しており、対象地区外からも多くの回収金属が直接循環利用施設に搬入されている。

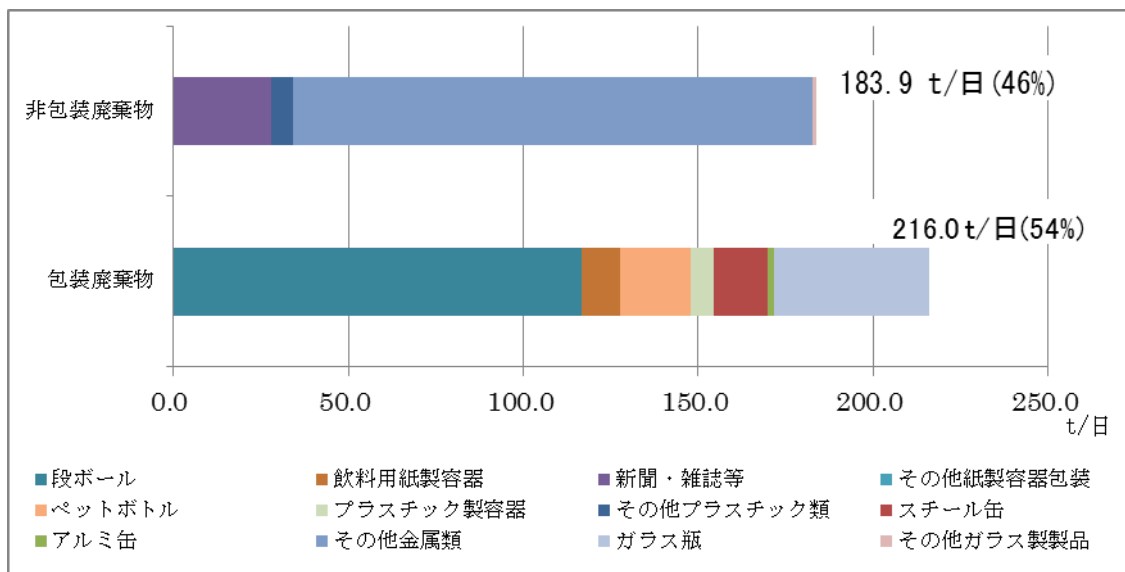


図 1-38 有価物の内訳

e.2 古紙類の循環利用

A. 古紙の循環利用フロー

集積センターに搬入される古紙類約360t 日の内、4.4%は対象地区内で回収されたものであり、残り 57%は対象地区外からのものである。本対象地区は周辺地域から回収された古紙類の回収拠点であるが、本地区には大規模な循環利用施設が少ないため、一旦、貴陽市(対象地区)の集積センターに集められた後、80%が広東省、江西省、浙江省などの循環利用施設に搬出されている。

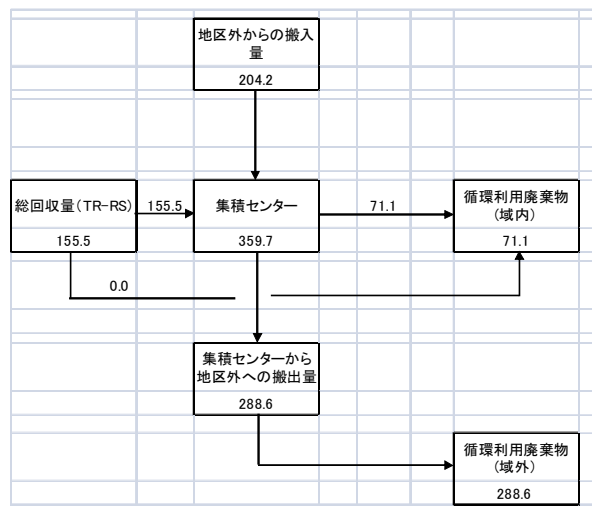


図 1-39 古紙類の循環利用フロー(t/日)

B. 循環利用施設の概要

対象地区の主な古紙類循環利用施設における搬入循環利用量、生産能力及び再生品を下表にまとめた。

表 1-34 古紙類循環利用施設における搬入循環利用量、生産能力及び再生品

企業名	住所	循環利用量(t/日)			生産能力 万t/年 (t/日)	再生品
		施設搬入量	地区内 回収量	地区外 搬入量		
貴州龍匯紙業發展有限公司	烏当区下堤郷谷定村	68.5	67.8	0.7	54.8	高級ダンボール紙、染め掛け、中級ダンボール紙、普掛け、サイジング染め掛け

(出典) 貴陽市包装廃棄物循環利用現状調査報告書

**e.3 廃金属類**

**A. 廃金属類の循環利用フロー**

対象地区における廃金属類の循環利用フローを右図に示す。

地区内で回収された金属の内、約 60%は集積センターに集積され、また残り 40%は直接域内循環利用施設に搬入される。本地区区には、大規模な鉄の溶鉱炉(電炉)及びアルミニウムの精錬工場が存在しており、対象地区外からも多くの回収金属が直接循環利用施設に搬入されているものと推定される。

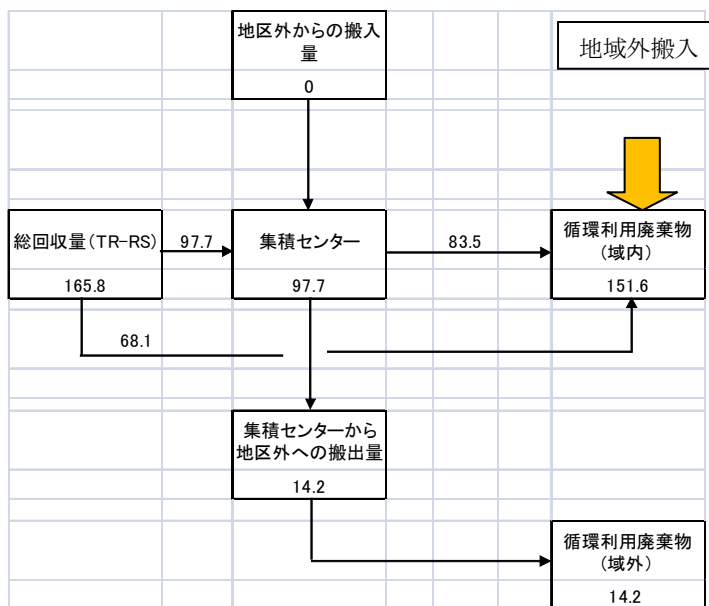


図 1-40 廃金属類の循環利用フロー (t/日)

**B. 循環利用施設の概要**

対象地区の主な廃金属類循環利用施設における搬入循環利用量、生産能力及び再生品を下表にまとめた。

表 1-35 廃金属類循環利用施設における搬入循環利用量、生産能力及び再生品

企業名	住所	循環利用量 (t/日)			生産能力 万t/年 (t/日)	再生品
		施設搬入 量	地区内 回収量	地区外 搬入量		
首鋼貴陽特殊鋼有限責任公司	貴陽市油榨街10号	450.46	90.00	360.46	547.94	高品質鉄鋼製品、掘削ツール製品、鍛鋼品、鋼管製品

(出典) 貴陽市包装廃棄物循環利用現状調査報告書

**e.4 廃ガラス類**

**A. 廃ガラス類の循環利用フロー**

本地区区での廃ガラス類の循環利用のフローを右図に示す。地元企業として雪花酒造工場が存在していることから、主にビール瓶の生き瓶の形で回収・再利用されている。

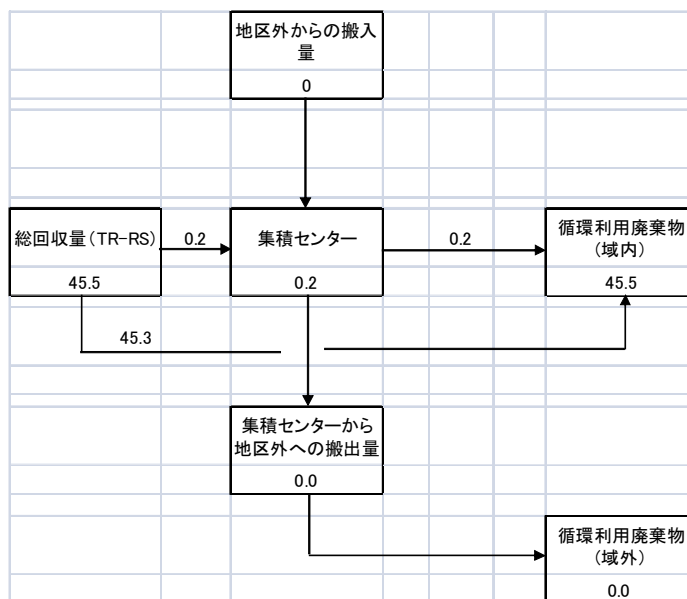


図 1-41 廃ガラスの循環利用フロー (t/日)

## B. 循環利用施設の概要

対象地区の主な廃ガラス類循環利用施設における搬入循環利用量、生産能力及び再生品を下表にまとめた。

表 1-36 廃ガラス類循環利用施設における搬入循環利用量、生産能力及び再生品

企業名	住所	循環利用量 (t/日)			生産能力 万トン/年 (t/日)	再生品
		施設搬入 量	地区内 回収量	地区外 搬入量		
華潤雪花ビール (貴州) 有限公司	貴陽市白雲大道220号	126	36	90	具体状況による	ビールガラス瓶

(出典) 貴陽市包装廃棄物循環利用現状調査報告書

## e.5 廃プラスチック類

### A. 廃プラスチック類の循環利用フロー

本地区での廃プラスチック類の循環利用のフローを下図に示す。

地区内で回収された廃プラスチック類の 77%以上が地区内の循環利用施設に直接搬出されている。地域内には下表のように小規模な循環利用施設が 80 か所以上も存在しており、回収された廃プラスチック類はこれら小規模な循環利用施設において、プラスチック原料の再生ペレット、フレーク等に循環利用されている。

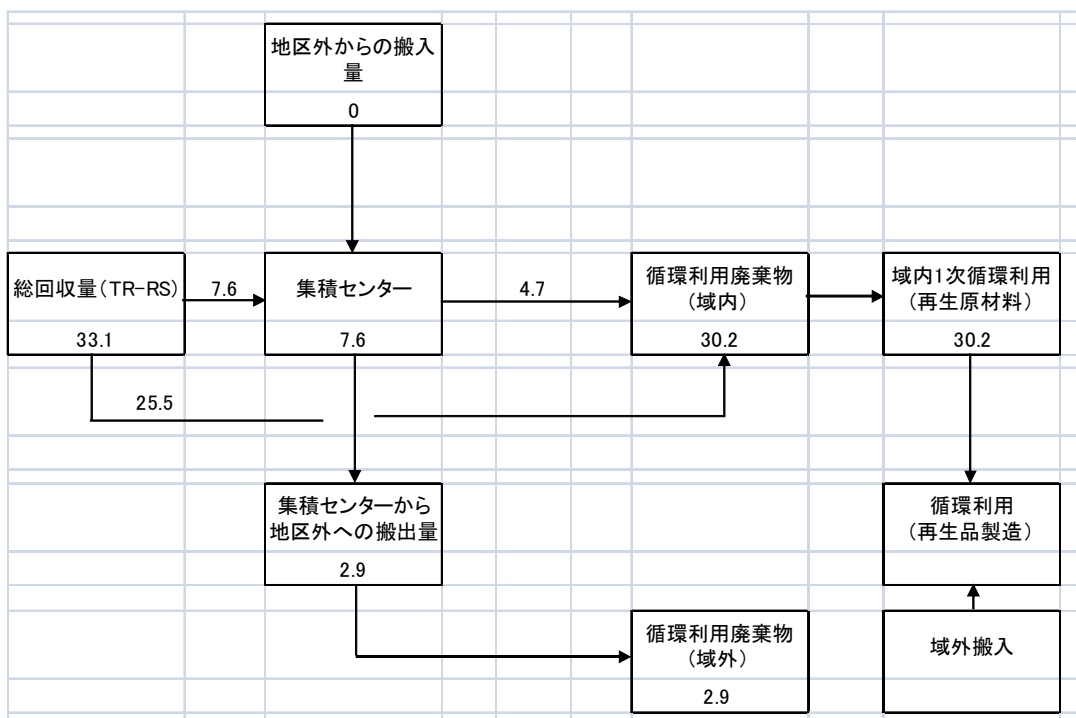


図 1-42 廃プラスチック類の循環利用フロー(t/日)

表 1-37 貴陽市における小規模な廃プラスチック類循環利用施設数

地区	数量 (施設数)
雲岩区	44
小河区	16
南明区	17
烏当区	10
合計	86

## B. 循環利用施設の概要

対象地区の主な廃プラスチック類循環利用施設における搬入循環利用量、生産能力及び再生品を下表にまとめた。

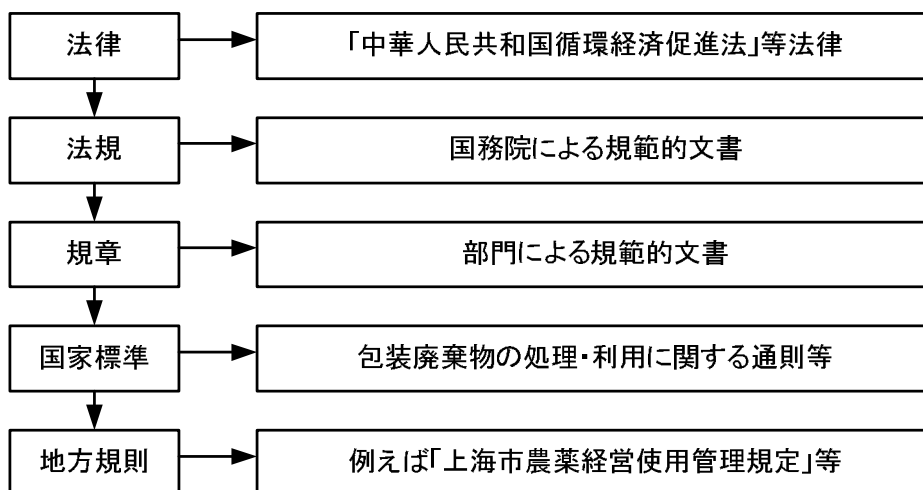
表 1-38 廃プラスチック類循環利用施設における搬入循環利用量、生産能力及び再生品

企業名	住所	循環利用量 (t/日)			生産能力 万トン/年 (t/日)	再生品
		施設搬入量	地区内回収量	地区外搬入量		
貴陽匯林プラスチック降解有限公司	貴州省貴陽市 白云大道156号	0.55	-	-	41.1	環境保全プラスチック袋と工芸袋を生産。主にスーパー、商場に販売
曙光塑膠制品工場	貴州省貴陽市 烏当区金関砂輪工場内	2.7	-	-	32.9	ごみ袋及び水管を生産。主に医院、鉄道駅へ販売

(出典) 貴陽市包装廃棄物循環利用現状調査報告書

### 1.4.2 包装廃棄物に係る法制度

中国の包装廃棄物の循環利用に関わる法律法規の骨組みについては、以下に示す通り、法律、法規、規則、国家標準、地方制定法規の5部分から構成されている。



(出典) 貴陽市包装廃棄物循環利用現状調査報告書

図 1-43 中国の包装廃棄物資源化利用管理法規の骨組み

#### a. 国家レベル（概要）

中国における包装廃棄物の資源化及びその管理に係る法律法規及び政策など概要を以下の表に示す。目下のところ、包装廃棄物の循環利用に係る個別法律法規は整備されていない。

表 1-39 中国の国家レベルの包装廃棄物資源化管理の関連法律法規及びその概要

類別	名称	実施時間	関連内容の規定
法律	中華人民共和国廃棄物残留環境汚染対策法	2005年4月1日	法律に基いて強制回収リストにある製品と <b>包装物</b> の企業の生産、販売、輸入を規定し、国家関連規定に照らして該当する製品と <b>包装物</b> の回収を必ず行わなければならない。
	中華人民共和国清潔生産促進法	2003年1月1日正式実施	製品と <b>包装物</b> のデザインを規定し、ライフサイクルの中で人類の健康と環境に対する影響を考慮するべきで、優先的に無毒無害で、分解しやすく、或いは回収利用に都合がいい方法を選択する。生産、販売は強制回収リストの製品と <b>包装物</b> の企業も含まれ、使えなくなった製品と使用後の <b>包装物</b> は、当該製品と <b>包装物</b> について回収が進められなければならない。
	中華人民共和国循環經濟促進法	2008年9月1日	当該法は <b>包装廃棄物</b> の中の再生資源の再利用と資源化に具体的な要求をしており、同時に生産者を主とする責任發展制度を創立することを定め、財政、税収、投資、市場進出許可、価格、貸付けなどの手段を総合的に運用する。
法	國務院弁公庁によるプ	2008年1月9	極めて薄い <b>プラスチック買物袋</b> の生産、販売、

規	プラスチック買物袋の制限、生産、販売、使用に関する通知	日	使用を禁止する。プラスチック買物袋の有償使用制度を実行する。 <b>廃プラスチック</b> の回収利用レベルを高める。
規章	再生資源回収利用「第10カ五年計画」計画	2002年1月10日	再生資源の回収利用を強力に展開し、資源利用効率を高め、環境を保護し、資源節約型社会を創立する。
	再生資源回収管理弁法	2007年5月1日より施行	<b>包装廃棄物</b> は再生資源に属すると規定し、 <b>包装廃棄物</b> の回収活動に対して、政府の関連職能部門の監督管理、企業の経営規則などは明確にした。
国家標準	包装廃棄物の処理と利用の通則 (GBT167161996)	1997年5月1日	通則では主に <b>包装廃棄物</b> と関係がある系統の定義と分別を規定するとともに、 <b>包装廃棄物処理</b> と利用の効果的評価準則、すなわち経済効益と環境保護効果を含み、あわせて包装の機能性、便利性と販売性の総合評価の一部とするべきであると規定した。
	包装回収ロゴ GB18455 2001	2001年9月18日	当標準では可回収復用 <b>包装</b> および再生利用包装ロゴの種類、名称、寸法と色などを規定した。
弁法	再生資源回収管理弁法	2007年5月1日	第一章 総則 第四条 国家は全社会の各業種と都市農村住民が再生可能な資源を蓄積して販売することを推奨する。 第五条 国家は環境無害化方式によって資源を回収・処理・再生することを推奨し、関連する再生資源回収処理の科学研究、技術開発を展開と推し広めることを推奨する。 それ以外に、工商、商務、公安などの各政府部門が再生資源回収業界に対する管理職能を規定した。

(出典)貴陽市包装廃棄物循環利用現状調査報告書

## b. 地方レベル

2004年11月1日に施行された貴陽市建設循環経済生態都市条例は、中国で初めて循環経済の地方版法規として作られ、貴陽市の循環経済活動が正式に法制化の軌道に上がった。

表 1-40 包装廃棄物資源化管理の関連法律法規 (地方レベル)

類別	名称	実施時間	包装内容に対する規定
----	----	------	------------



条例	貴陽市建設循環経済生態都市条例	2004年11月1日	<p>第18条 生産、販売は強制回収リストの製品と包装物に適用され、企業は規定に基づいて回収再利用すべきである。</p> <p>強制回収リストに入っておらず、企業は技術・経済の許可の範囲内で、下記の規定に基づき利用と処理を展開すべきである。</p> <p>(一) 全てあるいは部分的に再利用できるものは再利用しなければならない。</p> <p>(二) 再生利用できるものは必ず再生利用を行わなければならない。</p> <p>(三) 熱回収できるものは必ず熱回収を行わなければならない。</p> <p>(四) 利用できないものは、必ず適当な環境保護要求に合う処理を行わなければならない。</p>
意見	貴陽市人民政府による再生資源の緑色回収利用体系建設の実施を強力に推進することに関する意見	2007年5月31日	<p><b>再生資源</b>の緑色回収利用体系の構築は、規範に合わせて運営を行ない、環境を保護し、資源節約と総合利用を促進することを出発点とし、社区の緑色回収ネットワーク、<b>不要物資</b>の集散取引市場と再生可能資源の加工利用の3つの段階を通じて再生資源の緑色回収利用体系を作り上げる。2010年まで、我が市の90%以上の<b>不要物資</b>の回収企業と就業人員を規範化管理に組み入れ、90%以上の社区は規範に合う緑色の回収ポイントを設立し、90%以上の再生資源は指定市場に入れられ規範化された取引と集中的処理を行ない、90%以上の使用可能な廃棄物を回収利用し、大体において不要物資の移動過程中的2次汚染を消滅させ、それによって再生資源の緑色回収経営に合理的な配置、管理の規範化、優良な環境、秩序ある経営、大衆への便宜、役立つ治安をなし、不要物資の流動規範が秩序をもち、流れが合法的かつ合理的で、再生利用の要求に合い、そして徐々に、社区回収——市場集散——加工利用の循環経済型の生態発展モデルを形成する。</p>

(出典) 貴陽市包装廃棄物循環利用現状調査報告書

### 1.4.3 包装廃棄物に係る管理体系

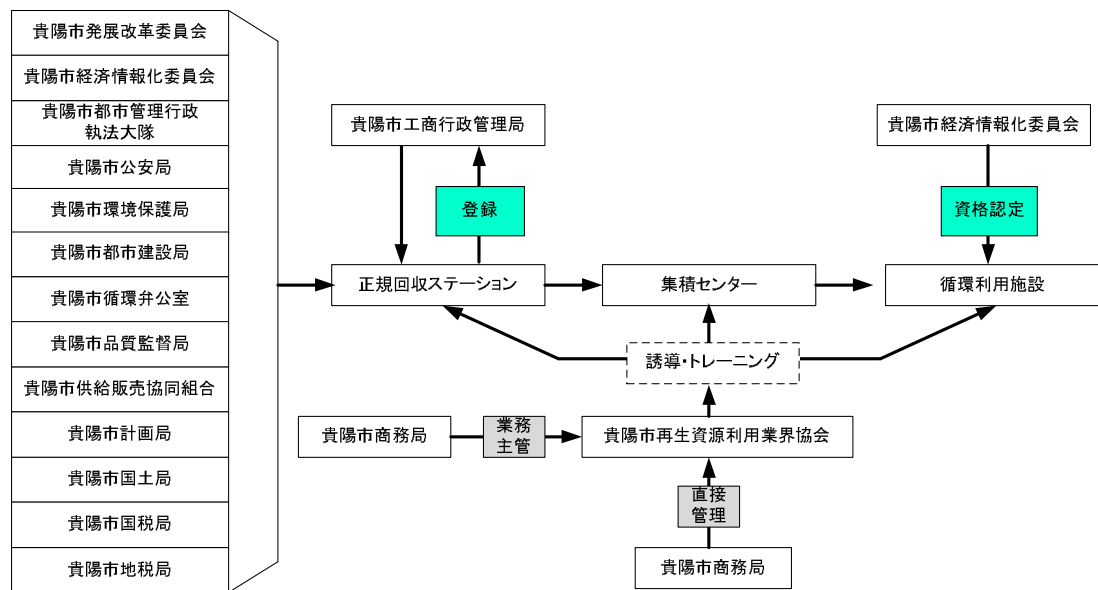
#### a. 貴陽市政府の管理体系

貴陽市市政府における包装廃棄物の管理体制は下図の通りである。

- 包装廃棄物の循環利用に関しては多くの関連管理部門、協会組織等が係っており、非常に複雑な管理体系となっている。関連管理部門は主に市発改委、市商務局、市環境保護局などで、各政府機構は独自の法規に従って管理活動を展開している。政府の包装廃棄物の管理は主に回収ステーション、集散センター、循環利用施設に対して行われている。
- 回収ステーションはまず市商務局に登録し、経営の資格証明を得て正式に営業できる。経営に際しては、市工商局と市属区級の経貿局が管理を行い、同時に市商務局、市公安局、市環境保護局、市再生資源利用産業協会などの部門から個別の

- 監督を受けなければならない。回収業務に従事する時、主に貴陽市再生資源産業協会からの指導と育成訓練がなされる。
- 集散センターは、正規回収ステーションと循環利用施設の間に介在して営業している。回収業務に関しては貴陽市の再生資源利用産業協会の指導を受けながら、貴陽市再生資源利用協会と貴陽市商務局が管理している。経営に際しては市発改委、市環境保護局、市購買・販売協同組合、市計画局、市国税局などの部門から個別の監督を受ける。
  - 循環利用施設はまず市経済与情報化委員会の資質認定を受けなければならず、所定の資格認定ののち、生産活動を行なうことができる。施設の操業に際しては、市発改委と市環境保護局の管理を受け、同時に市商務局、市工商局、市属区級の経貿局、市公安局、市国税局、市地税局、市都市管理執法局などの部門と個別の監督を受ける。
  - 包装物廃棄物を初めとした再生資源の回収体系の管理に関しては市商務局が行政主管部門で、市購買・販売協同組合は再生資源の綠色回収利用体系構築の重要な執行主体である。

政府機構の包装廃棄物に係る管理体系は下表の通りである。



(出典) 貴陽市包装廃棄物循環利用現状調査報告書

図 1-44 貴陽包装廃棄物管理体系

表 1-41 包装廃棄物政府管理部門の主要な職責

職責類型	单位名称	主要職責
行政主管	市商務局	商務部による再生資源の回収利用体系建設に関する関連業務要求に基づいて、真剣に試験的活動を展開し、積極的に再生資源の綠色回収シス

部門		テムの構築を進める。また、環境保護局、工商局、品質監督局、購買・販売協同組合などの部門が起草する不要物資の回収利用管理方面の規定に立ち会おう。
執行主体	市購買・販売協同組合	<p>同市の商務局、市発改委、経済貿易委員会、循環弁公室、都市管理局、環境保護局などの部門は科学的に貴陽市の緑色回収体系の計画の制定を作り上げ、そして貴陽市の緑色回収体系構築を牽引する実施部門として、積極的に関連業務を押し進める。</p> <p>商務局は再生資源の緑色回収利用体系の管理制度と標準を制定する（標準の制定には必ず品質監督部門の意見を求め、届け出なければならない）。関連している規範的文件的の調査研究・論証に参加する。計画に基づいて、加工園區、不要物資（中古品）の取引市場、不要物資分別場と緑色回収ステーション（亭）、移動買い付け車の設置指導に責任を負う。市場に参加して整頓する。</p> <p>当システム内の再生資源市場と緑色回収利用体系の日常管理に責任を負う。</p> <p>全体的にリーディングカンパニーの仕事を支持し育成することに責任を負い、積極的に各関係方面のリーディングカンパニーに対する支持を得るようにし、再生資源の緑色回収利用業界の組織化、大規模化、産業化の程度を高める。</p> <p>指導及び貴陽市再生資源産業協会の積極的な作用を十分に発揮する。</p>
サポート機構	市循環弁公室	関係機関と関係がある規範的文件的について調査研究を行ない、再生資源の緑色回収ネットワークの建設を循環経済の全体業務の中に組み入れ、関連事項の組織、疎通と調和に責任を負う。
	市発改委	政策の方向誘導力度を増大し、プロジェクトとプロジェクト前期段階業務に必要な資金サポートを与える。省と国家の再生資源回収の利用プロジェクトに対するサポートのための努力をする。
	市財政局	支援資金計画の牽引に基づき必要な資金の援助を与える。市の金融部門は再生資源の緑色回収利用体系構築に対する必要な資金について、政策とプログラムによって金融サポートを与える。
	各級公安機関	《公安部による生産性廃金属回収治安の管理弁法》、《貴州省中古品産業管理弁法》と《貴陽市人民政府による不用物品の買い付け産業に対する規範化管理の実行に関する若干の規定》の要求に基づき、不用物品と廃金属の回収に対する治安を強化することに責任を負う。
	市商工業部門	指導部門と協力して、再生資源市場に対して管理を行ない、規則違反行為に対して処理を行う。
	市都市管理局	法律に基いて市の容貌に影響する違法な回収露店、移動買い付け車、就業人員を調べ上げる管理を行ない、市場秩序を安定化させる責任を負う。
	計画局	市の購買・販売協同組合と協力し、全市の緑色回収利用システム実施の計画・配置を作成する。
	市環境保護局	再生資源の緑色回収利用システムにおける環境保護局の監督管理に責任を負い、汚染を調査・処分して、関連する環境保護の法律法規によって環境保護の許可審議の手続きを取り扱う。
	市国稅局、土地稅局	関連規定によって稅收政策上のサポートを与える。

(出典) 貴陽市包装廃棄物循環利用現状調査報告書

## b. 再生資源協会の役割

貴陽市再生資源協会は市民政局に登録され、市工商業連合会によって業務を管理され

ている。貴陽市再生資源産業協会は、市の廃棄物循環利用体系の中で重要な位置づけにあり、包装廃棄物の循環利用体系構築に重要な役割を担っている。

包装廃棄物の循環利用体系構築の中で、貴陽市再生資源協会は市商務局と協力して、全市の再生資源回収事業者に対して登録業務を行っている。貴陽市再生資源産業協会は個人回収事業者が緑色回収組織に積極的に加入することを奨励している。組織の発展のための協会の役割としては、①協会による十分なサービスの提供。②関係機関に有益な情報の提供とフィードバック。③就業者の組織的な育成訓練。④関係機関による再生資源の緑色回収の連合会議制度を形成し、再生資源の緑色回収利用体系の効率的な構築を推進する。⑤回収ステーション、集散センター、循環利用施設の営業に対する、管理、監督、牽引、育成訓練の作用を発揮する。

再生資源循環利用施設は協会を通して登録して会員になることができ、以下の協会のサービスを受けることができる。会員と社会組織との所属関係を調整し、関連している問題の解決に力を貸す。2、会員企業を組織して見学を行なう。3、会員に国家と地方の関連している政策を理解させ、発展方向などを把握するようサポートする。

同時に、協会も政府に協力し会員企業に対して管理を行ない、業界自己規制を促進し、業界の規範に合わない行為を管理調整する。例えば企業の不良行為などを防止し、また政府部門と協力して、関連する管理弁法について調査研究・制定する。

#### 1.4.4 包装廃棄物に係る留意点と課題

貴陽市の包装廃棄物の現状から明らかとなった留意点と課題は以下の通りである。

- 貴陽市における都市廃棄物の循環利用率は **18.6%(400t / 2,153t)** と高い値を示しているが、市場原理では回収されなくなりつつある廃棄物も出てきている。
- 有価物の回収は主に個人回収者によって行われ、それに従事している人口は約 4,800 人(人口比率 0.2%) と、無視できない人口である。また、有価物の約 85% が家庭系以外の廃棄物から回収されたものであるが、家庭系同様回収人によって回収されている。これら回収人は廃棄物循環利用の重要な担い手である。そのため、多くの個人回収者が失職したり、廃棄物循環利用が滞ったりしないよう、個人回収者を組み込んだ体系的な回収システムの構築が課題となる。
- 回収ステーションをはじめとした廃棄物の循環利用管理体系は、図 1-44 に示したように、市都市管理総合行政執法局、発展改革委員会、環境保護局、財政局、国土資源局、農業経済局、商務局など多くの機関が複雑に関わっている。しかし、現在はそれぞれの機関が縦割りで業務を進めており、十分な連携が図られていないことが課題である。
- 小規模な廃プラスチック循環利用施設においては、排水・ばいじん対策等の環境対策が十分でない施設が見受けられる。

## 2 循環利用推進計画

### 2.1 都市廃棄物ストラテジックプラン

#### a. 基本的な考え方

貴陽市都市廃棄物ストラテジックプラン（SP: Strategic Plan）に関する基本的な考え方は、次の通りである。

- ストラテジックプラン（SP）は、「国発〔2011〕9号：都市生活ごみ処理事業の更なる強化に関する意見の通知」に基づき、着実に都市生活ごみ処理事業を改善し、都市生活ごみの減量化や資源化、無害化を推進し、貴陽市に健全で良好な居住環境を創出するための戦略をまとめたものである。
- 戦略に基づき、都市廃棄物を構成する家庭系都市廃棄物、非家庭系都市廃棄物（事業系、事業系食品廃棄物など）、包装廃棄物の具体的な改善を図るために、それぞれの廃棄物の改善あるいは循環利用を推進するためのロードマップ（RM）が策定される。
- 戦略に基づき計画された各 RM を実施することにより、貴陽市の持続可能な発展を推進する。
- この SP は、貴陽市全域を対象とするものではなく、市区3区（雲岩、南明、小河）と郊区1区（烏当該）を対象とするものである。
- この SP は、都市廃棄物分別収集システム構築 RM、食品廃棄物循環利用推進 RM、包装廃棄物循環利用推進 RM が、都市廃棄物管理全体の中においてどのように位置づけられているかを示すものである。

#### b. 貴陽市都市廃棄物ストラテジックプラン（SP）

##### b.1 ビジョン

貴陽市に快適な居住環境を創出し、環境保全都市とし貴陽市の発展を推進する。

##### b.2 戦略

<b>目標 1</b>	<b>生活ごみの排出を抑制し、再資源化を促進する。</b>
<b>戦略：</b>	
■ <b>発生抑制：</b> 市民・事業者の双方に対して、節約と低炭素の消費モデルを提唱し、過剰な包装を減らし、発生源から生活ごみの発生を抑制する。	
■ <b>分別収集システムの構築：</b> 生活ごみの中の廃紙、廃プラスチック、廃金属などの循環利用率を高め、生活ごみの熱エネルギーとしての利用率を高め、生活ごみの循環利用を推進するために、分別収集システムを構築する。	
■ <b>生活ごみの循環利用の推進：</b> 分別排出された生活ごみの循環利用を推進するために、事業系食品廃棄物の嫌気性発酵によるガスの循環利用を推進し、生活ごみ焼却	

熱を利用した発電事業を推進する。

- **強制回収システムの整備**：市場原理では再資源化できなくなった、あるいはなりつつある廃ガラスなどの廃棄物の強制回収システムを整備する。

## 目標 2

生態・緑色貴州省の省都として、生活ごみの完全無害化処理を実現し、生活ごみの環境負荷を最小化する。

戦略：

- **都市生活ごみ処理施設整備計画の策定**：排出システム、収集・運搬システムとの整合性を図り、処理施設の配置、用地、処理システム、規模を検討し、都市生活ごみの処理施設整備計画を策定する。その上で処理施設整備計画を、貴陽市の土地利用全体計画、都市全体計画と喫緊の建設計画に組み入れる。
- **ごみ処理施設用地の確保**：都市生活ごみ処理施設の用地は、都市イエローライン（城市黄線）<sup>8</sup>の保護範囲に組み入れ、用途変更することを禁止するとともに厳格に施設の周辺の開発建設活動を制限する。
- **分別排出システムの構築**：都市生活ごみの処理施設整備計画を踏まえ、処理施設を十分に活用するために必要な分別排出システムを構築する。
- **分別収集システムの整備**：都市生活ごみの処理施設整備計画を踏まえ、処理施設を十分に活用するために不可欠な分別収集システムを整備する。
- **収集運搬モデルの構築**：都市生活ごみの処理施設の立地を踏まえ、処理施設を十分に活用するために必要な分別中継基地を整備し、収集地域を最適化し、収集・運搬コストを合理化し、高効率で環境保護を図る新しい収集運搬モデルを構築する。
- **処理・処分システムの強化**：貴陽市の社会経済条件と生活ごみの質と量を十分に踏まえ、処理・処分システムを強化する。即ち、都市生活ごみの処理施設を着実に整備し、バイオマスエネルギーの回収利用事業を加速させ、生活ごみの焼却発電などエネルギー利用効率を向上させる。
- **有害都市廃棄物の処理・処分体制の構築**：有害都市生活ごみに関しては、発生源での分別を推進し、他の生活ごみとは完全に分離して、処理・処分する体制を構築する。

## 目標 3

広報・啓発活動を積極的に推進し、ごみ問題・環境問題に対する関係者の意識高揚を図る。

戦略：

- **広報・啓発活動の展開**：様々な広報・啓発活動を展開し、環境保全を図りかつ健康的な生活様式を提唱し、ごみの発生源からごみの減量と資源化回収を促進する。
- **市民への生活ごみの適正処理・循環利用の知識の普及**：中小学校の教材と課外活動に生活ごみの適正処理・循環利用の知識を取り入れて、市民全体に対して、「垃圾減量和垃圾管理从我做起、人人有责（ごみ減量とごみ管理は自分から始める、誰にでも責任がある）」との観念を確立する。
- **生活ごみの適正処理・循環利用に対する市民・事業者の理解の形成**：行政はメディアを通して、広報・啓発活動を強化し、都市生活ごみ処理に関わる各種の政策とその措置、その効果を強力に宣伝し、都市生活ごみの適正処理・循環利用を促進するために重要な市民・事業者の理解を形成する。

## 目標 4

生活ごみ処理事業に対する監視・管理体制を強化して、居住環境を保全する。

<sup>8</sup>都市開発計画の中で、特定施設の利用地域として定められた地域。都市計画の用途指定地域。

戦略:

- 条例等の整備: 生活ごみの全プロセス管理を強化するために、「都市景観と環境衛生の管理条例」を改訂する。家庭系ごみ処理基準の体系を整備し、生活ごみ分別、回収利用、工程検査、汚染の予防・対策と評価の基準を制定して改善する。生活ごみの分別マークをより明確にし、市民・事業者が識別しやすく、分別排出に協力しやすくする。
- 生活ごみに関わる統計データの整備: 都市生活ごみ処理に関わる発生量、循環利用量、処理・処分量などの統計データを整備し、循環利用率、最終処分率などの指標を明らかにし、関係者が都市生活ごみの適正処理・循環利用の状況について理解できるようにする。
- 都市生活ごみ処理施設の監視・管理体制の整備: 都市生活ごみ処理施設の運営状況を監視・管理する要員を育成し、監視・管理体制を強化する。都市生活ごみ処理施設建設・モニタリングシステムを改善し、定期的に生活ごみ処理施設の排出物のモニタリングを実施する。主要なモニタリング測定データとその結果は市民・事業者公開する。
- 都市生活ごみ処理業者の管理体制の構築: 都市生活ごみの処理事業に参入する民間企業の資金、技術、人員、業績などの条件を厳格に設定し、事業権の許可条件、入札管理を規範化することにより、ごみ処理事業を行う民間企業の管理を強化する。さらに、不適正企業のごみ処理事業からの退出メカニズムも構築する。

目標 5

市民・事業者・行政による協働体制を構築する。

戦略:

- 発生抑制・再資源化指導・推進員制度: 生活ごみの減量化を図り、分別排出システムの構築を推進するために、生活ごみ発生抑制・再資源化指導及び推進員を各区、各街道単位で育成する。生活ごみ発生抑制・再資源化指導・推進員は、都市生活ごみの適正処理・循環利用に関わる貴陽市の施策を広く市民・事業者へ広報・啓発する。
- 都市生活ごみ処理施設計画への市民・事業者の意見の反映: 都市生活ごみ処理施設計画の策定に際しては、広範囲にわたって市民・事業者の意見を求め、その意見を計画に反映し、施設の周辺住民の意見を反映させる仕組みを整備する。市民・事業者の意見を各種のごみ処理計画に反映することにより、市民・事業者・行政が計画を共有し、その実施を協同して実施する体制を構築する。
- 排出者責任制度の構築: 都市生活ごみ処理施設計画と事業運営に対する市民・事業者の理解を深めることにより、「排出者（ごみを出した人）がごみ処理に掛かる費用を負担する」原則を徐々に確立し、都市生活ごみ処理に関わる料金徴収制度を推進する。

目標 6

健全な廃棄物管理体制を構築するための支援・負担体制を整備する。

戦略:

- ごみ処理料金徴収制度の確立: 「排出者負担原則」を踏まえ、都市生活ごみ処理料金の徴収制度を確立する。具体的な料金基準は都市生活ごみ処理のコストと市民・事業者の経済状況などの要素を勘案し合理的に決める。合理的な処理徴収方式を検討し、料金を徴収するコストを下げる。
- 生活ごみ減量化と分別排出を促進する奨励メカニズムの構築: 生活ごみの減量化とごみの分別排出を促進するために、徴税優遇制度などの経済的な奨励政策を検討し、奨励メカニズムを構築する。有機ごみの資源化処理を推進するメカニズムと強制回収包装廃棄物の循環利用制度を研究し構築する。
- 生活ごみ処理施設の建設用地の確保: 生活ごみ処理施設の建設を保障するために、建設用地を確保し、土地利用の年度計画と建設用地の供給計画に組み入れる。

- **生活ごみ処理技術の研究・開発の支援：** 貴陽市の社会経済状況及びごみ質・ごみ量に即した生活ごみ処理技術の研究と開発を支援する。国家レベルの生活ごみ処理技術研究を常に把握し、貴陽市の適正処理技術開発を図る。

**目標 7**

廃棄物処理事業を実施する組織体制を強化する。

**戦略：**

- **関係機関の責任の明確化：** 生活ごみ循環利用・適正処理に関わる各関係機関の責任を明確にし、目標責任制の管理を実行し、監督指導を強化する。
- **人材の育成：** 都市生活ごみの適正処理・循環利用に関わる人材を育成する。そのために、人材育成計画を作成し、ごみ処理事業に関わる人材の研修・教育を行い、従業員の教育水準と専門技能を高める。
- **関係機関の役割分担の明確化：** 都市生活ごみの適正処理・循環利用に関わる各部門、市都市管理総合行政執法局、環境保護局、発展改革委員会、財政局、国土資源局、農業局、商務局の役割分担を明確にする。

## 2.2 貴陽市の将来(2020年)の都市廃棄物処理フローの作成

上記の戦略を達成することにより、都市廃棄物処理は、具体的に改善される。ここでは、1.2.4節で作成された2010年の都市廃棄物処理フローとともに、上記の戦略を達成するための改善計画をもとに、計画の実施により想定される2014年及び2020年の都市廃棄物処理フローを以下に示す。

### a. 都市廃棄物処理施設計画

2014年8月末時点における、貴陽市の都市廃棄物処理施設計画は次のとおりである。

1. 家庭系厨芥類コンポスト化施設処理量2.2トン/日： 2014年。
2. 家庭系厨芥類コンポスト化施設処理量100トン/日： 2020年までに稼働開始。
3. 事業系食品廃棄物メタン発酵処理施設処理量400トン/日： 2020年までに稼働開始。
4. 焼却処理施設処理量3,000トン/日： 2020年までに稼働開始。

### b. 処理フロー作成のための基礎データ

上記の施設計画を踏まえ、処理フロー作成のために使用した基礎データを以下に示す。

指標		2010年	2014年	目標(2020年)
人口	市全域	4,324,561*1	不明	不明
	計画対象4区	2,415,000*2	2,825,000*3	3,574,000*3
都市廃棄物発存量 (t/日)	計画対象4区	2,510.3*4	2,935.2*4	3,713.4*4
都市生活ごみ収集量 (t/日)	計画対象4区	1,753.0*2	2,111.1*4	3,123.0*4
都市生活ごみ処分量 (t/日)	計画対象4区	1,753.0*2	2,109.0*4	478.5*4



コンポスト処理量 (t/日)	計画対象区	0	2.2	100.0
事業系食品廃棄物発生量 (t/日)	計画対象4区	457.9 <sup>*5</sup>	536.8 <sup>*6</sup>	679.1 <sup>*6</sup>
事業系食品廃棄物収集量 (t/日)	計画対象4区	100.5 <sup>*5</sup>	179.4 <sup>*7</sup>	679.1 <sup>*8</sup>
事業系食品廃棄物非正規回収量 (t/日)	計画対象4区	357.4 <sup>*5</sup>	357.4 <sup>*7</sup>	0 <sup>*8</sup>
事業系食品廃棄物メタン化処理量 (t/日)	計画対象4区	0	0	400 <sup>*9</sup>
事業系食品廃棄物直接埋立量 (t/日)	計画対象4区	100.5 <sup>*5</sup>	179.4 <sup>*7</sup>	0 <sup>*4</sup>
都市廃棄物焼却処理量 (t/日)	計画対象4区	0	0	2,623.0 <sup>*9</sup>

### c. 基礎データの入手及び推定方法

基礎データは市から入手（一部、フロー全体で調整）したデータ、推移データ及び条件を付けて設定したデータから成る。入手及び推定方法は以下のとおりである。

- \*1: 貴陽市統計局第6回国勢調査結果による2010年の人口。
- \*2: 都市廃棄物循環利用推進プロジェクト業務進捗報告書第二号、「添付資料2-13: 調査対象4都市の都市廃棄物管理の現状調査報告書、貴陽市都市廃棄物現状管理調査研究報告書、清華大学環境学院」（清華大学報告書と呼ぶ。）より。
- \*3: 2010年の人口をもとに、人口増加率4%（青島市の実績による）として推定。
- \*4: 都市廃棄物処理フローを作成することにより算出した。
- \*5: 都市廃棄物循環利用推進プロジェクト業務進捗報告書第二号、「添付資料2-15: 食品廃棄物循環利用現状調査報告書、貴陽市食品廃棄物現状調査・研究報告書、北京工商大学」（北京工商大学報告書と呼ぶ。）より。
- \*6: 計画対象3区の2010年の食品廃棄物の発生量原単位（238.5g/人/日）に2014年、2020年の人口を掛けて算出した。
- \*7: 北京工商大学の調査で明らかになった2010年の非正規回収量（357.4 ton/日）が維持されるものとした。
- \*8: 事業系食品廃棄物の非正規回収がなくなり、全て収集・処理されるとした。
- \*9: 市都市管理総合行政執法局の計画より。

### d. 都市廃棄物処理フロー作成

前述の処理フロー作成に関わる基本事項を踏まえ、2014年（現状）、目標年である2020年の都市廃棄物処理フローを作成した。

#### d.1 2014年

2014年の処理フローの作成については、次の点を踏まえ作成した。

1. 3R の推進などにより、都市廃棄物及び家庭系都市廃棄物発生量の原単位は、それぞれ  $1,039 \text{ g/人/日}$ 、 $356 \text{ g/人/日}$  が維持されるとした。従って、都市廃棄物及び家庭系都市廃棄物発生量は、それぞれの原単位に、計画対象地域の人口を掛けることにより算出した。

$$\text{都市廃棄物総発生量} = 2,825,000 \times 1,039 \text{ g/人/日} / 1,000,000 \div 2,935.2 \text{ ton/日}$$

$$\text{家庭系都市廃棄物発生量} = 2,825,000 \times 356 \text{ g/人/日} / 1,000,000 \div 1,003.8 \text{ ton/日}$$

2. 「3.3 事業系食品廃棄物発生量」については、計画対象4区の2010年の食品廃棄物の発生量原単位 ( $190.0 \text{ g/人/日}$ ) に2014年の人口を掛けて算出した。また、2011年の調査で得られた非正規回収量 ( $357.4 \text{ ton/日}$ ) は、依然として残っているものとしてフローを作成した。
3. 「5. 循環利用有価物量」については、嘉興学院が2011年に貴陽市で実施した調査で得られた原単位 ( $166 \text{ g/人/日}$ ) を用い、計画対象4区の人口を乗じて求めた。

$$\text{循環利用有価物量} = 2,825,000 \times 166 \text{ g/人/日} / 1,000,000 \div 466.7 \text{ ton/日}$$

$$\text{非家庭系循環利用有価物発生量} = 466.7 \text{ ton/日} - \text{家庭系循環利用有価物発生量} \\ (49.9 \text{ ton/日}) \div 416.8 \text{ ton/日}$$

4. 「6. 中間処理量」は、2014年8月時点で、家庭系厨芥ごみを対象にコンポスト化処理が実施されている。
5. 「7. 最終処分量」は、都市廃棄物処理フロー全体で調整した結果、この値となった。
6. 同様に、「4. 収集量」は、都市廃棄物処理フローにおける「食品廃棄物収集量 + 都市生活ごみ収集量」によって算出した。

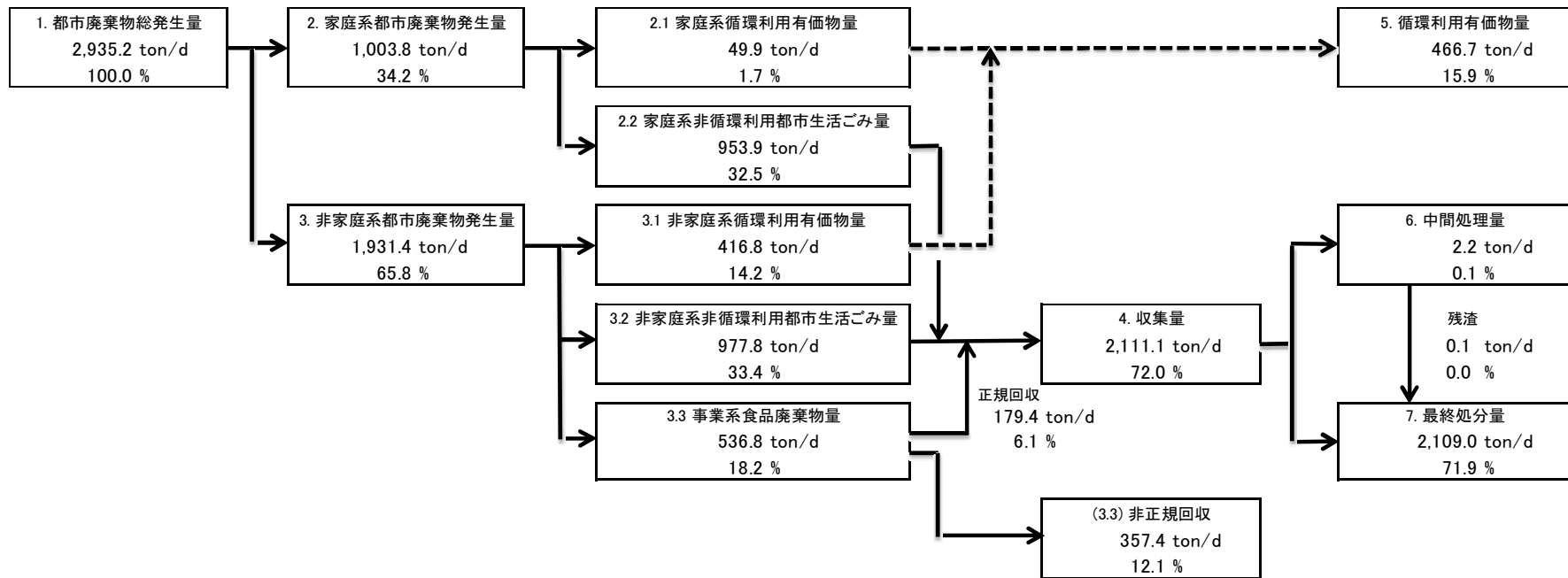


図 2-1 : 都市廃棄物処理フロー (2014年)

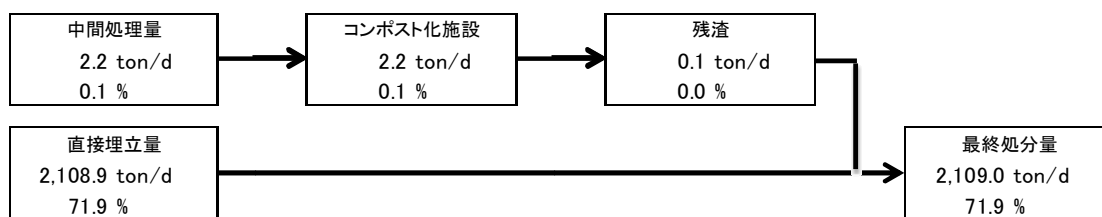


図 2-2 : 中間処理及び最終処分の詳細 (2014年)

## d.2 2020年

2020年の処理フローの作成については、次の点を踏まえ作成した。

1. 3Rの推進などにより、都市廃棄物及び家庭系都市廃棄物発生量の原単位は、それぞれ 1,039 g/人/日、356 g/人/日が維持されるとした。従って、都市廃棄物及び家庭系都市廃棄物発生量は、それぞれの原単位に、計画対象地域の人口を掛けることにより算出した。

$$\text{都市廃棄物総発生量} = 3,574,000 \times \frac{1,039 \text{ g/人/日}}{1,000,000} \approx 3,713.4 \text{ t/日}$$

$$\text{家庭系都市廃棄物発生量} = 3,574,000 \times \frac{356 \text{ g/人/日}}{1,000,000} \approx 1,270.0 \text{ t/日}$$

2. 「3.3 事業系食品廃棄物発生量」については、計画対象4区の2010年の食品廃棄物の発生量原単位 (190.0 g/人/日) に2020年の人口を掛けて算出した。また、2020年までには、事業系食品廃棄物の非正規回収はなくなるものとした。
3. 「5. 循環利用有価物量」については、嘉興学院が2011年に貴陽市で実施した調査で得られた原単位 (166 g/人/日) を用い、計画対象4区の人口を乗じて求めた。市場原理で循環利用されている有価物の量は、経済成長と共に減少するが、行政が関与し、潜在的な有価物の強制的な回収システムを構築するものとして原単位は変化しないものとした。

$$\text{循環利用有価物量} = 3,574,000 \times \frac{166 \text{ g/人/日}}{1,000,000} \approx 590.4 \text{ ton/日}$$

$$\text{非家庭系循環利用有価物発生量} = 590.4 \text{ ton/日} - \text{家庭系循環利用有価物発生量} (63.1 \text{ ton/日}) = 527.3 \text{ ton/日}$$

4. 「6. 中間処理量」については、事業系食品廃棄物のメタン化処理量及び都市生活ごみの焼却処理量ともに、市都市管理総合行政執法局から提供された計画施設能力は、400 ton/日、3,000 ton/日を適用した。
5. 「7. 最終処分量」は、都市廃棄物処理フロー全体で調整した結果、この値となった。
6. 同様に、「4. 収集量」は、都市廃棄物処理フローにおける「食品廃棄物収集量 + 都市生活ごみ収集量」によって算出した。

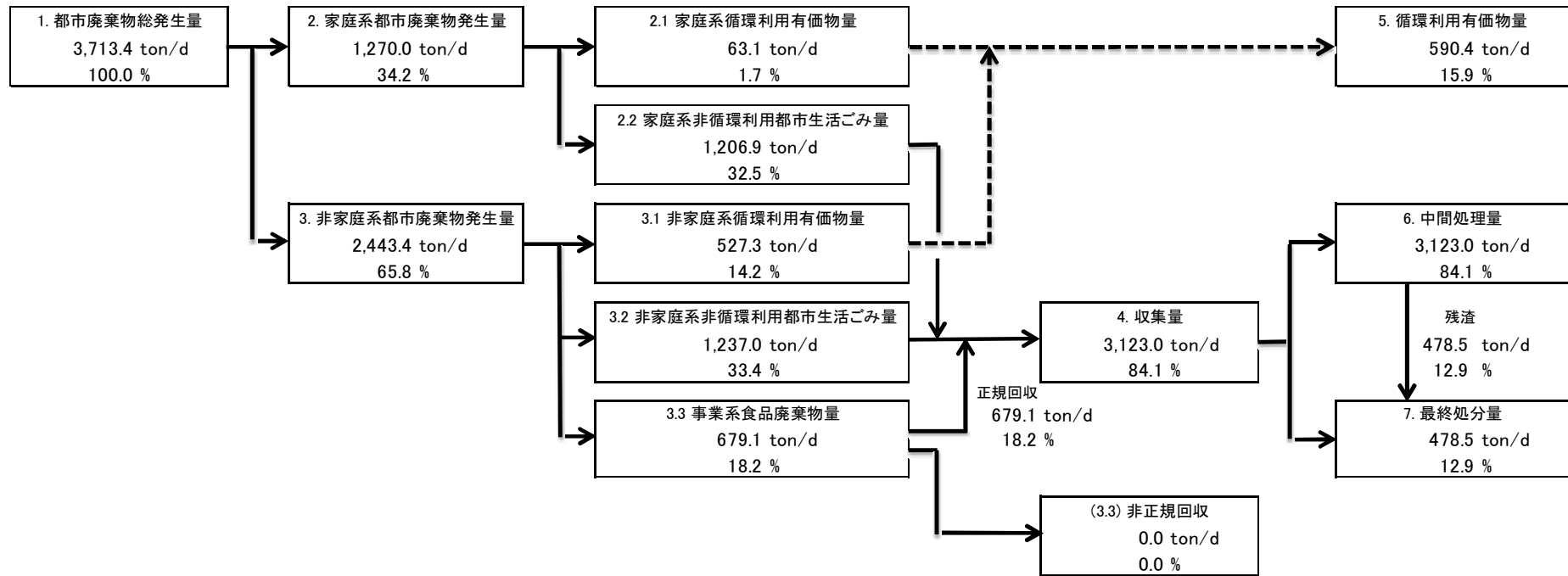


図 2-3： 都市廃棄物処理フロー（2020年）

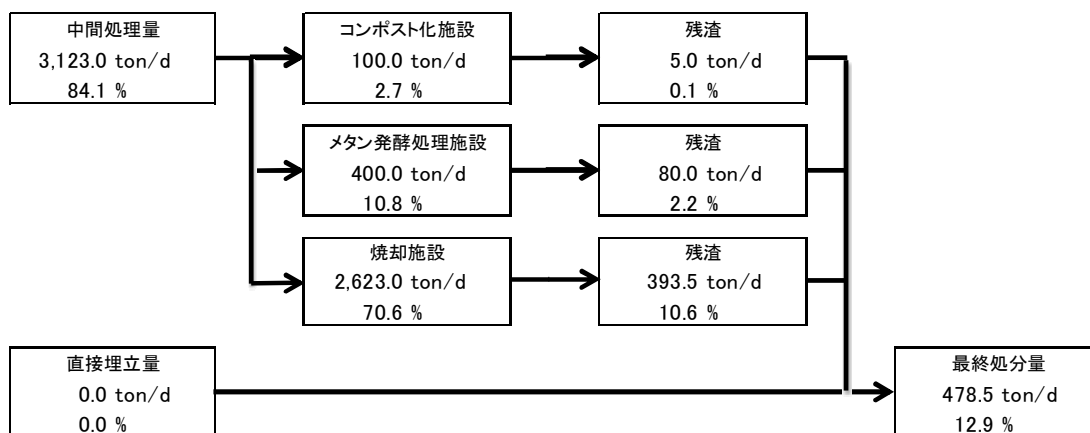


図 2-4： 中間処理の詳細（2020年）

2020年までの都市廃棄物処理施設計画を実施すると、都市廃棄物処理は次の表のように大きく改善される。

項目	2010年	2020年
発生量（トン/日）	2,510.3	3,713.4
中間処理・循環利用率（%）	30.1	100
埋立て処分量（%）	69.9	12.9

e. 処理フローの纏め

前述の処理フロー変化を比較検討するために、次の表に纏めた。

表 2-1: 貴陽市都市廃棄物処理フローの変化

項目	単位	2010年		2014年		2020年	
		数量	比率	数量	比率	数量	比率
人口	人	2,415,000	-	2,825,000	-	3,574,000	-
1. 都市廃棄物総発生量	ton/日	2,510.3	100.0	2,925.2	100.0	3,713.4	100.0
原単位	g/人/日	1,039	-	1,039	-	1,039	-
2. 家庭系都市廃棄物発生量	ton/日	859.7	34.2	1,003.8	34.2	1,270.0	34.2
2.1 家庭系循環利用有価物量	ton/日	44.6	1.7	49.9	1.7	63.1	1.7
2.2 家庭系非循環利用都市生活ごみ量	ton/日	815.1	32.5	953.9	32.5	1,206.9	32.5
コンポスト化処理量(厨芥ごみ)	ton/日	0	0	2.2	0.1	100.0	2.7
3. 非家庭系都市廃棄物発生量	ton/日	1,650.6	65.8	1,931.4	65.8	2,443.4	65.8
3.1 非家庭系循環利用有価物量	ton/日	355.3	14.2	416.8	14.2	527.3	14.2
3.2 非家庭系非循環利用都市生活ごみ量	ton/日	837.4	33.4	977.8	33.4	1,237.0	33.4
3.3 事業系食品廃棄物量	ton/日	457.9	18.2	536.8	18.2	679.1	18.2

原単位	g/人/日	190.0	-	190.0	-	190.0	-
非正規回収	ton/日	357.4	14.2	357.4	12.1	0.0	0.0
食品廃棄物正規回収	ton/日	100.5	4.0	179.4	6.1	679.1	18.2
正規回収循環利用	ton/日	0.0	0.0	0.0	0.0	400.0	10.8
正規回収直接埋立	ton/日	100.5	4.0	179.4	6.1	0.0	0.0
メタン発酵施設	ton/日	0.0	0.0	0.0	0.0	400.0	10.8
残さ(20%)	ton/日	0.0		0.0	0	80.0	2.2
焼却処理量	ton/日	0.0		0	0	2,623.0	70.6
残さ(15%)	ton/日	0.0		0	0	393.5	10.6
メタン発酵処理施設	ton/日	-		0		400	
焼却処理施設	ton/日	-		0		3,000	
収集量	ton/日	1,753.0	69.9	2,111.1	72.0	3,123.0	84.1
中間処理量	ton/日	0.0	0.0	2.2	0.1	3,123.0	84.1
残渣量	ton/日	0.0	0.0	0.1	0.0	478.5	12.9

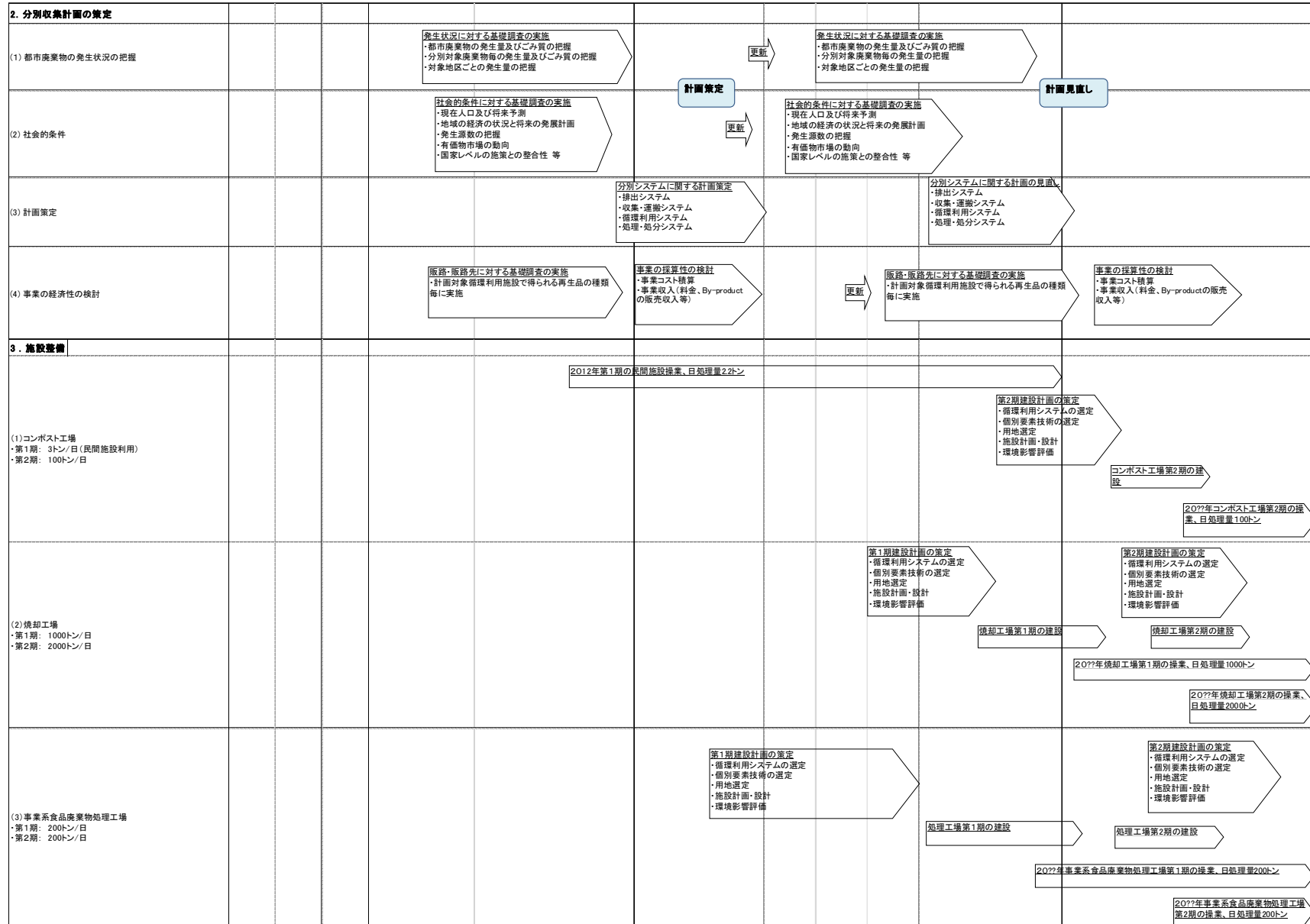
### 2.3 分別システム構築ロードマップ

貴陽市都市廃棄物ストラテジックプラン（SP: Strategic Plan）を具体的に実行するために、都市廃棄物分別収集システム構築ロードマップ（分別システム構築 RM）を作成した。分別システム構築 RM は、2020 年を目標年度とし、貴陽市が都市廃棄物の循環利用を推進するための手段としての分別システムをそのように推進していくかを示すものである。

表 2-2: 貴陽市都市廃棄物分別収集システム構築ロードマップ

項目	担当部署			過去(2013年以前)	短期(2013-2015)			中期(2016-2020)
	計画	実施	管理		2013	2014	2015	
概要	(1) 目標	---	---	---	1. 2020年末までに、都市化が進んだ市区3区(雲岩、南明、小河)と郊区1区(烏当峡)で分別収集システムを構築し、全国有数の循環利用都市とする。 2. 分別排出された都市廃棄物は、それぞれの廃棄物の特質に応じて収集、循環利用、適正処理・処分を実施する。 3. 上記目標を達成するために、都市廃棄物に関わる全ての関係者(住民、事業者など)に対して、広報・教育を積極的に実施し、それぞれがその役割を執行する体制を構築する。 4. 上記の活動を遂行して、貴陽市を全国有数の環境都市とする。			
	(2) 想定される状況の変化	---	---	---	1. 地域の経済的な発展によって、都市廃棄物の発生量は増加し、廃棄物は質的にも変化する。 2. 経済発展に伴い、市場原理で回収されなくなる廃棄物が年々増加する。 3. 都市廃棄物の不適切な処理は、市民の生活環境のみならず市の発展をも阻害する。 4. こうした状況の変化に対応するためには、都市廃棄物に関わる関係各部門の調整と協力がシステムの構築と運営には不可欠となる。			
分別対象市区	雲岩区 (2010年 人口 958,300)	---	---	---	・パイロットプロジェクト(PP)地区の選定 ・PPの計画策定及び実施準備 ・PPの実施 ・対象地区3ヶ所、400世帯強、約1,200人	・PPの継続 ・対象地区3ヶ所、400世帯強、約1,200人	・PPの拡大 ・対象地区??ヶ所、3,000世帯強、約9,000人	・事業系(政府機関、学校、市場など)分別収集率??%以上 ・家庭系の分別収集率??%以上
	南明区 (2010年 人口 830,700)	---	---	---				・事業系(政府機関、学校、市場など)分別収集率??%以上 ・家庭系の分別収集率??%以上
	小河区 (2010年 人口 248,500)	---	---	---				・事業系(政府機関、学校、市場など)分別収集率??%以上 ・家庭系の分別収集率??%以上
	烏当峡区 (2010年 人口 377,500)	---	---	---				・事業系(政府機関、学校、市場など)分別収集率??%以上 ・家庭系の分別収集率??%以上
項目	計画	実施	管理	過去(2013年以前)	短期(2013-2015)			中期(2016-2020)
<b>1. 基本フレームの設定</b>								
(1) 段階的な実施(PPの実施による計画、実施、検証、計画の見直しの実施)				分別収集システム導入に関する調査・研究 ・分別に関する政策の把握 ・現状の都市廃棄物処理と有価物回収の把握 ・分別システム導入都市の状況把握	PPの計画 ・地区選定 ・計画策定 ・予算の確保	PPの実施 ・3地区、400世帯 ・モニタリング・評価 ・計画の見直し	PPの拡大 ・??ヶ地区、3,000世帯強 ・モニタリング・評価 ・計画の見直し	市中心4区での分別収集システムの定着 ・雲岩区、南明区、小河区、烏当峡区での分別収集システムの定着
(2) 都市廃棄物の循環利用、処理、処分と整合する分別収集システムの構築				分別計画に従って、既存の収集・運搬システムを調整 物質再生協会、大型家電販売商と協議して、可回収ごみと損壊ごみの回収システムの決定		都市廃棄物の循環利用、処理、処分と整合する分別収集システムの試験的な実施 環境保護部固体廃棄物処理センターによる有害廃棄物処理体制の構築 その他の都市廃棄物の収集・運搬システムの構築	計画の見直し	都市廃棄物の循環利用、処理、処分と整合する分別収集システムの定着
(3) 都市廃棄物の分別排出・収集計画実施組織体制の構築				行政各部門の役割と管理方法の明確化 都市廃棄物分別収集計画の実施総合調整委員会の設置 地区の役割と責任者の明確化と地区別ボランティアの募集		関係各部門の協力と調整による分別計画の実施と課題の解決 分別対象地区内の実施体制の確立 ・責任者とボランティアの育成 ・対象地区間の意見交換	体制の調整と見直し	都市廃棄物の分別排出・収集計画実施組織体制の構築





<p><b>4. 収集・運搬システム</b></p> <p>(1) 排出システムの構築</p>			<p>排出システムの構築 ・排出方法(容器など)の計画 ・排出規則(時間、場所など)の策定 ・排出機材(容器など)の購入</p>		<p>排出システムの見直し ・排出方法(容器など)の計画 ・排出規則(時間、場所など)の策定 ・排出機材(容器など)の購入</p>
<p>(1) 収集・運搬計画の策定</p>			<p>収集・運搬計画の策定 ・収集システム(車両、中継基地など) ・収集地域・ルート ・事業主体(官民の地域区分)の確定</p>		<p>収集・運搬計画の見直し ・収集システム(車両、中継基地など) ・収集地域・ルート ・事業主体(官民の地域区分)の確定</p>
<p>(2) 行政側担当収集区域の収集・運搬体制の構築</p>			<p>収集・運搬体制の構築 ・収集車両の購入 ・収集人員の確保 ・収集車両の配置決定</p>		<p>収集・運搬体制の見直し ・収集車両の購入 ・収集人員の確保 ・収集車両の配置決定</p>
<p><b>5. 広報・教育</b></p>					
<p>(1) 分別排出規則の策定</p>			<p>排出規則の策定 ・分別対象ごみの決定 ・排出方法(場所、容器など)の決定 ・規則(場所、時間、容器など)の策定</p>	<p>PPの実施とモニタリング</p>	<p>排出規則の見直し ・分別対象ごみの見直し ・排出方法(場所、容器など)の見直し ・規則(場所、時間、容器など)の見直し</p>
<p>(2) 分別排出規則の徹底</p>			<p>排出規則の実施と周知徹底 ・広報・教育ツールの作成 ・排出規則の広報・教育 ・監視・指導</p>	<p>住民意識調査の実施</p>	<p>改正排出規則の実施と周知徹底 ・広報・教育ツールの作成 ・排出規則の広報・教育 ・監視・指導</p>
<p><b>6. 法制度の整備</b></p>			<p>環境教育計画の策定 ・計画の策定 ・教育ツールの作成</p>	<p>環境教育の実施</p>	<p>更新</p>
<p>(1) 国レベルの施策</p>			<p>国発[2011]9号:都市生活ごみ処理事業のさらなる強化に関する意見の通知</p>		
<p>(2) 青島市の条例の整備</p>			<p>国発[2012]23号:「第12次5ヵ年計画」全国都市生活ごみ無害化処理施設建設計画の印刷配布に関する通知</p> <p>貴陽市人民政府の生活ごみ分別収集強化事業実施案の印刷・配布に関する通知</p> <p>貴陽市人民政府の都市生活ごみ分別管理弁法の印刷・配布に関する通知</p>		

## 2.4 食品廃棄物循環利用推進ロードマップ

### a. 食品廃棄物循環利用フロー

食品廃棄物循環利用に関する北京工商大学の調査結果によって、2011年における食品廃棄物循環利用フローを作成した。

この数値を基礎として2014年及び2020年における食品廃棄物循環利用フローを作成した。

#### a.1 2010年の食品廃棄物循環利用フロー

発生量調査は、営業面積（m<sup>2</sup>）によって大型料理店、中型料理店及び小型料理店を区分し、それに機関・企業などの食堂を加えて4種類について実施した。それらの結果から算出した発生原単位（一人当たりの発生量：0.19kg/d）を用いて、調査対象地区にある料理店・食堂から発生する食品廃棄物量を推計した。

2010年の食品廃棄物循環利用フローを次の図に示す。

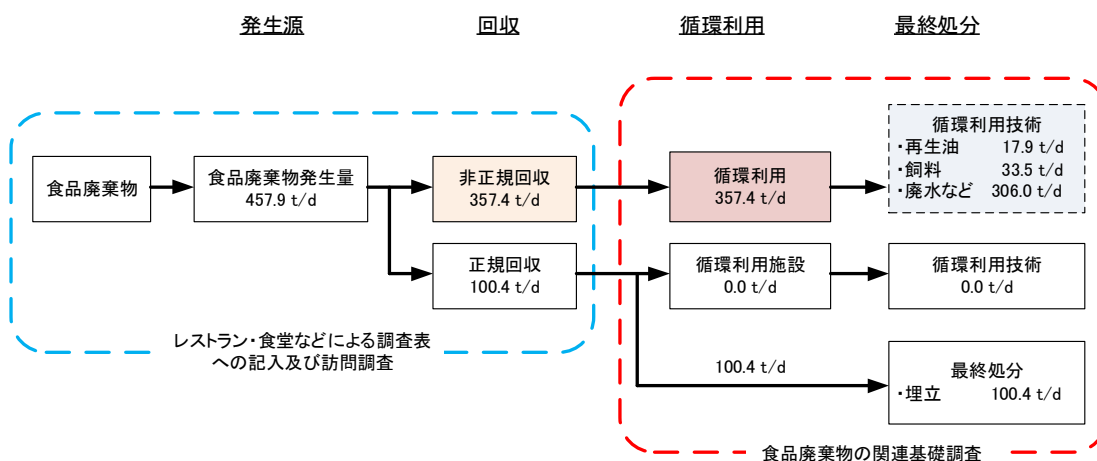


図 2-5: 2010年の食品廃棄物循環利用フロー (対象4区)

#### a.2 2014年の食品廃棄物循環利用フロー

2014年の食品廃棄物循環利用フローを2010年のデータに基づいて作成した。

<作成根拠>

- (1) 食品廃棄物発生量は人口に比例して変化する。
- (2) 発生原単位は変わらない。
- (3) 非正規回収量は2010年と2014年は同じ量とする。

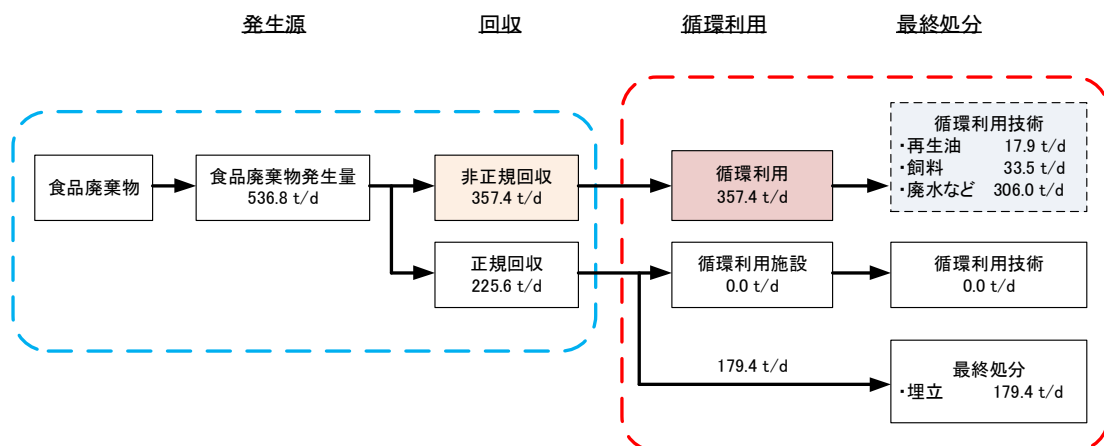


図 2-6: 2014 年の食品廃棄物循環利用フロー (対象 4 区)

### a.3 2020年の食品廃棄物循環利用フロー

2020 年の食品廃棄物循環利用フローを 2011 年のデータに基づいて作成した。

<作成根拠>

- (1) 食品廃棄物発生量は人口に比例して変化する。
- (2) 発生原単位は変わらない。
- (3) 非正規回収量はゼロとする。
- (4) メタン発酵処理施設の処理量は、市の計画量とした。
- (5) メタン発酵処理施設の処理能力を越える食品廃棄物収集量は、全て焼却処理を行う。

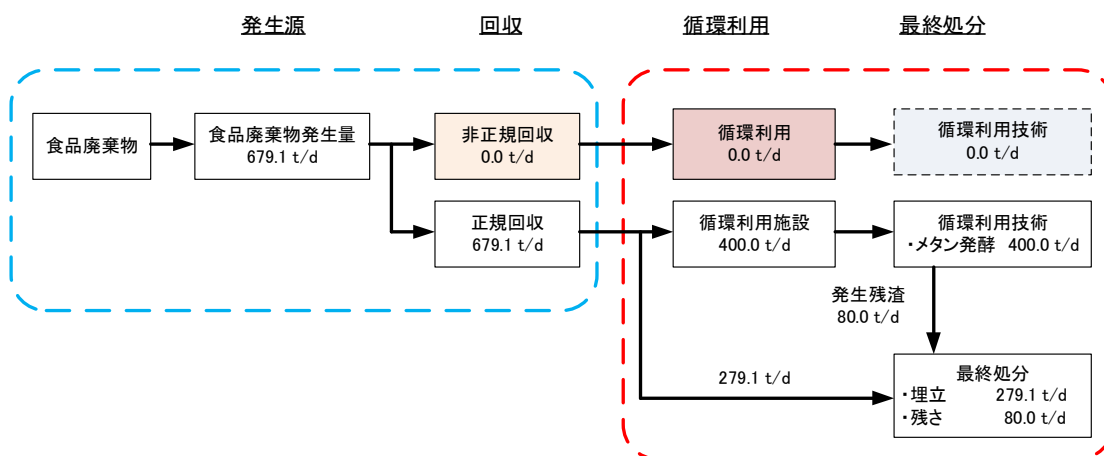


図 2-7: 2020 年の食品廃棄物循環利用フロー (対象 4 区)

### b. 食品廃棄物循環利用推進ロードマップ

ロードマップは前項に示した食品廃棄物循環利用フローの根拠となるものである。したがって、食品廃棄物循環利用を推進するために、食品廃棄物の発生源や発生量に関する現状調査結果及び将来予測に基づく、食品廃棄物施策目標の設定、計画策定（基本フレームの設定など）、施設整備事業計画、収集・運搬システム構築、広報・教育、法体系の整備などをロードマップに示した。

また、ロードマップには、計画・実施・管理のそれぞれの段階における実施部署を明確に示すとともに、将来に想定される家庭系厨芥ごみの循環利用に関する施策も併せて示す。

このロードマップより、食品廃棄物循環利用に関する施策を総合的に管理することが可能である。なお、都市廃棄物分別収集システム構築ロードマップ（分別ロードマップ）は、食品廃棄物循環利用推進ロードマップの上位になるため、両者間の調整を十分に行う必要がある。

表 2-3: 食品廃棄物循環利用推進ロードマップ

項目	実施部署			過去(2011年以前)	短期(2011-2015)			中期(2016-2020)
	計画	実施	管理					
概要	(1) 目標	---	---	---	(1) 適切な循環利用体系と食品廃棄物の処理処分によって、食品廃棄物の収集率、収集範囲と資源総合利用率を高める。 ここでは、「循環利用率」という言葉は使用しない。食品廃棄物循環利用という食卓に循環してゆくような誤解を与える。			
	(2) 想定される状況の変化	---	---	---	(1) 地域の経済的な発展に伴い、食品廃棄物の発生量が増加する。 (2) 食品廃棄物に対する適正な施策を講じなければ、環境に対して悪い影響が生じる。			
施策目標	(1) 食品廃棄物発生量	---	---	---	2011: 576 ton/日	---	2015: 702.1 ton/日	2020: 854.2 ton/日
	(2) 食品廃棄物循環利用率	---	---	---	2011: 78.1 %	---	2015: 84.0 %	2020: 46.8 %
	(3) 収集・運搬業者の正規化率	---	---	---	2011: 21.9 %	---	2015: 32.1 %	2020: 100 %
	(4) 予測人口(万人)	---	---	380 (2010)	241.5	---	283.8	357.4
項目	計画	実施	管理	過去(2011年以前)	短期(2011-2015)			中期(2016-2020)
<b>1. 計画策定</b>								
(1) 基本フレームの設定	城管局	城管局	城管局	<ul style="list-style-type: none"> <li>食品廃棄物循環利用システムに対する基本概念の策定</li> <li>食品廃棄物に対する取り組み</li> <li>対象食品廃棄物(事業所等)の決定</li> <li>食品廃棄物の環境に対する保全の施策</li> <li>環境安全</li> </ul>	更新	<ul style="list-style-type: none"> <li>食品廃棄物循環利用システムの見直し</li> <li>食品廃棄物に対する取り組み</li> <li>対象食品廃棄物(事業所等)の見直し</li> <li>対象地区の見直し</li> <li>食品廃棄物の環境に対する保全の施策</li> <li>環境保全</li> <li>食品の安全性を確保するための施策</li> <li>食品廃棄物循環利用による安全性の確認</li> </ul>	更新	更新
(2) 再生品用途の需要量予測	商務局	物資回収 公司	商務局	<ul style="list-style-type: none"> <li>需要予測に対する基礎調査の実施</li> <li>採用可能な循環利用施設で得れる再生品の種類毎に実施</li> </ul>				更新
(3) 再生品の販路・販売先調査	不知道	不知道	不知道	<ul style="list-style-type: none"> <li>販路・販路先に対する基礎調査の実施</li> <li>採用可能な循環利用施設で得れる</li> </ul>				更新
(4) 対象とする食品廃棄物の発生状況	城管局	城管局	城管局	<ul style="list-style-type: none"> <li>発生状況に対する基礎調査の実施</li> <li>対象食品廃棄物の発生量</li> <li>対象地区ごとの発生量</li> <li>対象食品廃棄物の化学組成等の取得</li> </ul>				更新
(5) 社会的条件	城管局	城管局	城管局	<ul style="list-style-type: none"> <li>社会的条件に対する基礎調査の実施</li> <li>現在人口及び将来予測</li> <li>地域の経済の状況と将来の発展計画</li> <li>発生源数の把握</li> </ul>	更新	<ul style="list-style-type: none"> <li>社会的条件に対する基礎調査の実施</li> <li>現在人口及び将来予測</li> <li>地域の経済の状況と将来の発展計画</li> <li>発生源数の把握</li> </ul>		更新
(6) 調査・研究	城管局	城管局	城管局	<ul style="list-style-type: none"> <li>食品廃棄物に関する調査・研究</li> <li>循環利用システム</li> <li>収集・運搬システム(食品廃棄物)</li> <li>施設/管理運営体制</li> </ul>				更新
(7) 採算事業面での検討	不知道	不知道	不知道	採算事業面での検討		採算事業管理体制の構築		更新

項目	実施部署			過去(2011年以前)	短期(2011-2015)	中期(2016-2020)
	計画	実施	管理			
<b>2. 施設整備事業</b>						
(1) 事業計画の策定	城管局	城管局	城管局	事業計画の策定(全体) ・施設整備計画		
(2) 循環利用システムの確定	城管局	城管局	城管局	循環利用システムの確定(全体) ・対象循環利用システムの選定 ・個別業技術の選定		
(3) 用地選定	国土局	国土局	国土局	循環利用施設用地の選定 第1期		循環利用施設用地の選定 第2期
(4) 施設計画	城管局	城管局	城管局	循環利用施設計画・設計の策定		循環利用施設計画・設計の策定
(5) 環境影響評価(EIA) など	城管局	城管局	城管局	環境影響評価書作成(経覧)承認  準備作業 (1) プロジェクトの確定及び承認 (2) 水・土壌保全案編成及び承認 (3) 地質災害リスク評価及び承認 (4) プロジェクト可能性研究報告申請 (5) プロジェクト会社の設立 (6) プロジェクト事業主変更手続き (7) 社会リスク評価の編成 (8) 安全評価 (9) 省エネルギー評価 (10) 可能性研究報告編成及び承認 (11) 「BOT特許経営協議」と委託サービスに関する財政、物価、法制等関連部門の審査		環境影響評価書作成(経覧)承認
(6) 施設建設	城管局	城管局	城管局	設計作業など (1) 専門家による概要設計の評価・審査 (2) 施工図作成 (3) 市政府による施工入れ方式に対する承認 (4) プロジェクト場所内の移転及び新築保全 (5) 水道・電気の改造 (6) 移転住民のための家屋建設 (7) 地質調査	循環利用施設建設 第1期	循環利用施設建設 第2期
(7) 施設操業	业主単位	业主単位	业主単位		循環利用施設操業 第1期	
(8) 施設運転成績の評価	城管局	城管局	城管局		運転成績の評価 第1期	

項目	実施部署			過去(2011年以前)	短期(2011-2015)	中期(2016-2020)
	計画	実施	管理			
<b>3. 収集・運搬システム</b>						
(1) 収集・運搬体制の構築	城管局	城管局	城管局	収集・運搬体制の構築 全体 (1) ・事業主体の確定 ・収集地域の確定 ・収集ルート確定 収集・運搬体制の構築 全体 (2) ・収集方法の確定(容器等を含む) ・収集車両の選定 収集・運搬体制の構築 第1期 (3) ・収集車両の購入 ・収集人員の確保 ・収集車両の配置決定		収集・運搬体制の構築 第2期 (3) ・収集車両の購入 ・収集人員の確保 ・収集車両の配置決定
(2) 収集・運搬システムの運営	城管局	城管局	城管局		新しい収集体制の開始 第1期 ・現状分析 ・体制の見直し	新しい収集体制の開始 第2期 ・現状分析 ・体制の見直し
<b>4. 広報・教育</b>						
(1) 収集システムの広報	城管局	城管局	城管局	対象者に対する意見の確認 ・施策内容の説明 ・協力度合いの確認 ・要望の確認	施策の具体化と周知徹底 ・収集システムの説明 ・収集方法 ・収集時間/頻度	
(2) 収集システムの運営	城管局	城管局	城管局		新しい収集体制の開始	更新
<b>5. 法体系の整備</b>						
(1) 食品廃棄物管理条例の整備	城管局	城管局	城管局	食品廃棄物管理条例の検討 ・国内事例の研究 ・国レベルの法律との整合性	食品廃棄物管理条例の承認 食品廃棄物管理条例の公布 法律条例の施行	
(2) 地清油に対する条例の整備	城管局	城管局	城管局	地清油の現状調査 ・現状の確認 ・国内事例の研究	法律条例の検討・策定・承認	法律条例の施行
<b>6. 家庭系厨芥ごみに対する施策</b>						
(1) 家庭系厨芥ごみ整備計画	城管局	城管局	城管局		準備	家庭系厨芥ごみに関する事業計画の策定 ・循環利用システムの確定 ・施設整備計画 ・収集運搬計画 既存施設の整備 家庭系厨芥ごみ分別処理実施
(2) 家庭系厨芥ごみパイロットプロジェクト	城管局	城管局	城管局		準備	家庭系厨芥ごみ分別収集パイロットプロジェクトの実施
(3) 家庭系厨芥ごみ管理条例の整備	城管局	城管局	城管局		準備	家庭系厨芥ごみ管理条例の検討 ・国内事例の研究 ・国レベルの法律との整合性 家庭系厨芥ごみ管理条例の承認 家庭系厨芥ごみ管理条例の公布 法律条例の施行

2013年9月現在の状況

- (1) プロジェクトはBOT特許経営方式に決定
- (2) プロジェクトの確定及び承認を完了
- (3) 用地の選定完了
- (4) 水・土地保全案編成及び承認、地質災害リスク評価及び承認、環境影響評価報告書の編成及び承認
- (5) プロジェクト可能性研究報告申請
- (6) 2012年12月にBOT特許経営の競争入札実施
- (7) プロジェクト会社の設立、プロジェクト事業主要変更手続きの完了、社会リスク評価の完成、安全評価、省エネルギー評価、可能性研究報告編成及び承認
- (8) 「BOT特許経営協議」・「委託サービス協議」に関する財政、物価、法制など関連部門の審査、死せ言の承認
- (9) プロジェクトの基本設計は専門家による詳細・審査は完了し、施工設計図を作成中である。
- (10) プロジェクト場所内の移転及び証拠保全、水道・電気の改造、移転住民のための家屋建設、地質調査などの作業は完了している。
- (11) 収集・運搬関連の建設に関して、「貴陽市食費廃棄物管理弁法」は発表済み、9月1日より実施される。
- (12) 実施の細則及び関連資料は作成中である。
- (13) 収集・運搬計画の作成、収集・運搬に関する法律執行及び施設購入の視察は終了している。

2014年10月 改訂を実施

- (1) 施策目標数値の変更(都市廃棄物基本数値の決定に合わせて)
- (2) 第1期循環利用施設稼働時期の延期
- (3) 第2期循環利用施設建設計画追加



## 2.5 包装廃棄物循環利用推進ロードマップ

### 2.5.1 包装廃棄物循環利用推進目標の設定

包装廃棄物の循環利用を推進するために、現状の留意点と課題を踏まえ推進目標を設定する。設定に当たっては、貴陽市発改委が関係部局と協議すると共に、ごみの分別政策と大きく関係していることから、ごみ分別計画との整合を図り策定をする。なお、目標に向けた施策体系の内容は定期的及び状況の変化に応じて見直しを行うものとする。

#### a. 推進目標

上記問題点を踏まえ、包装廃棄物循環利用推進目標を以下の通り設定した。

- 市関係部局が連携し、回収者、回収ステーション、循環利用施設に対する管理体系を構築し、違法かつ環境汚染を引き起こす有価物循環ルートを断つ。
- 行政主導のごみ分別との連携により、発生源における包装廃棄物循環利用を推進する。
- 市場原理で循環利用されなくなった包装廃棄物に対する、地方レベルでの循環利用体系の構築。
- 貴陽市の包装廃棄物循環利用に関する条例・基準の整備と国レベルの強制回収包装廃棄物施策体系に応じた対応。

#### b. 進行管理のための指標

推進目標を管理するための指標を以下の通り設定した。

- 回収ステーションの正規化率
- 循環利用施設の登録率
- ごみの分別収集率（対象人口、社区の割合）
- 対象強制回収包装廃棄物の分別収集率（対象人口、社区の割合）

### 2.5.2 施策体系

#### a. 循環利用管理体系の構築

回収者、回収ステーション、循環利用施設に関する実態を把握し、適正な回収及び循環利用の推進に必要な管理体系を構築する。

##### a.1 関係部局の連携体制の構築

包装廃棄物の管理体系を構築する上で、発展改革委員会、園林局、商務局、環境保全局及び地方の出先機関等の関係部局より成る体制と役割分担を構築する。

## a.2 管理体系の構築と役割分担

包装廃棄物循環利用体系を構築する上での関係機関及び主な管理内容を下表に示す。

表 2-4 包装廃棄物循環利用体系を構築する上での関係機関及び主な管理内容

関係部局	発展改革委員会	建設局	商務局	環境保全局	その他
全体	管理体制構築のための（仮称）準備室の設置 循環利用の実態把握と問題点の共有				
回収者	回収者の定期的な実態把握調査				
回収ステーション	事業登録と更新 罰則規定				
循環利用施設	循環利用施設としての事業登録と更新 事業報告の義務付け 環境に関する各種基準の順守 罰則規定 指導・監視方法、体制の構築				

## b. ごみの分別との連携による包装廃棄物循環利用の推進

現在、有価物は発生者が直接売却するか、或いは排出されたごみの中から社区の清掃人、運搬人、中継基地の清掃員によって回収され売却されている。将来的にこれらの有価物が無価値となり回収されなくなった場合を想定し、住民の環境に対する意識を高め、将来これらの廃棄物がごみとならないで循環利用される仕組みを構築し、処理処分施設に対する負荷を軽減することを目的とする。

有価物を発生源で分別するかどうかは各自治体の判断ではあるが、ごみの処理・処分の将来計画に沿った分別方法を選択するのが望ましい。

### b.1 ごみの分別計画（都市廃棄物SP、分別RM）との連携

以下のような内容をごみ分別計画と連携を図りながら推進していく。

- 段階的な実施（PPの実施による計画・実施・検証・計画の見直し）
- 都市廃棄物の循環利用、処理、処分と整合する分別収集システムの構築
- 都市廃棄物の分別排出・収集運搬計画に沿った実施体制の構築
- 減量化・資源化に関する教育、啓発活動

### b.2 市場原理で循環利用されなくなった包装廃棄物に対する、地方レベルでの循環利用体系の構築

#### A. 現状把握

貴陽市における包装廃棄物に関しては以下の調査を実施した。循環利用されなくなった、或いはされなくなりつつある包装廃棄物については、引き続き調査・研究を実施していく。

## B. 基本システムの設計

市場原理で循環利用されなくなった包装廃棄物を循環利用するために、以下の基本システムを設計する。

- PP の計画・準備
- ごみの分別計画との整合
- 関係者の役割分担と連携

## C. PP の実施・検証・計画の見直し

市場原理で循環利用されなくなった包装廃棄物を循環利用するための基本システムに基づき、パイロットプロジェクトを実施する。実施・検証項目は以下の通りである。

- 住民啓発
- 実施体制（分別排出、分別指導、回収（社区から集積所）、運搬（集積所から循環利用施設）、循環利用）
- 分別・回収・循環利用システム

## D. 普及・拡大及びガラスびんの循環利用の定着

パイロットプロジェクトの検証結果を踏まえて計画を見直し、市全域への普及拡大を図る。

### c. 条例・基準の整備

市場原理で循環利用されなくなった包装廃棄物の循環利用の普及・拡大に合わせ、貴陽市の循環利用に関する条例・基準の準備、整備を進める。なお、整備に当たっては、強制回収包装廃棄物に関する国の方針に基づくものとする。

### d. 国の強制回収包装廃棄物の施策に応じた対応

整備が進められている国家レベルの強制回収包装廃棄物の施策に応じた対応を検討する。

### e. 推進行程

包装廃棄物の循環利用推進のための概略行程を下表に示す。

表 2-5 包装廃棄物循環利用推進行程

項 目	2013年以前	短期計画			長期計画
		2013	2014	2015	2016-2020
1. 基本方針の設定と見直し	現状把握		設定		随時見直し
2. 施策体系					

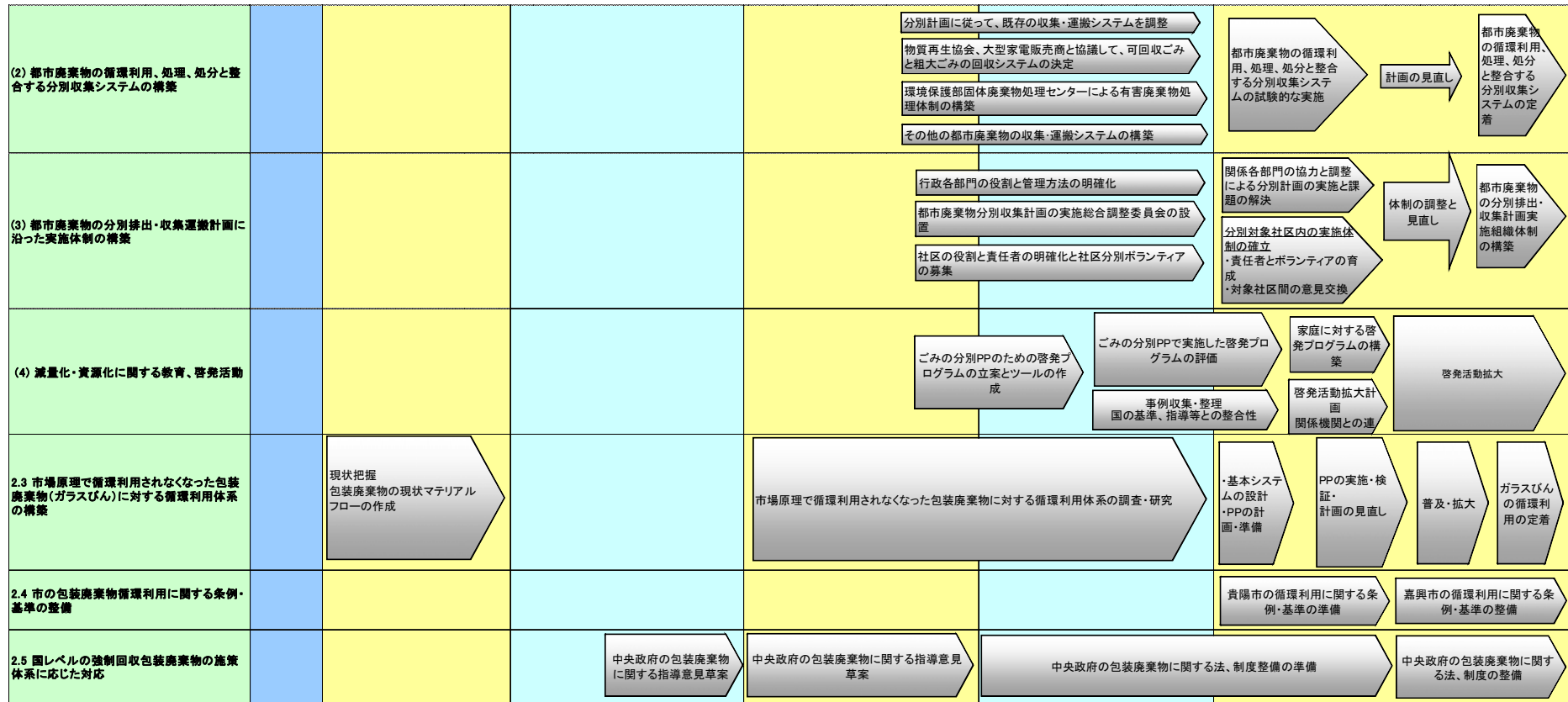
2.1. 包装廃棄物の循環利用管理体系の構築	現状把握		準備	構築	随時見直し
2.2 行政主導のごみ分別との連携による包装廃棄物循環利用の推進	PP の計画・準備	PPの実施・検証・計画の見直し	普及拡大		システムの定着
2.3 市場原理で循環利用されなくなった包装廃棄物に対する、地方レベルでの循環利用体系の構築	現状把握		調査・研究		PPの計画・準備・実施・評価・普及拡大
2.4 貴陽市の廃棄物循環利用に関する条例・基準の整備					準備・整備
2.5 国レベルの強制回収包装廃棄物施策体系との整合			指導意見	準備	整備

### 2.5.3 包装廃棄物循環利用RM

貴陽市包装廃棄物循環利用 RM を表に示す。

表 2-6 貴陽市包装廃棄物循環利用 RM

貴陽市における包装廃棄物循環利用ロードマップ(見直し案)						
項目	担当部局	短期計画(2013-2015)				中期計画(2016-2020)
		2013年以前	2013	2014	2015	
背景	-	<ul style="list-style-type: none"> <li>人口の増加に伴うごみ量の増加。</li> <li>人件費の高騰に伴う有価物の回収コストの上昇。</li> <li>市場原理で循環利用出来なくなる廃棄物の増加。</li> <li>不適切な有価物の回収、循環利用による環境の悪化。</li> </ul>				
推進目標	-	<ol style="list-style-type: none"> <li>適正な回収、循環利用を推進するための管理体系の構築。</li> <li>行政指導によるごみの分別と連携した包装廃棄物循環利用の推進。</li> <li>市場原理で循環利用されなくなる包装廃棄物に対する循環利用体系の構築。</li> <li>包装等廃棄物の循環利用に関する条例・基準等の整備</li> </ol>				
指標	(1)回収ステーションの正規化率	2012年:XX %	?	?	?	2020年:100%
	(2)循環利用施設の登録件数	2012年:XX 件 (%)	?	?	?	2020年:XX件(100%)
	(3)ごみの分別収集率(対象人口、社区の割合)	2012年: 0%	保利温泉社区(100世帯)	PP地区の拡大	PP地区の拡大	? 社区、? 世帯、? 万人以上
	(4)対象強制回収包装廃棄物の分別収集率(対象人口、社区の割合)	2012年: 0%	0%	0%	0%	? 社区、? 世帯、? 万人以上
1. 包装廃棄物循環利用推進目標の設定		現状把握と課題の整理		循環目標設定に向けての準備	推進目標の設定	推進目標に向けた施策体系の随時見直し
2. 包装廃棄物施策体系						
2.1 包装廃棄物管理体系の構築		現状把握と課題の整理				
2.1.1 現状把握と課題の整理				管理対象に対するヒアリング調査		
				事例収集・整理 国の指導、他都市の動向		
2.1.2 管理体系の構築						
(1) 関係部局の連携体制の構築				(仮称)準備室の設置		定期的協議
(2) 回収者に対する管理体系の構築					回収者に対する定期的な実態把握	
(3) 回収ステーションに対する管理体系の構築					回収ステーションに対する事業登録と更新の義務づけと罰則規定	
(4) 循環利用施設に対する管理体系の構築				管理システムの立案に向けた各種調査・準備	<ul style="list-style-type: none"> <li>循環利用施設に対する事業登録と更新の義務化</li> <li>事業報告の義務化</li> <li>環境に関する各種基準の遵守</li> <li>指導・監督方法・体制の構築</li> </ul>	管理システムの関係者への周知
						管理システムの運用・見直し
2.2 行政主導のごみの分別との連携						
(1) 段階的な実施(PPの実施による計画、実施、検証、計画の見直しの実施)		分別収集システム導入に関する調査・研究 ・分別に関わる政策の把握 ・現状の都市廃棄物処理と有価物回収の把握把握把握 ・分別システム導入都市の状況	PPの計画・実施 ・地区選定 ・計画策定 ・予算の確保 ・PPの実施と検証	計画の見直しとPPの拡大		拡大・普及
						分別収集システムの定着



### 3 循環利用推進パイロットプロジェクト

#### 3.1.1 分別推進パイロットプロジェクト

##### (プロジェクト事業完了報告書添付資料6-17)

#### a. プロジェクトの背景及び目的

貴陽市は、都市環境の改善と都市廃棄物の減量化・資源化・無害化を実現するために、ごみの分別収集の実現を重点施策に掲げ、モデル社区においてパイロット的にごみの分別収集の実施を計画し、そのための方案書を準備した。これに対して JICA は、ごみ分別の理由及び厨芥ごみの分別に伴う循環利用方法を明確にすることを条件に、支援の要請を受け入れた。なお、貴陽市の適切な廃棄物管理を推進するために、ごみの分別の推進は貴陽市都市廃棄物ロードマップに施策の 1 つとして位置付けられた。

このような背景の基、現在、貴陽市で混合排出されているごみを、有価物、厨芥類及びその他ごみの 3 種類に分別することにより、ごみの減量化及び資源化の可能性を検証することを目的としごみの分別パイロットプロジェクト（以下、分別 PP という）を実施した。具体的な検証事項は以下のとおりである。

- 分別排出・収集・処理・処分システムの構築
- 市政府、貴陽市再生資源行業協会、社区間の役割分担と実施体制の構築
- 住民のごみ分別及び資源化利用に対する意識の向上

#### b. プロジェクト対象社区

実験対象社区は貴陽市發改委の意向により、社区の管理会社の協力の得られやすさ、社区の立地・規模、住民の生活レベル等から、保利温泉社区とした。

- 社区名：保利温泉新城一期
- 住所：貴陽市烏当区順海中路88番
- 世帯数：
  - ・ 総世帯数：16 棟 481 世帯
  - ・ 居住世帯数：270-280 世帯
  - ・ ごみ分別パイロットプロジェクト参加世帯：102 世帯

2014 年 1 月実施した第 2 回住民アンケート調査の結果、PP 参加家庭 102 世帯の内、93 世帯がアンケート当日に在宅しており、回答を得た。その結果、毎日滞在している世帯は 63%、不定期の滞在が 26%であった。

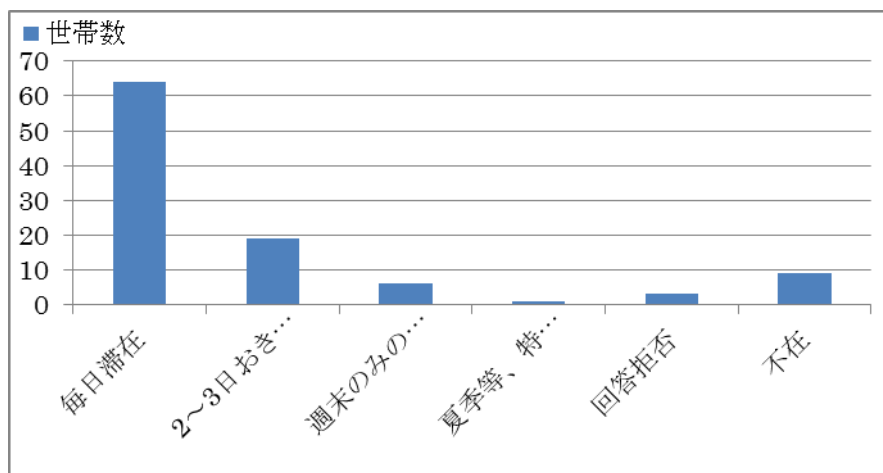


図 3-1: 参加家庭(102 世帯)の社区の滞在状況(2014 年 1 月調査)

**c. 実施行程**

ごみ分別パイロットプロジェクト実施スケジュールを下表に示す。

- 準備期間：2012 年 10 月～2013 年 6 月
- 実施期間：2013 年 7 月～2013 年 12 月

表 3-2: ごみ分別パイロットプロジェクト実施スケジュール

調査項目	2012				2013												2014		
	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3
1. ごみ分別パイロットプロジェクト																			
1.1 実施体制構築		■																	
1.2 社区選定、代表者との協議		■																	
1.3 PPP実施対象棟の選定									■										
1.4 実施システムの決定		■	■																
1.5 機材の購入等準備					■	■	■	■	■										
1.6 住民啓発ツールの作成				■	■	■	■	■	■										
1.7 住民説明会										■									
1.8 住民アンケート準備・実施・集計							■	■											
1.9 ごみ分別指導員の選定・トレーニング										■									
1.10 実験実施、モニタリング及び分別指導											■	■	■	■	■	■			
2. 住民アンケート調査(社会科学調査)																	■		



## d. プロジェクトの実施内容

### d.1 概要

ごみ分別 PP におけるごみの分別区分は厨芥ごみ、有価物、その他ごみの3区分である。

厨芥ごみは赤色分別袋に入れて排出するように指導し、家庭での保管用に蓋付バケツを配布した。有価物は緑色、その他ごみは灰色の指定分別袋を用いて排出された。PP 参加家庭は新たに設置した分別ごみコンテナーに排出、或いは今まで同様、各棟各階に設置されている既設の排出バケツに排出した。分別された排出ごみは地域の清掃人によって回収され、厨芥ごみは堆肥化農家に運ばれコンポスト化、有価物は一定量が貯まった時点で、回収者に売却した。また、その他ごみは都市管理局が収集し、中継基地を経由して埋め立て処分をした。

ごみの分別 PP の概要を下表に、また主な使用機材を下図に示す。

表 3-3 ごみ分別 PP の概要

分別区分	厨芥ごみ	有価物	その他ごみ
貯留容器	赤色分別袋＋蓋付ごみバケツ (配布)	緑色分別袋 (配布)	灰色分別袋 (配布)
排出方法			
排出容器	赤色コンテナー (地域の各棟に設置)	緑色コンテナー (地域の各棟に設置)	灰色コンテナー (地域の各棟に設置)
排出管理	社区管理会社、パイロットプロジェクト実施委託機関によるごみの分別排出指導 社区清掃人による各家庭、排出コンテナーからの排出袋の回収		
収集方法			
収集ルート: 収集主体	社区から堆肥化農家: 農家自ら運搬	社区内に一時仮置き。 グリーン回収ステーションが社区に買取に来る。	社区から中継基地及び中継基地から処分場: 貴陽市都市管理局
収集頻度	毎日回収	売却頻度は随時	毎日
収集車両	厨芥ごみ運搬専用三輪車	-	市の収集機材
処理・処分方法	堆肥化農家におけるコンポスト 花卉農家への製品コンポストの販売	回収ステーションを介して 循環利用施設において再資源化	埋め立て処分

表 3-4 ごみ分別 PP の主な使用機材



## d.2 モニタリング方法

パイロットプロジェクトを定量的に評価するために、PP実施期間中、モニタリングを実施した。毎日実施項目としては、指定された分別袋の排出数の測定、また、毎週実施項目としては、分別排出量及び分別状況（混入物の割合）を測定した。各分別ごみ別モニタリングの方法は以下の通りである。

表 3-5 モニタリング方法

	厨芥ごみ	有価物	その他ごみ
毎日実施項目	厨芥ごみ運搬人は地下駐車場の仮置き場において、赤色の分別袋で排出された厨芥ごみの袋の数を毎日計測する。	社区清掃員は地下駐車場の仮置き場において、緑色の分別袋で排出された有価物及び灰色の分別袋で排出されたその他ごみの袋の数を毎日計測する。	
毎週実施項目	<ul style="list-style-type: none"> <li>モニタリング担当者は、毎週水曜日に、分別袋で排出された厨芥ごみの重量を測定する。</li> <li>赤色分別袋の内、明らかに厨芥ごみ以外が排出されている袋の重量の測定。</li> <li>また、指定袋以外で排出された厨芥類（地下駐車場に設置した赤色コンテナ）の重量を測定する。</li> <li>写真撮影によるモニタリング実施状況を記録する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>モニタリング担当者は、毎週水曜日に、分別袋で排出された有価物の重量を測定する。</li> <li>緑色分別袋の内、明らかに資源物以外が排出されている袋の重量の測定。</li> <li>また、指定袋以外で排出された有価物（地下駐車場に設置した緑色コンテナ）の重量を測定する。</li> <li>清掃人の代表は、毎回有価物の売却記録（量、売却益）を記録する。</li> <li>写真撮影によるモニタリング実施状況を記録する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>モニタリング担当者は、毎週水曜日に、分別袋で排出されたその他ごみの重量を測定する。</li> <li>写真撮影によるモニタリング実施状況を記録する。</li> </ul>

### ◆ ごみ分別実験準備状況

表 3-6 住民説明会実施状況



<p>分別収集起動式</p>	<p>分別収集起動式参加住民</p>
<p>住民説明会後の指定袋、 厨芥用蓋付バケツの配布</p>	<p>分別指定袋の配布</p>

**e. モニタリング結果**

**e.1 分別ごみの排出状況**

**A. 分別排出量**

**厨芥ごみ**

厨芥ごみの分別排出量の月別変化及び1人1日当たりの分別排出量の変化を下図に示す。

9月の分別排出量は一時的に減少したものの、パイロットプロジェクトの経過とともに排出量は増加した。特に、10月以降、後述する啓発活動に力を入れた結果、分別排出量は急激に増加し、10月 25kg、11月 44kg、12月 33kg と増加していった。

1人1日当たり分別排出量は参加世帯 100、1世帯 3.3人（アンケート結果の加重平均）

と想定し算出した結果、同じく10月以降に増加傾向を示し、11月は133g/人・日、12月は98g/人・日を示した。

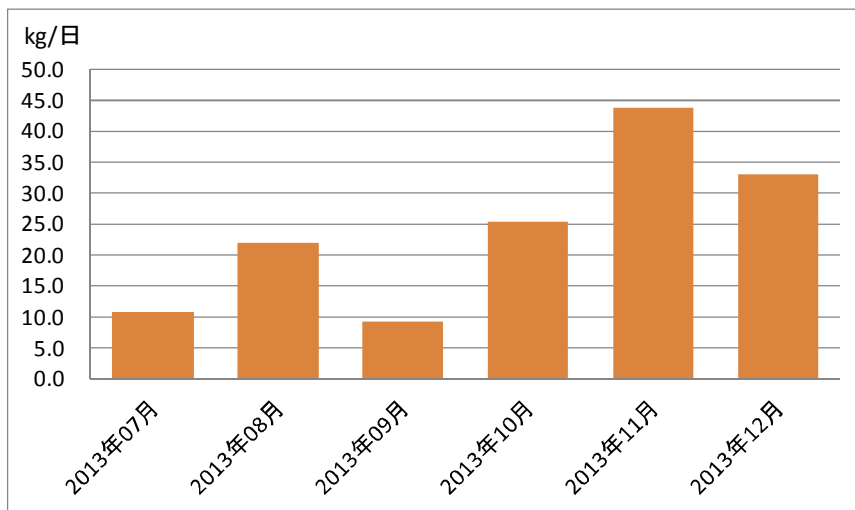


図 3-2 厨芥ごみ分別袋による排出量の推移

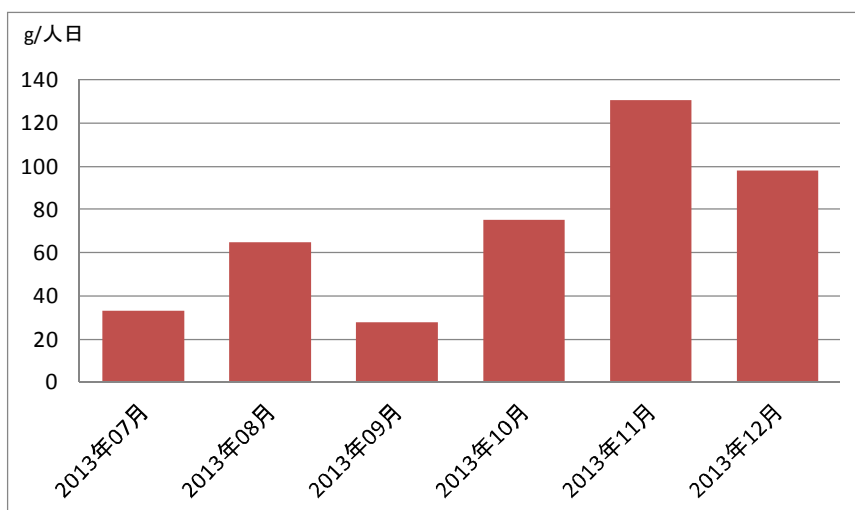


図 3-3 厨芥ごみ分別袋による1人1日平均排出量の推移

表 3-7 厨芥ごみの1人1日当たりの分別排出量の推定

	総排出量 (kg/日)	世帯当り (g/日)	1人当り (g/日)
2013年7月	10,970	110	33
2013年8月	22,000	220	67
2013年9月	9,325	93	28
2013年10月	25,400	254	77
2013年11月	43,853	439	133
2013年12月	33,000	324	98

※参加世帯100、1世帯3.3人（アンケート結果の加重平均）として求めている。

## 有価物

有価物の分別排出量の月別変化及び1人1日当たりの分別排出量の変化を下図に示す。

分別開始から9月まで排出量は低迷していたが、10月以降、厨芥ごみ同様啓発活動に力を入れた結果、分別排出量は急激に増加した。月別排出量は10月8.9kg、11月6.4kg、12月4.3kgであった。1人1日当たり分別排出量は同じく10月に最高の27g/人・日、12月は13g/人・日であった。

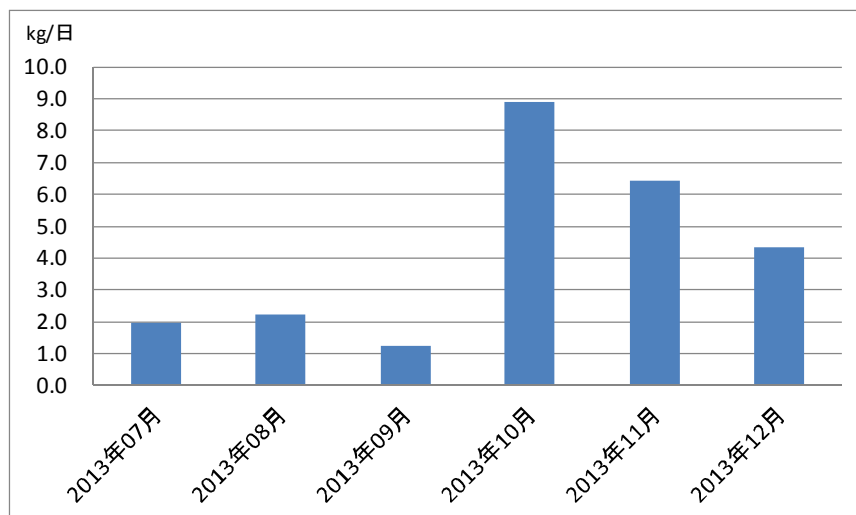


図 3-4 有価物分別袋による排出量の推移

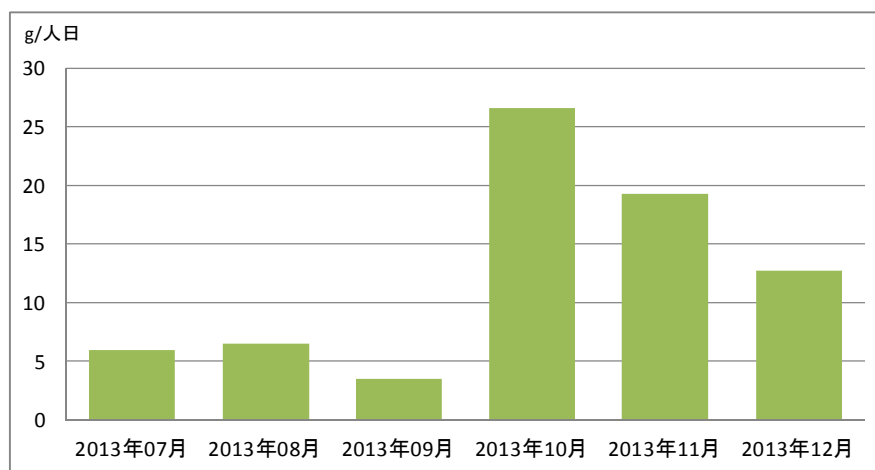


図 3-5 有価物分別袋による1人1日平均排出量の推移

表 3-8 有価物の1人1日当たりの分別排出量の推定

	総排出量 (kg/日)	世帯当り (g/日)	1人当り (g/日)
2013年7月	1,964	20	6

2013年8月	2,213	22	7
2013年9月	1,225	12	4
2013年10月	8,880	89	27
2013年11月	6,425	64	20
2013年12月	4,325	42	13

※参加世帯 100、1世帯 3.3人（アンケート結果の加重平均）として求めている。

表 3-9 モニタリング実施状況

	
モニタリング担当、社区清掃人及び堆肥化工場担当者による協同モニタリング	
	
指定袋の集積状況(2か所の内の1か所)	指定袋以外でコンテナに排出された分別厨芥ごみ。堆肥化工場に運搬される。

## B. 分別状況

分別対象ごみ以外の混入物の割合を求めた。

分別厨芥ごみへの混入状況は、住民が排出した赤色分別袋の内、堆肥化農家が厨芥ごみ以外のごみの混入がひどく、不適格と判断した分別袋の重量を計量し、混入率を以下の通り求めた。

- 分別厨芥ごみへのそれ以外のごみの混入割合(%)=(厨芥ごみ以外のごみの混入がひどい赤色分別袋の重量) / (赤色分別袋の総重量)

また、分別有価物への混入状況は、住民が排出した緑色分別袋の内、社区の清掃人が有価物以外のごみの混入がひどく、有価物分別袋と判断出来ない分別袋の重量を計量し、

混入率を以下の通り求めた。

- 分別有価物へのそれ以外のごみの混入割合(%)=(有価物以外のごみの混入がひどい緑色分別袋の重量) / (緑色分別袋の総重量)

分別厨芥ごみへのそれ以外のごみの混入割合は、10月,11月が約20%、12月30%に増加した。また、分別有価物へのそれ以外のごみの混入割合は、11月が約30%、12月は45%に達し、住民の分別の理解、分別の徹底が不十分であった。

表 3-10: 分別厨芥ごみに混入した厨芥ごみ以外のごみの混入割合

	分別排出総厨芥ごみ量	厨芥ごみ以外の混入ごみ量	混入割合
	kg	kg	%
2013年7月	—	—	—
2013年8月	—	—	—
2013年9月	—	—	—
2013年10月	32.3	7.0	21.6
2013年11月	43.9	9.3	21.1
2013年12月	68.0	21.0	30.9

※：厨芥ごみの混入割合はデータに信憑性のある10月以降のデータを用いた。

※：10月の厨芥ごみへの混入割合の分析データは3~5週分のデータを使用した。

表 3-11: 分別資源物に混入した資源物以外のごみの混入割合

	分別排出総有価物量	有価物以外の混入ごみ量	混入割合
	g	g	%
2013年7月	—	—	—
2013年8月	—	—	—
2013年9月	—	—	—
2013年10月	—	—	—
2013年11月	6.4	2.0	31.1
2013年12月	4.3	2.0	45.1

※：有価物の混入割合はデータに信憑性がある11月以降のデータを用いた。

## e.2 排出ごみの資源化実態

### A. 有価物

有価物は分別排出されたものも含めて、社区で清掃人が回収したものを一括貯留し、一定量集まった時点で特定の回収者に連絡し売却している。

パイロットプロジェクト実施中の社区における有価物の売却状況は以下の通りである。

- 売却量：500kg～900kg/月
- 売却益：200 元～400 元
- 主な回収品目は段ボール、その他ペットボトル、鉄類
- 単価：段ボール 0.2-0.4 元/kg、ペットボトル：2-3 元/kg、鉄類：1 元/kg

表 3-12: 有価物売却状況

	有価物の売却	
	売却量 (kg)	売却益 (元)
2013年7月	0	0
2013年8月	640	220
2013年9月	500	200
2013年10月	935	400
2013年11月	700	280
2013年12月	1,025	410

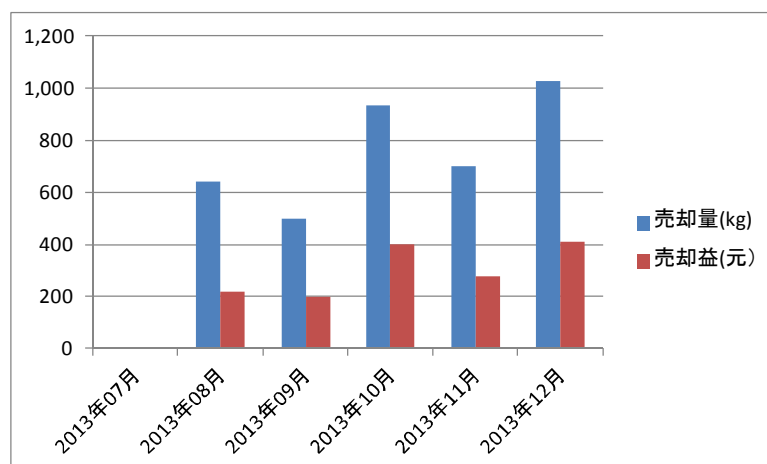


図 3-6 有価物売却状況

## B. コンポスト

堆肥化農家における厨芥ごみのコンポスト化の状況を以下に示す。

### コンポストの製造と循環利用

- コンポスト施設管理者：個人農家：李氏
- 所在地：貴陽市烏当区牛場
- 本施設には、保利温泉社区以外の 2 社区からも厨芥ごみを搬入している。
- 振華社区（搬入を始めて 1 年近く）、城市山水社区（保利温泉社区と同時期に搬入開始）。共に、民間のビジネス会社（貴州高遠再生資源回収公司）が手掛けているもので、ごみの減量化により市の奨励金、有価物及びコンポストの販売によるビジネスを目指している。李氏は 2 つの社区で分別された厨芥類を回収しコンポスト化を行っている。
- コンポスト化の行程は以下の通りである。回収厨芥ごみは約 2.6t/月 (2.25～3.0t/



月)であり、施設に搬入後、比較的大きな混入物を取り除く。その量は搬入量の約10%である。その後分解促進剤を混入し10日から15日間、繰り返し、水分調整を行いながら熟成を行う。熟成後、粉碎、篩を経て最終製品が完成する。

- コンポスト製造量を以下の条件及び算式から求めた。また、コンポスト製造に係るフローを図9に示す。

① 条件（コンポスト農家より提示）

- 厨芥ごみの水分：70%
- 酒粕粉末添加量：厨芥ごみ1t当たり0.4t
- 酒粕粉末の水分：0%
- コンポストの水分：30%
- 搬入時の異物混入割合：10%
- 熟成コンポストを篩分けした時の残渣の割合：0%
- 発酵日数：15日

② 1tの搬入厨芥ごみから製造されるコンポスト量の算式

- 厨芥ごみ重量=1t×(1-0.1)=0.9t
- 厨芥ごみの乾燥重量=0.9t×(1-0.7)=0.27t
- 酒粕粉末の添加量=0.4t
- 繰り返し方式による有機物の15日間後の分解率=(0.01×15)=15%
- 繰り返し方式による有機物の分解率：1.0%/日（発酵による有機物の分解率は、発酵処理方式によって異なる。）資料：中部エコテックホームページより（コンポスト製造装置メーカー）
- 製造コンポストの乾燥重量=(0.27+0.4)×(1-0.15)=0.57t
- コンポストの重量=0.57÷(1-0.3)=0.81t

③ コンポスト製造フロー

以上の結果から、農家に搬入される厨芥ごみが、2.25～3.00t/月であるため、以下のフローの通り1.8～2.4t/月のコンポストが製造された。

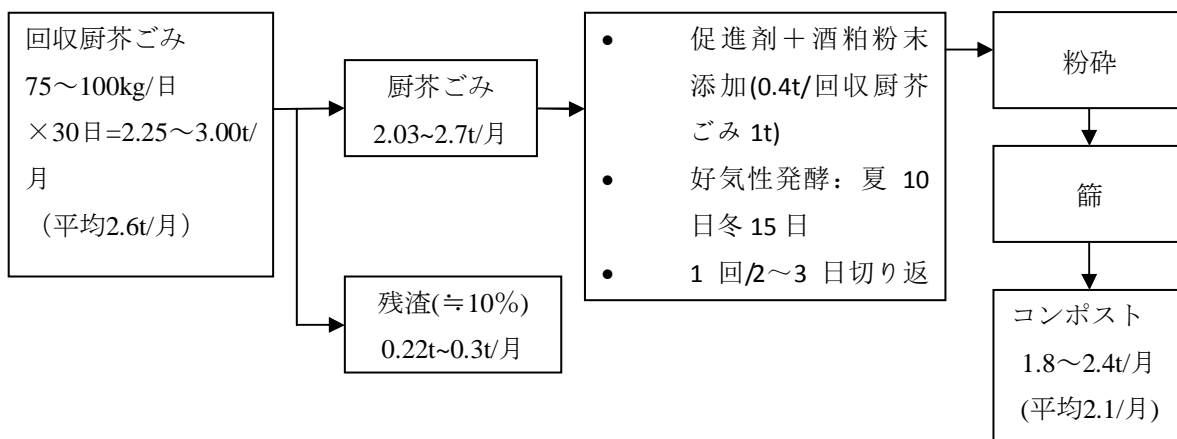


図 3-7 分別厨芥ごみのコンポスト製造フロー

- 製品コンポストの販売先は市内の花弁栽培基地(栽培農家の集合場所)である。
- コンポストの販売量は平均 2.1t/月 (1.8~2.4t/月)、販売単価は 800 元/t である。
- 周辺には規模の大きい有機肥料工場がある。これらの工場は牛糞、鶏糞で有機肥料を作っているが、李氏のコンポストは厨芥ごみのみで作っており、花弁栽培農家に評判が良い。
- コンポストの問題点
  - コンポスト製造原材料の厨芥ごみの量が少ない。
  - 不純物の混入量は少なければ少ないほど良い。
  - 財政的支援が欲しい。

表 3-13 分別厨芥ごみのコンポスト製造状況

	
コンポスト施設	異物選別後の厨芥ごみ

	
<p>熟成状況</p>	<p>粉碎機</p>
	
<p>切り返し</p>	<p>最終製品</p>

### コンポストに係る収入と支出

分別厨芥ごみからのコンポストに係る収入及び支出は以下の通りである。

#### 1. 収入

収入としては、2つのPPから支払われる処理費と製品としてのコンポストの販売代金であり、月平均4,680元であった。

- ① 処理費：3,000元/月（2つのパイロットプロジェクトより各50元/日受領）
- ② 販売代金：1,680元/月（花卉栽培団地に売却。月の販売量：平均2.1t）
- ③ 合計：4,680元/月

#### 2. 支出

支出としては、コンポスト製造に係る経費と堆肥製造作業に必要な人件費である。経費は月平均943元、人件費は3,737元であった。

##### 2.1 経費

- 運搬費：54元/月=6÷20×6×30（6元/ℓ、20km/ℓ、1地点回収に要する走行距離：6km/日、30日/月）。54×3地点=162元/月
- 運搬車両維持費=運搬経費×20%=32元
- 薬品（分解促進剤）：100元/kg、厨芥ごみ1に対して1/10,000の促進剤使用：2,340kg/月×1/10,000×100元=23元

- 酒粕粉末：0.4×2.34×800 元=749 元
- 合計：943 元/月

## 2.2 人件費

収入の内、上記経費を除いたものが堆肥製造に必要な人件費とみなした。

- 人件費=収入-経費=3,737元/月

### 生成コンポストの住民啓発ツールとしての活用

パイロットプロジェクト実施機関である貴陽市物資回収会社は、分別厨芥ごみから生成したコンポストをパイロットプロジェクト実施社区及び参加住民に無料で配布した。

#### ① コンポストを施肥した鉢植え及び説明用パネルの設置

コンポストを施肥した鉢植えを社区の入り口に設置し、合わせて厨芥ごみの分別から循環利用までの取り組みを、パネルを用いて住民に紹介した。これは、貴陽市物資回収会社の聂经理が2013年11月～12月にかけて実施された訪日研修に参加して習得した経験を踏まえ、2013年12月中旬ごろに設置したものである。

厨芥ごみから製造したコンポストは花卉農家に販売されており、貴陽市物資回収会社はその花卉農家からコンポストを使用した花の鉢植え120鉢(660元)を購入し、保利温泉社区管理会社と共同で社区の入り口に説明パネルとともに設置した。

設置に関しては、市の許可をもらっているが、これに要した経費は貴陽市物資回収会社で賄った。

鉢植え及び説明用パネルの設置についての住民の反応は非常に良く、貴陽市物資回収会社は保利温泉社区管理会社と共同で、鉢植えではなく、今後花壇に定期的にコンポストを施肥することも考えているとのことである。

なお、この取り組みを始めとした今回のパイロットプロジェクトは、貴州テレビ局で放映され、その中で聂经理は、ごみの分別の重要性、問題点及び今後の可能性について語った。

#### ② 生成コンポストの配布

生成コンポストを住民に配布することを通じて、厨芥ごみの分別の重要性とそれに伴うごみ処分量の減少及び環境改善を住民に説明した。鉢植えの設置と同様、貴陽市物資回収会社の聂经理が2013年12月末に2日半をかけて配布した。

貴陽市物資回収会社はコンポスト製造農家から無償でコンポストの提供を受け、袋詰めの後、保利温泉社区管理会社と共同で住民に配布した。この取り組みは市発改委にも

報告している。

コンポストは基本的に、パイロットプロジェクト参加家庭を戸別に訪問して配布し、配布と同時に厨芥ごみの分別重要性とそれに伴うごみ処分量の減少及び環境改善に役立つことを説明した。準備したコンポストは200袋（1袋約300g）、およそ150世帯の住民に配布出来た。

住民の反応は非常に良く、今後、住民がさらに要望した場合、有償での配布も考えられる。

表 3-14 製造コンポストを施肥した鉢植えと説明用パネル





		
		<p>本PPの分別厨芥ごみから製造したコンポストを施肥した鉢植えと説明用パネル</p>
		
		<p>住民に説明するPP実施機関である貴陽市物資回収公司与保利温泉社区管理会社員</p>

表 3-15 製造コンポストの住民への無料配布



### C. 啓発活動と分別指導

パイロットプロジェクト前半はごみの分別に対する住民の協力が十分得られなかった。そのため 2013 年 10 月以降、啓発活動を強化した結果、住民の協力度が向上し、分別ごみ量が増加した。参加者の中にも協力者が数名出てきて、分別の仕方、排出方法について自ら指導する住民も現れてきたとの報告がなされた。

ごみ分別に関する、2013 年 10 月以前と 10 月以降の活動内容を以下に示す。

#### 2013年10月以前：

- 住民啓発はモニタリング担当者と社区管理会社に任せていた。
- 分別指定袋は PP 開始時の混乱で余分に配布したため、8 月、9 月と社区管理会社

が電話で参加世帯の指定袋残り枚数を確認し、不足家庭に対して配布した。ほとんどの家庭は残枚数があり十分な状態であった。

- したがって、住民啓発活動はほとんど実施されていない状況であった。

**2013年10月以降：**

- 住民啓発にモニタリング担当者と社区の管理会社に加え、聂經理及びその社員も積極的にかかわった。
- 分別指定袋を全家庭に配布するために、ショートメールにて参加世帯に通知し、社区の広場で配布した。なお、受領しなかった家庭に対しては戸別訪問し配布した。その結果、参加 102 世帯中不在 35 世帯を除く 67 世帯に分別指定袋を配布した。
- 袋の配布に合わせて、分別パンフレットを用いた PP の内容の説明と協力を呼び掛けた。
- その他の追加啓発活動として、9月の分別セミナーで約束した、ショートメールによる協力の呼びかけを行った(10月14日、25日発信)。また、社区の広場での指定袋の配布を利用して、分別に関する住民同士のコミュニケーションが図られた。

**【2013年10月以降】**

表 3-1 指定袋の配布状況等

	
<p>社区の広場での指定袋の配布状況</p>	
	
<p>戸別訪問による指定袋の配布状況</p>	<p>ショートメールによる分別 PP 参加呼びかけ</p>



## D. 住民の協力度

貴陽市第2回アンケート調査において、住民の分別排出に対する「協力度」を見るために以下の質問を行った。

### ごみの分別の実施状況

厨芥ごみ、有価物及びその他ごみの分別実施、未実施状況を下の表及び図に示す。

回答のあった93世帯の内、PP期間中及びPP後半に分別を実施した家庭を、最終的な分別実施家庭と見なした。その割合は3分類ともほぼ90%に達しており、住民はごみの分別に協力したことがうかがえた。

表 3-17 分別の実施、未実施状況

	厨芥ごみの分別		有価物の分別		その他ごみの分別	
	家庭	%	家庭	%	家庭	%
協力家庭小計	87	94%	86	92%	82	88%
PP期間中実施	69	74%	70	75%	66	71%
前半未実施、後半実施	18	19%	16	17%	16	17%
非協力家庭小計	6	6%	7	8%	11	12%
前半実施、後半未実施	4	4%	4	4%	7	8%
PP期間中未実施	2	2%	3	3%	4	4%
合計	93	100%	93	100%	93	100%

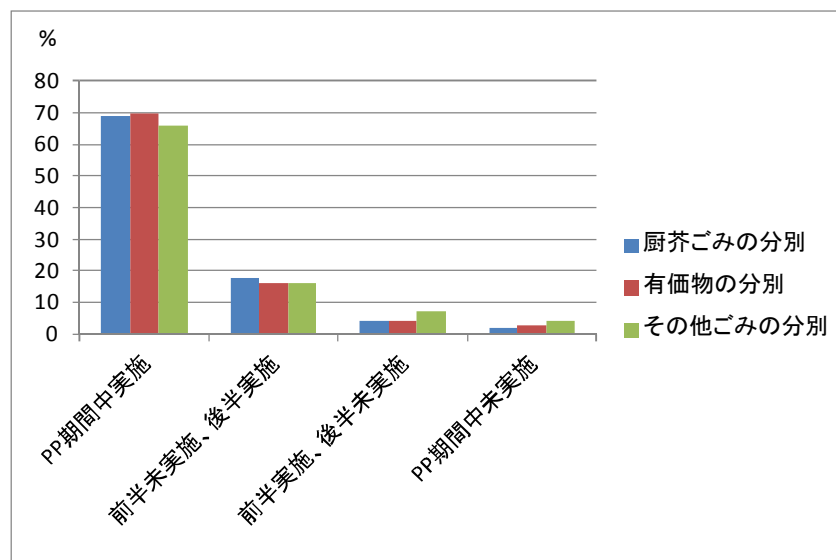


図 3-8 分別の実施、未実施の状況

### ごみの分別を継続する場合の条件と協力の可能性

ごみの分別を継続するに当たっての条件について質問した。

各条件に対して必ず分別すると回答した世帯数と割合を下の表及び図に示す。

最も高い協力割合を示した条件は、指定袋を無償で配布するとした場合の86%であり、最も低い協力割合を示した条件は、厨芥ごみ指定袋を有償販売するとした場合の41%であった。

表 3-18 各継続条件に対して必ず分別すると回答した世帯数と割合

条 件	必ず分別すると回答した世帯数	必ず分別すると回答した世帯割合 (%)
指定袋の無償配布	80	86%
厨芥ごみ指定袋の無償配布15枚まで	56	60%
その他ごみ指定袋の無償配布15枚まで	48	52%
厨芥ごみ指定袋の有償販売	38	41%
その他ごみ指定袋の有償販売	42	45%
排出ルールの情報提供	62	67%
分別後の処理・資源化の情報提供	65	70%
市政府の積極的な関与	57	61%
評価結果の公表	49	53%
分別ごみ以外の収集拒否	47	51%
分別に参加しない場合の罰則適用	57	61%

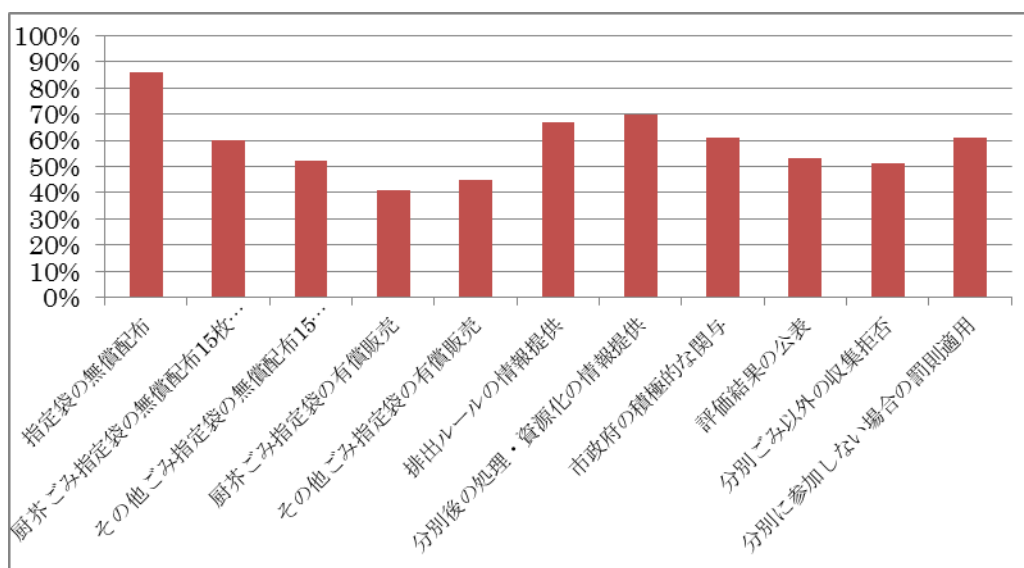


図 3-9 各継続条件に対して必ず分別すると回答した世帯数と割合

#### f. 考察と提言

- パイロットプロジェクト前半は、住民の協力が十分得られず、分別排出状況も芳しくなかった。そのため、日本人専門家は現地委託機関を指導して、住民の参加率を向上させるために、指定袋配布と同時にパンフレットを配布し、分別に関する再度の啓発、対象住民に対する参加呼びかけのショートメールの発信等を毎月行った。
- その結果、特に、分別厨芥ごみの排出量は増加し、プロジェクト後半では貴陽市ごみ量調査で明らかとなった1人1日当たりの厨芥ごみの発生量246 g/人・日の約50%が分別、コンポストとして循環利用され、本PPの目的であるごみの分別がごみの減量化と資源化に寄与することが確認された。

- このことより、住民の参加を促すためには定期的な啓発・教育活動が必要であり、行政の積極的な関与及び財政的な支援が必要であることが分かった。また、PPの拡大に当たってはプロジェクトの成果を住民に報告することにより、ごみの分別に対する住民の理解をさらに深めることが重要である。
- 分別厨芥ごみから生成したコンポストを、パイロットプロジェクト実施社区及び住民に還元し、目に見える形で厨芥ごみを循環利用した成果を住民に伝えることが出来た。なお、コンポストの定期的な配布、PPの拡大に当たっては、これに関わるコストの負担を考慮する必要がある。
- 堆肥化施設で分別厨芥ごみのコンポストを生成するための経費等が明らかとなった。コンポスト化を維持するためには、堆肥化施設に対して処理費を補助する仕組みが必要である。本PPにおいては、堆肥化農家に対し、厨芥ごみ1tあたり1,150元（PP実施時のレート換算で約20,000円）の予算措置がなされており、PPの展開にあたっては同程度の予算措置が必要になると考えられる。
- 閉鎖型社区（管理会社による管理がなされている社区）においてごみの分別を徹底させるには、社区の管理会社と清掃人の協力による住民指導の仕組みが必要である。なお、清掃人に対しては通常以上の業務が発生するためそのための手当てを考える必要がある。
- プロジェクト実施中、非参加家庭も指定袋は使用しないが、社区に設置した分別コンテナに排出した世帯が見受けられた。下図に指定袋及び指定袋以外で排出された分別厨芥ごみ及び有価物の1日平均排出量の推移を示す。パイロットプロジェクト期間中、指定袋以外で分別排出された厨芥ごみ量は分別厨芥ごみ全体の約27%を占めた。また、指定袋以外で排出された有価物は分別有価物全体の約14%であった。

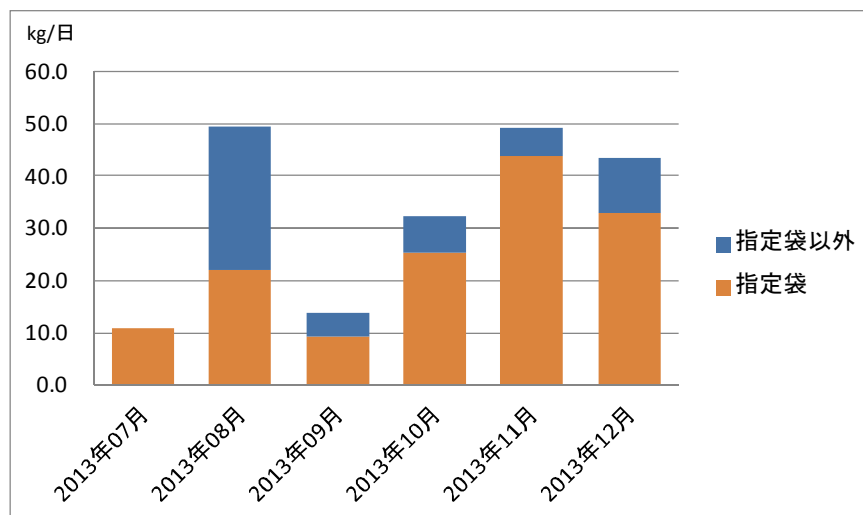


図 3-10 指定袋及び指定袋以外で排出された分別厨芥ごみ量

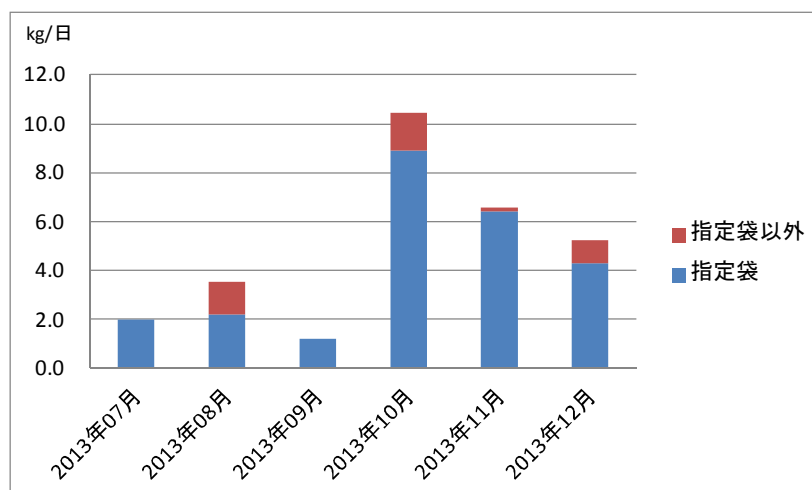


図 3-11 指定袋及び指定袋以外で排出された分別有価物量

- 住民との意見交換会で、分別袋は厨芥ごみについては必要であるが、有価物、その他ごみは指定袋を使用しないでコンテナに排出することで十分であるとの意見が出された。分別袋の無料配布は最も経費が掛る部分でもあり、ごみの分別の拡大においては重要な点である。なお、アンケート調査においては、ごみの分別の継続条件として、指定袋の全面無償配布を上げた世帯が80%に達し、次いで厨芥ごみ指定袋の無償配布が60%、他の指定袋が52%を占め、指定袋の中でも厨芥ごみの指定袋の配布がごみ分別を徹底させる重要な要素であることが分かった。
- 一方、分別袋の無料配布は最も経費が掛る部分でもあるため、PPの拡大においては配布が必要なごみ袋の種類を必要最低限にする等の検討が必要である。
- アンケートの結果、PP期間中及びPP後半にごみの分別を実施したと答えた家庭が90%に達しており、住民はごみの分別に協力したことが伺えた。
- なお、ごみの分別PPの継続及び拡大に関しては、その後、住宅都市農村建設部、国家発展改革委員会、財政部、環境保護部及び商務部連名で出された「住宅都市農村建設部等による生活ごみ分別モデル都市（区）事業の展開に関する通知」に応募し、生活ごみ分別モデル都市（区）として選定されるのを待っている。選定を待って、ごみ分別PPでの経験を生かし、拡大を図っていく予定である。

## 3.2 食品廃棄物循環利用推進パイロットプロジェクト

### 3.2.1 要請及び対応状況

貴陽市からの要請とその要請に対する対応を次の表に示した。

表 3-20: 貴陽市からの要請及び対応

<p>(要請) 食品廃棄物の管理に関する法律や法規の紹介</p> <p>(対応) 日本における事例紹介である。日本では食品残さを飼料に加工する場合には、このガイドラインに基づいて実施しなければならない。このガイドラインには、付属書として、Q&amp;A及び解説があり、中国において食品残さの飼料化を検討する場合に有効な資料である。</p> <p>(提言) 日本のガイドラインの有効利用</p>
--



## 4 循環利用を推進するための貴陽市への施策提案

### 4.1 都市廃棄物

#### a. ストラテジックプラン（SP）の具体化

SPは、「国発〔2011〕9号：都市生活ごみ処理事業の更なる強化に関する意見の通知」に基づき、都市生活ごみ管理を改善し、都市生活ごみの減量化や資源化、無害化を推進するための戦略をまとめたものである。

戦略を具体的な計画とするためには、上位計画である都市開発基本計画を踏まえ、**都市廃棄物処理基本計画**を策定する必要がある。

都市廃棄物処理基本計画に基づき、都市廃棄物を構成する各廃棄物の循環利用をより具体的に推進するためのロードマップ（RM）を策定し、RMに従って改善を実施する。上記の考え方を次の図に示す。

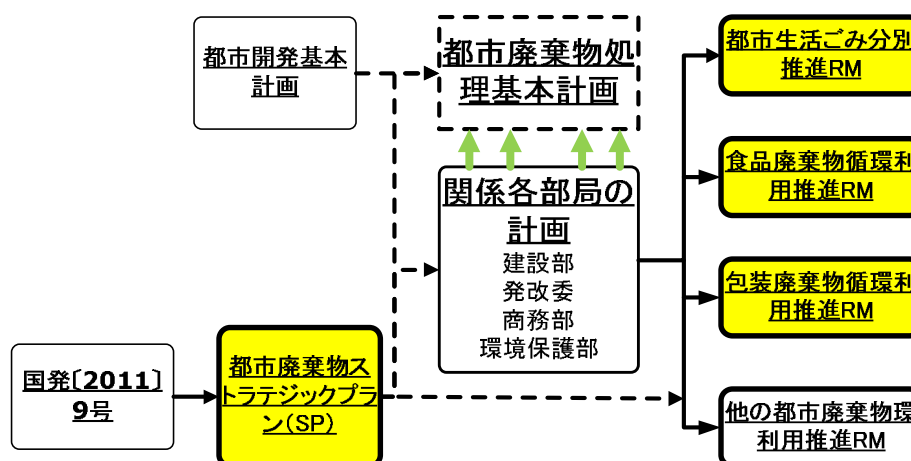


図 4-1: 都市廃棄物 SP、基本計画、RM の関係図

まず第1にSPに基づき、都市廃棄物処理全体の改善を進めるための基本計画を策定する。さらに、都市廃棄物を構成する家庭系、事業系、食品、包装廃棄物などの具体的な改善を図るために、それぞれの廃棄物の改善あるいは循環利用を推進するためのロードマップ（RM）を策定する<sup>9</sup>ことを推奨する。

戦略に基づき策定される都市廃棄物管理改善基本計画、そして各廃棄物の循環利用推進RMを実施することにより、貴陽市の持続可能な都市廃棄物管理体制を構築していくことを推奨する。

#### b. 都市廃棄物処理事業を実施する組織体制の強化

<sup>9</sup>本プロジェクトでは、都市廃棄物処理基本計画が示されていないことから、ロードマップ（RM）は、SPをベースにして、各部局から出された施設整備計画を踏まえ作成した2020年の都市廃棄物処理フローを実現するために必要な方策を示した。

現在、貴陽市の都市生活ごみの適正処理・循環利用に関して、市都市管理総合行政執法局、発展改革委員会、環境保護局、財政局、国土資源局、農業経済局、商務局の各部署が関わっている。各部署は、それぞれの所管に関わる事業計画を策定し、実施している。しかしながら、それぞれの計画と他部署の計画との調整は必ずしも十分に図られていない。また、関係各部署の計画を統括する計画が整備されていない。各計画の不十分な調整が、SPの具体化、都市生活ごみを統括する基本計画の策定、各廃棄物のRMの策定とそれぞれの計画の円滑な実施の障害となっている。そこで、「国発〔2011〕9号」の通知が指示するように、都市生活ごみの適正処理・循環利用に関わる各関係機関の責任を明確にし、目標責任制の管理を実行し、監督指導を強化していくことを推奨する。その際には、関連各部署を統括し調整する部署とその役割を特定することを推奨する。

### c. 都市廃棄物処理基本計画の策定

都市廃棄物処理基本計画は、行政組織を超えた都市廃棄物問題を解決する計画であり、関連各部署を統括し調整する部署が、各部署の協力を受けて策定する。都市生活ごみの適正処理・循環利用を推進し、具体的に実行し統括するための計画である。SPを踏まえ、貴陽市が次のような内容の都市廃棄物処理基本計画を策定していくことを推奨する。

- 関係各部署の事業計画を統括し、調整し、共有できる計画とする。
- 都市廃棄物処理基本計画の上位計画である貴陽市の都市開発計画を踏まえ、その社会状況の変化（人口、GRDPなど）を踏まえた計画とする。
- 社会変化に応じて、計画対象となる都市生活ごみの質と量の将来予測を行う。廃棄物の質と量の将来予測に基づいて、都市生活ごみを構成する各廃棄物の処理計画、機材整備計画、施設建設計画、運営計画を策定する。
- さらに、各計画には、施設機材計画、機材調達・施設建設、そして施設機材の運営などの各事業活動に対してそれぞれの所管組織を明示する。
- 上記のハードの技術システムの整備を実現するために必要な制度システムとして、広報・教育計画、法制度の整備計画を策定する。
- 本プロジェクトで作成したSPに関しては、基本計画の策定の際に、基本的な戦略として、必要な見直しを図る。
- また、RMに関しては、関係各部署の有する施設整備計画などの調整は行われているものの、計画の基本となる将来の人口、ごみ量・ごみ質などについての調整は不十分である。基本計画では、十分な調整を図る。

### d. 都市廃棄物分別収集システム構築ロードマップ（分別RM）の実施

都市廃棄物の循環利用・適正処理を一層推進するために、分別収集システムの構築は極めて重要である。分別収集システムを構築するために、次の点に留意して、貴陽市の関係者が協力して分別RMを実施していくことを推奨する。

- 分別収集システムの構築は、都市廃棄物の循環利用や適正処理を推進するための「手段」であることに留意する必要がある。即ち、分別に際しては、その目的を明確にし、目的（分別対象廃棄物の循環利用あるいは適正処理）を達成するための重要な手段として、最も適切な分別排出・収集システムを計画し、構築する。

- 従って、分別排出・収集システムは、都市廃棄物の循環利用と適正処理体制の整備（機材の調達、施設の建設など）に合わせて計画し構築する。
- 分別収集システムは、排出者に多くの協力を求めることにより、初めて可能となる。従って、分別排出された廃棄物が他の廃棄物と混合収集され、そのために目的である循環利用あるいは適正処理が実施されない事態は絶対に回避する必要がある。
- 「住宅都市農村建設部等による生活ごみ分別モデル都市（区）事業の展開に関する通知、2014年3月14日」のモデル都市申請条件に示されたように、生活ごみ分別管理の都市レベル法規を制定し、多部門による協力推進メカニズムを形成する。

#### e. 貴陽市ごみ分別収集パイロットプロジェクト（PP）の経験と教訓

貴陽市でのごみ分別 PP から、前述の分別 RM に記述した事柄に加え、次のような対応が分別の実施と目的である循環利用の推進に重要であることが分かった。貴陽市の関係者が分別 PP を拡大し、発展していくために、この PP の経験と教訓を積極的に活用していくことを推奨する。

- 協力してくれる市民に対して「分別成果の見える化」が非常に大切であることが分かった。即ち、分別対象社区の住民より分別排出された厨芥類を原料として製造したコンポストを協力してくれた住民に配布し、あるいはそのコンポストを利用して栽培した花卉類を配布することが、住民の分別への協力の推進に大いに効果があった。



パイロットプロジェクトの分別厨芥ごみから製造したコンポストと住民への無料配布



分別厨芥ごみから製造したコンポストを施肥した鉢植えと住民への紹介



- 貴陽市の積極的な支援のもとに、社区物行管理会社等の既存組織を活用した住民啓発が効果的であることが確認された。また、社区の清掃人の理解と協力もごみの分別システム構築には不可欠であることが確認された。
- できるだけ多くの関係者と計画を共有し、役割と負担を明確にすることが、最終目標である循環利用につながる。特に、住民啓発は、本システム構築にとって最も重要であることが確認された。
- 住民の参加を促すためには定期的な啓発・教育活動が必要であり、行政の積極的な関与及び財政的な支援が必要であることが分かった。本パイロットプロジェクトでは定期的なショートメールの配信やTVでの宣伝を実施し、住民啓発に大きな効果的が見られた。

#### f. 現状の課題の解決

SPの見直し、基本計画の策定、そしてRMの策定に際しては、次のように現状の課題を解決していくことを推奨する。

- 適正な都市廃棄物管理体制の構築に必要な基礎のデータの管理体制を構築するために、データの管理に必要なハードとソフトを整備する。さらに、現在不足しているデータ（都市生活ごみ発生量、有価物回収量など）を整備する。
- 埋立処分に大きく依存している都市廃棄物処理システムを改善するために、SPに従いそれぞれのRMを実行し、本格的に減量化、資源化、無害化に取り組む。
- 都市廃棄物管理に関わる持続可能な財務システムを確立するために、受益者負担の仕組みを構築する。
- 健全な都市廃棄物管理体制を構築するために、受益者である市民の協力を求めるための広報・啓発体制を整備する。

## 4.2 食品廃棄物

### a. 循環利用ルートの正規化の促進

2011年7月から2012年1月の間に、北京工商大学が中心となり、貴陽市の食品廃棄物の発生から回収、循環利用、処理処分の現状調査を行った。その結果は、次の図に示すとおりである。この図が示すとおり、2011年時点での貴陽市食品廃棄物の循環利用は、非正規業者が主体（78.1%）となっており、非正規業者による回収から循環利用の実態は十分に把握されていない。また、正規回収された食品廃棄物は、全てが最終処分場で処分されており、循環利用されていない。この状況は、2014年8月時点でも十分に改善されていない。

貴陽市の食品廃棄物処理・循環利用関係者が、非正規業者による回収から循環利用の実態を把握し、食品廃棄物や地溝油が非正規ルートに流出し、食の安全上の問題の発生を予防するために、非正規業者を正規化していくことを推奨する。

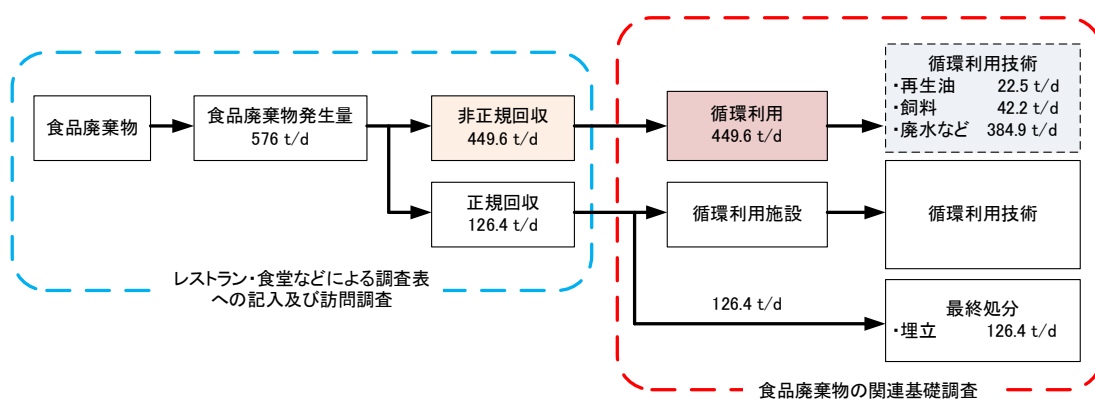


図 4-2: 貴陽市食品廃棄物処理フロー(2010 年) (対象6区)

### b. 食品廃棄物循環利用推進ロードマップ (RM) の実施

前述の非正規業者を正規化していくためにも、食品廃棄物循環利用推進 RM の実施が求められている。以下の点に留意して食品廃棄物循環利用 RM を実施していくことを推奨する。

- 現在、非正規業者によって行われている回収、循環利用に関する実態を十分に把握し、その正規化を促進し、適正な回収及び循環利用のシステムを構築する。システムの構築に際しては、次の点に留意する。
  - 貴陽市都市管理総合行政執法局、発展改革委員会、商務局、環境保護局そしてそれらの区、県の出先機関などの食品廃棄物の管理に関係する全ての関係部局で構成される実施体制を構築する。
  - 食品廃棄物循環利用推進する上での関係機関の役割分担を明確にする。
- 食品廃棄物の現状と課題の変化を十分に踏まえ、食品廃棄物循環利用推進目標を設定する。なお、食品廃棄物の循環利用の推進は、都市廃棄物全体の分別施策と大きく関係していることから、目標設定に当たっては、都市廃棄物分別計画 (RM) との整合を図るものとする。また、目標に向けた施策内容は、状況の変化に応じて、定期的に (一年に一度以上の頻度で) 見直しを行う。

### c. パイロットプロジェクト (PP) の成果の活用

貴陽市においては、食品廃棄物の循環利用を推進するために、関係者の要請にこたえて、次の調査及び報告書をまとめた。関係者が共有し、食品廃棄物の循環利用の推進に活用することを切望する。

1. 食品廃棄物の管理に関する法律や法規の紹介： 食品廃棄物の飼料化の事例として、日本の「食品残さ等利用飼料における安全性確保のためのガイドライン」を紹介する報告書を作成した。(プロジェクト事業完了報告書添付資料3-17参照)

## 4.3 包装廃棄物

### a. 包装廃棄物循環利用推進ロードマップ（分別RM）の実施

包装廃棄物の循環利用を推進するに当たっては、以下の点に留意して包装廃棄物 RM を実施していくことを推奨する。

- 包装廃棄物の現状及び問題点を踏まえ、包装廃棄物循環利用推進目標を設定する。なお、包装廃棄物の循環利用は都市廃棄物全体の分別施策と大きく関係していることから、目標設定に当たっては、都市廃棄物分別計画（分別RM）との整合を図るものとする。また、目標に向けた施策内容は定期的及び状況の変化に応じて見直しを行う。
- 回収者、回収ステーション、循環利用施設に関する実態を把握し、適正な回収及び循環利用の推進に必要な管理体系を構築する。
  - 貴陽市都市管理総合行政執法局、発展改革委員会、商務局、環境保護局そしてそれらの区、県の出先機関などの包装廃棄物の管理に関係する全ての関係部局で構成される実施体制を構築する。
  - 包装廃棄物循環利用推進する上での関係機関の役割分担を明確にする。
- 都市廃棄物分別計画（分別RM）と連動し、分別対象包装廃棄物の循環利用を推進する。
- 現在、有価物は発生者が直接売却するか、或いは排出されたごみの中から区の清掃人、運搬人、中継基地の清掃員によって回収され売却されている。将来的にこれらの有価物が無価値となり回収されなくなった場合を想定し、住民の環境に対する意識を高め、将来これらの廃棄物がごみとならないで循環利用される仕組みを構築し、処理・処分に対する負荷を軽減することを目的とした、強制回収包装廃棄物循環利用体系を構築する。
- 市場原理で循環利用されなくなった包装廃棄物の循環利用の普及・拡大に合わせ、地方レベルの循環利用に関する条例・基準の整備を進める。なお、整備に当たっては、強制回収包装廃棄物に関する国の方針に基づくものとする。

### b. 包装廃棄物の強制回収システムの構築

ごみの分別に合わせて、包装廃棄物の循環利用を推進していく。なお、低価値で市場原理では資源化できなくなった、あるいはなりつつあるガラスびんなどの包装廃棄物の強制回収システムの構築については、以下に示すような他自治体の経験を参考に検討を行っていくことを推奨する。

1. ガラスびんの分別排出に協力してくれる市民に対して「分別成果の見える化」、ガラス工場で分別したカレットを循環利用して製造したびんを、ビール等の製品として市民に見せることにより、協力を推進する。
2. 市政府の積極的な支援のもとに、共産党地域組織等の既存組織を活用した住民啓発が効果的である。また、区の清掃人の理解と協力もごみの分別システム構築には不可欠である。
3. できるだけ多くの関係者と計画を共有し、役割と負担を明確にすることが、最終目標である循環利用につながる。特に、住民啓発は、本システム構築にとって最も重要である。

4. 住民の参加を促すためには定期的な啓発・教育活動が必要であり、行政の積極的な関与及び財政的な支援が必要である。定期的なショートメールの配信やTVでの宣伝の実施は、住民啓発に大きな効果的が期待される。

## 5 循環利用を推進するための国への施策提案

### 5.1 都市廃棄物

#### a. 行政組織を超えた都市廃棄物計画の策定支援

都市廃棄物の循環利用と適正処理を効果的に推進するためには、現在様々組織に分散されている計画を調整し、統括する計画（SP、基本計画、RM）が不可欠である。このような行政組織を超えた都市廃棄物処理計画の策定を、地方都市が実施していくためには、国レベルで次のような施策を実施していくことを推奨する。

- SP、基本計画、RMの策定を地方都市が実施していくために必要な計画推進部局の指定や、他部局との協力・調整の仕組みの構築支援を制度化する。
- そのためには、SP、基本計画、RMの策定に関わる指針を提示する。
- 地方都市の都市廃棄物の循環利用と適正処理に関わる国レベルでの支援の条件に、SP、基本計画、RMの策定を義務つける。

#### b. 分別RMの策定とその実施

分別RMの策定とその実施を地方都市が推進していくために必要な計画推進部局の指定や、他部局との協力・調整の仕組みの構築支援を制度化することを提案する。

現在進められている「住宅都市農村建設部等による生活ごみ分別モデル都市（区）事業の展開に関する通知、2014年3月14日」におけるモデル都市の条件には、次のように上記の内容に近い条件が示されている。

- 申請条件として、関係部局による協力メカニズムを形成することを求めている。
- 申請手順として、省の住宅都市農村建設庁（景観環境衛生）が発展改革委員会、財政庁、環境保護庁、商務庁等と連携し、推薦意見、推薦都市名簿及び省の審査済の許可資料を住宅都市農村建設部都市建設司に提出することとしている。
- さらに、実施草案の作成を求めており、草案には分別RMに示された内容を明示することを求めている。
- 実施に関して、各都市は部局間の協力と推薦意見作成に取り組まなければならないとしている。
- さらに、住宅都市農村建設部は、国家発展改革委員会、財政部、環境保護部及び商務部等の部門と連携し、2015年末までにモデル都市（区）建設の状況を評価・総括するとしている。

以上のように、分別モデル都市（区）として、国からの財政支援を受ける際の条件として、関連部局の連携を義務つけることは、分別RMの策定とその実施にとって非常に重要である。

### 5.2 食品廃棄物

#### a. 食品廃棄物回収事業者及び循環利用事業者の登録システムの強化

2011年時点での貴陽市食品廃棄物の循環利用は、非正規業者が主体（78.1%）となっており、非正規業者による回収から循環利用の実態は十分に把握されていない。この状況は、2014年8月時点でも十分に改善されていない。

本来、食品廃棄物回収事業者及び循環利用事業者は地方政府から業の許可を取得して事業を行わなければならない。しかし実際は、許可を取得しない場合が多くみられる、いわゆる非正規業者が多数存在している。その結果、粗悪な循環利用製品の製造と循環利用に伴う環境汚染を引き起こしている。こうした状況を改善し、食品廃棄物の適正な循環利用を推進するために、食品廃棄物の回収事業者、循環利用事業者に対する登録システムの徹底を、国家レベルで構築していくことを推奨する。

#### **b. 技術的な支援体制の強化**

貴陽市では、食品廃棄物の循環利用を促進するために、200トン/日のメタン発酵処理施設を計画している。しかしながら、建設計画の具体化は遅れている。

こうした状況を改善するために、国レベルで次のような施策を講じることを推奨する。

- 食品廃棄物循環利用技術に対する技術ガイドラインを制定し、地方政府機関が食品廃棄物循環利用施設の適切な計画、建設、運営を行うことを支援する。
- 食品廃棄物循環利用に関する専門家グループを組織し、地方レベルで発生している問題点を研究分析し、解決策を検討し、必要に応じて地方政府に対して技術的な支援を行う。

#### **c. 青島市食品廃棄物処理施設（メタン発酵）運営改善パイロットプロジェクト（PP）の成果の活用**

2013年8月に操業を開始した青島市のメタン発酵施設において、その操業を軌道に乗せるために、2014年6月から8月の間に施設の運営に関わるトレーニングを実施した。このトレーニングのために、次の内容を含む技術資料を用意した。

- 国内外における食品廃棄物処理・処置の代表的な処理フローの紹介
- 受入と前処理
- 除砂の作用と構成原理
- 湿熱脱油の原理と設備
- 嫌気性発酵の原理と設備
- メタンガスの精製と利用
- メタン発酵残渣処理
- メタン発酵消化液処理
- 悪臭対策

また、このトレーニングの結果を踏まえ、「メタン発酵処理施設の運転マニュアル(案)」を作成した。全国の食品廃棄物処理施設（メタン発酵）運営改善を図るために、国レベルでこの成果を活用することを推奨する。

### 5.3 包装廃棄物

#### a. 回収事業者及び再生事業者の登録システムの強化

本来、回収ステーション等の資源物回収事業者及び再生事業者は地方政府から業の許可を取得して事業を行なわなければならない。しかし実際は、許可を取得しない、いわゆる非正規業者が多数存在している。その結果、粗悪な再生品の製造と再生に伴う重大な環境汚染を引き起こしている。これらを防止し、適正な有価物の循環利用を推進するために、有価物の回収事業者、再生事業者に対する登録システムの徹底を国家レベルで構築していくことを推奨する。

#### b. 包装廃棄物の強制回収システムの構築

##### b.1 回収段階、排出段階、さらには製造段階における改善の必要性

ガラスの循環利用の向上にはガラス工場における改善だけではなく、そのもっと上流の回収段階、排出段階、さらには製造段階において以下のような改善が必要である。国家レベルで、ガラスびんの循環利用を一層推進するために、以下の課題への対応を図ることを推奨する。

1. ガラスを取り扱っている業者は小規模のものが多数存在しており、回収ガラスの量、品質の不均一が問題となっている。今後、業界の再編、業者の大規模化、また、製壘会社・カレット処理業者等の協会組織の連携によるカレット規格の統一化等により、回収・処理段階での改善を進める必要がある。
2. 中国におけるカレットの使用比率、またガラスびんの要求品質を向上させるには、製品メーカーによる製造段階における以下のような改善を進める必要がある。
  - ・ 白酒のガラス容器の注ぎ口に取り付けられているプラスチック中栓のない製品あるいは着脱が容易な製品の採用。
  - ・ アルミキャップの一部がビン側に残らないような製品の採用。
  - ・ アルミ箔ラベルではなく、アルミ蒸着ラベルの積極的な採用。



白酒の注ぎ口のプラキャップ



ガラスびんに残らないアルミキャップの例

## b.2 ガラスびん分別回収パイロットプロジェクト（PP）の経験と教訓

嘉興市で実施したガラスびん循環利用 PP によって、包装廃棄物の強制回収システムを構築するために、以下の点の重要性が確認された。そこで、国レベルでは、次の点に十分に留意して、包装廃棄物の強制回収システムを構築していくことを推奨する。

1. 強制回収包装廃棄物日本人専門家指導意見草案（政策大綱第三部参照）は、ガラスびん循環利用PPをケーススタディと位置付け、そこから得られた住民啓発、関係者の役割分担、回収及び循環利用体系等の検証結果を踏まえ、強制回収廃棄物の制度設計、法整備、推進体制構築の考え方をまとめた。
2. 強制回収包装廃棄物の循環利用の推進のためには、排出者から循環利用工場までの循環利用に関わる全ての関係者の役割分担とその実施への関係者間の合意が不可欠である。嘉興市で実施したガラスびん循環利用PPでは、図5-1に示すガラスびんの現状処理の流れと分別によりガラスびんの循環利用を推進する方向で改善する処理の流れを示し、それに係る関係者の役割分担を明確に示した（プロジェクト事業完了報告書添付資料FR-2参照）。
3. 従って、関係者の役割を明確にした実施体制を盛り込んで、上述の強制回収包装廃棄物日本人専門家指導意見草案を参考に、強制回収包装廃棄物循環利用推進計画を策定し、強制回収包装廃棄物の循環利用を推進することを提案する。



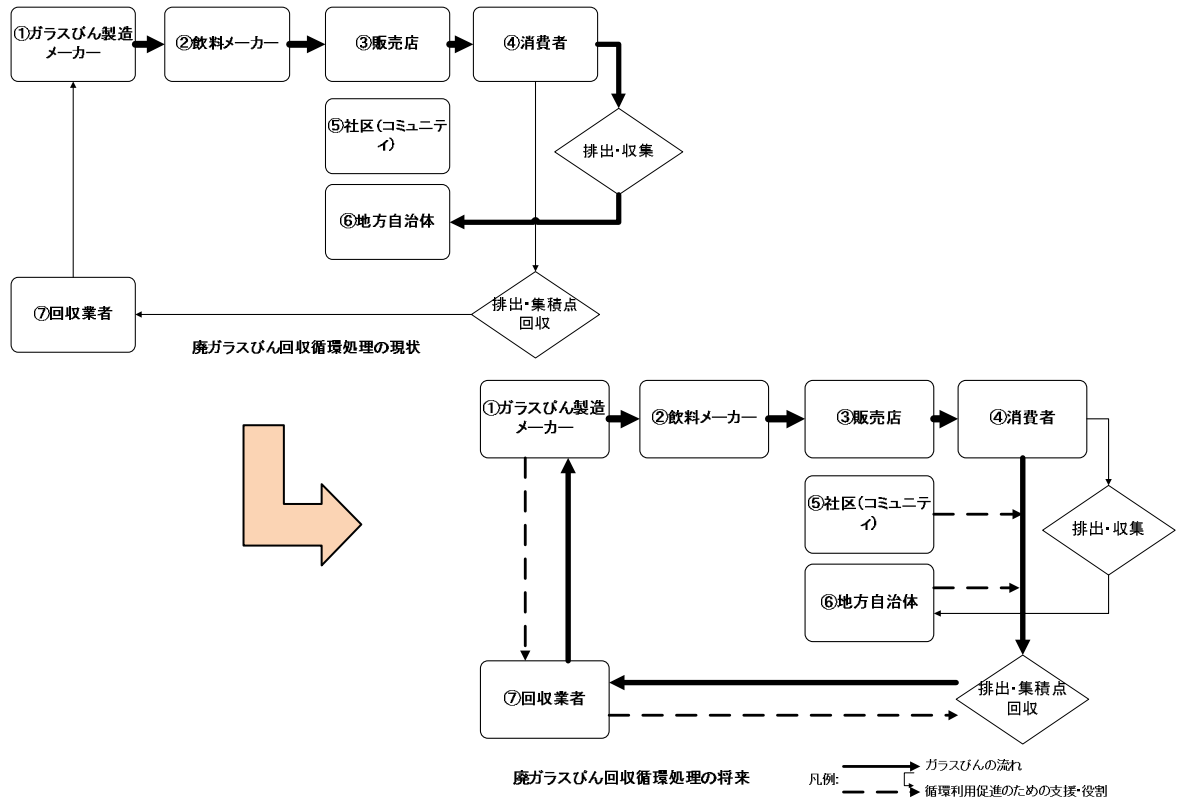


図 5-1: 廃ガラス瓶回収循環処理の現状と将来

日中協力事業  
都市廃棄物循環利用推進プロジェクト

政策大綱  
《第6部 四モデル都市》

西寧市

## 目次

<b>1</b>	<b>現状と課題</b> .....	<b>1-1</b>
1.1	西寧市の概要 .....	1-1
1.2	都市廃棄物 .....	1-2
1.2.1	都市廃棄物管理の現状調査と調査結果.....	1-2
1.2.2	都市廃棄物管理技術システムの現状 .....	1-10
1.2.3	都市廃棄物管理制度の現状.....	1-20
1.2.4	都市廃棄物の流れ.....	1-28
1.2.5	都市廃棄物管理の課題 .....	1-32
1.3	食品廃棄物 .....	1-34
1.3.1	食品廃棄物循環利用現状調査の背景と意義.....	1-34
1.3.2	食品廃棄物の発生に関する現状調査 .....	1-34
1.3.3	西寧市の食品廃棄物の循環利用に関する現状調査・分析 .....	1-42
1.3.4	西寧市の食品廃棄物の管理に関する現状調査・分析.....	1-43
1.3.5	西寧市の食品廃棄物の循環利用をめぐる問題と課題 .....	1-45
1.3.6	食品廃棄物の循環利用に関する提言 .....	1-46
1.4	廃タイヤ.....	1-48
1.4.1	廃タイヤの発生・回収・処理の流れ .....	1-48
1.4.2	廃タイヤ循環利用制度・システムの現状.....	1-50
1.4.3	廃タイヤ循環利用調査と物質フロー分析 .....	1-53
1.4.4	廃タイヤ循環利用の問題 .....	1-57
<b>2</b>	<b>循環利用推進計画</b> .....	<b>2-1</b>
2.1	都市廃棄物戦略的プラン .....	2-1
2.2	西寧市の将来(2020年)の都市廃棄物処理フローの作成 .....	2-4
2.3	分別システム構築ロードマップ .....	2-11
2.4	食品廃棄物循環利用推進ロードマップ .....	2-15
2.5	廃タイヤ循環利用推進ロードマップ .....	2-21
<b>3</b>	<b>循環利用推進パイロットプロジェクト</b> .....	<b>3-1</b>
3.1	食品廃棄物循環利用推進パイロットプロジェクト.....	3-1
3.1.1	西寧市からの要請への対応.....	3-1
3.1.2	「家庭系厨芥ごみへの事業拡大のための回収実験」.....	3-1
<b>4</b>	<b>循環利用を推進するための西寧市への施策提案</b> .....	<b>4-1</b>
4.1	都市廃棄物 .....	4-1
4.2	食品廃棄物 .....	4-3
4.3	廃タイヤ.....	4-6

<b>5</b>	<b>循環利用を推進するための国への施策提案</b> .....	<b>5-1</b>
5.1	都市廃棄物 .....	5-1
5.2	食品廃棄物 .....	5-2
5.3	廃タイヤ .....	5-3

# 1 現状と課題

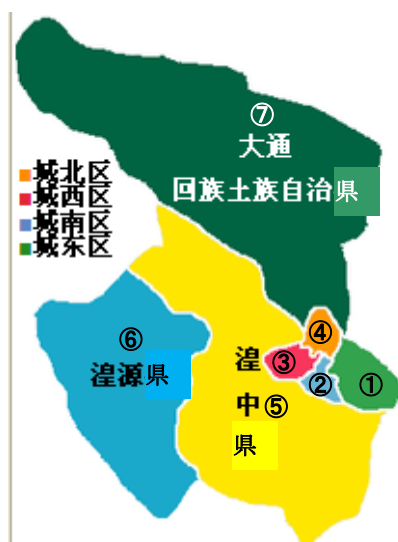
## 1.1 西寧市の概要

西寧市の略称は「寧」であり、「西辺境は安寧」の意である。青海省の東部、黄河支流湟水上流に位置し、四方に山を巡らし、3つの川が集まり、青藏高原の東玄関を守っており、その地理的な位置は非常に重要で、古くから「西海要地」と称されている。西寧市は青海省の省都であり、全省の政治、経済、科学技術、文化、交通の中心であり、主な工業拠点である。

西寧市は青藏高原東部に位置し、平均海拔は2,261m、地理座標は東経101° 77'、北緯36° 62'。地勢は北から南に傾斜しており、西北は高く、東南は低く、東西は細長く、形は葉で作った小船に似ている。湟水とその支流の南川河、北川河は、西、南、北から市街区で合流し、東へ向かって全市を流れる。西寧は大陸性の高原半乾燥気候に属す。気圧は低く、太陽の照り返しは強く、昼夜の温度差は大きく、無霜期は短く、結氷期が長く、冬は厳寒がなく、夏は猛暑がない。年間平均降水量は380mmと少なく、蒸発量は1363.6mmと大きく、年間平均日照は1,939.7時間と長い。年平均気温は7.6℃で、最高気温は34.6℃、最低気温は-18.9℃で、高原高山寒温性気候に属する。夏季平均気温は17-19℃で、気候が穏やかで心地よいので、有名な避暑地で「中国夏都」とも言われている。

西寧市は城東区、城中区(城南新区を含む)、城西区、城北区、海湖新区、国家経済開発区及び大通、湟中、湟源の三県を管轄している。総面積は7,649 km<sup>2</sup>、そのうち市管轄面積は380km<sup>2</sup>。2011年11月1日の時点では、西寧市総人口数は220.87万人、全省の39.25%を占め、都市化(城鎮化)率は63.7%に達する。西寧市は典型的な移民都市で、多民族が集中し、多宗教が共存している。西寧は黄土高原と青藏高原、農業区と牧畜業区の結合部にあり、青藏高原で唯一人口数が百万を超えた中心都市である。移民人口は100万以上に達し、漢、回、蔵、土、モンゴル、サラなどの35民族がおり、その中で少数民族の人口数は57.34万人、総人口の25.96%を占める。

西寧市のGDPは青海省の3分の1を占め、工業生産額は全省の3分の2近くを占め、地方財政歳入は全省の2分の1を占める。西寧市の国民経済は穏やかで比較的速い成長を継続して維持している。2010年の全市の地区生産総値は628.28億元となり、不変価格(constant price)によると18.2%増加と計算される。



(出典) 清華大学環境学院調査対象4都市の都市廃棄物管理の現状調査報告書

図 1-1: 西寧市行政区画図

## 1.2 都市廃棄物

### 1.2.1 都市廃棄物管理の現状調査と調査結果

#### a. 調査対象地区

当調査では西寧市の城東区、城中区、城西区、城北区を調査対象とした。

城東区は西寧市東部に位置し、湟水の河谷地帯に位置し、それは西寧の東大門であり、区域位置の優位性は比較的明らかにあり、西寧が「日照りの埠頭」という名称のもととなっている。西寧列車駅、貨物場、長距離バスステーション、税関は皆区内にあり、西寧空港は城東区から最も近い。城東区の交通は便利で、国道109号線、南環路、互助路、西平高速道路が全区域を網羅する。金融、飲食、旅館、運送、医療、旅行などのサービス施設は整っている。城東区は回族を主とする少数民族が集中する区の一つであり、管轄区域の総面積は114km<sup>2</sup>、2つの鎮、7つの街道弁事所、20の行政村、31の社区の住民委員会を管轄する。

城中区は西寧市中部に位置し、古都・西寧の発祥地であり、今までに2100年余りの歴史が既にあり、全省の政治、文化、商業貿易の情報センターと対外開放の窓口であり、省、市の党と政府機関の所在地である。管轄区域は主に漢、回、藏、蒙、満、土、撒拉等28の民族から成り、7つの街道弁事所<sup>1</sup>、1つの鎮、28の社区、32の行政村を管轄する。

城西区は青海省都の西寧市の管轄の区の一つで、古都・西寧の中南部、湟水河の上流に位置し、科学研究、文化、教育、商業貿易を主体とした近代的市街区域である。区内

<sup>1</sup>行政の末端機関、管轄区域における行政サービスに関する事務等を行う。

に漢、チベット、回、土、蒙など 33 の民族がおり、全区は現在 1 鎮、5 つの街道弁事所を管轄し、13 の行政村と 20 の社区を設けている。

城北区は西寧市西北部に位置し、区内に大学・高校・専門学校、農畜業科学研究機構などが比較的集中しており、全省の重点総合大学である青海大学も区域内にあり、人的資源はとりわけ恵まれ、科学技術の専門人材は 5000 人余りいる。区内に漢、チベット、回、土、蒙など 33 の民族がおり、3 つの街道弁事所、38 の行政村を管轄している。

表 1-1: 2010 年の人口数と各区面積

地区	人口 (万人)	面積 (km <sup>2</sup> )
城東区	35.97	114
城中区	29.70	151
城西区	24.26	56.9
城北区	29.90	137.7
合計	119.83	459.6

(出典) 清華大学環境学院調査対象 4 都市の都市廃棄物管理の現状調査報告書

## b. 調査対象の廃棄物

調査の対象は西寧市の都市廃棄物に対してであり、主に家庭廃棄物と企業・事業体の廃棄物を含む。その中で家庭廃棄物は家庭系ごみのごみ量ごみ質調査を通じて、ごみの実際的な発生量と発生源の循環利用量などを掌握する。

## c. 調査方法

### c.1 ごみ量・ごみ質調査

データに更に代表性と広範性を持たせるため、西寧市の住宅価格と生活水準によって、高・中・低の 3 つ異なるレベルの住宅社区を今回の調査の実施対象として選んだ。すべての社区ではそれぞれ無作為に 55 戸の家庭を選び、調査対象として調査活動を展開した。社区内の流動人員がより少ないこと、家庭選択にあたり 150 戸以上の社区であること、ごみ質 (組成) 調査を実施する場所があること、かつ指定実施調査対象区域内の社区であることから、それぞれ楓林緑洲、新寧花苑、黄河陽光という社区を選んだ。社区分布は下図の通りである。



(出典) 清華大学環境学院調査対象4都市の都市廃棄物管理の現状調査報告書

図 1-2: 西寧市家庭廃棄物の分別調査対象分布

調査は夏季、冬季の2回行い、夏季調査は2011年7月4日から7月10日(7日連続)、冬季調査は2011年12月6日から12月12日(7日連続)に実施した。

調査期間中、住民は家庭で発生する廃棄物を厨芥と非厨芥に分けて排出し、調査員は厨芥廃棄物の重量を測定した。非厨芥廃棄物に対しては、更に成分分析を行い、可循環利用物(有価物)および不可循環利用物に分別し、それぞれ重量を測定した。

非厨芥廃棄物は、家庭系廃棄物の中から厨芥廃棄物を取り除いた後の廃棄物で、今回の調査では、紙類、草木類、プラスチック類、繊維類、金属類、ゴム・皮革類、ガラス・瓶類、陶磁器・石類、おむつ、その他の10種類に分類した。そのうち、紙類は、その他紙質包装とその他紙類に、プラスチック類はその他プラスチック包装とその他プラスチックに分類した。

非厨芥廃棄物のうち、可循環利用部分には、紙類、プラスチック、金属製品、ガラス瓶が含まれる。そのうち、紙類には飲料包装、ダンボールと新聞雑誌、プラスチックにはプラスチック飲料瓶とその他プラスチック容器、金属製品には鉄箱とアルミ缶が含まれる。

包装廃棄物には、可循環利用廃棄物(有価物)及び不可循環利用廃棄物の包装類廃棄物が含まれる。そのうち、可循環利用廃棄物の中の包装廃棄物には、紙類飲料包装、ダンボール、プラスチック飲料瓶、その他プラスチック容器、スチール缶、アルミ缶、不可循環利用廃棄物の中の包装廃棄物には、その他紙質包装、その他プラスチック包装が含まれる。

廃棄物の分類方法は以下の通りである。



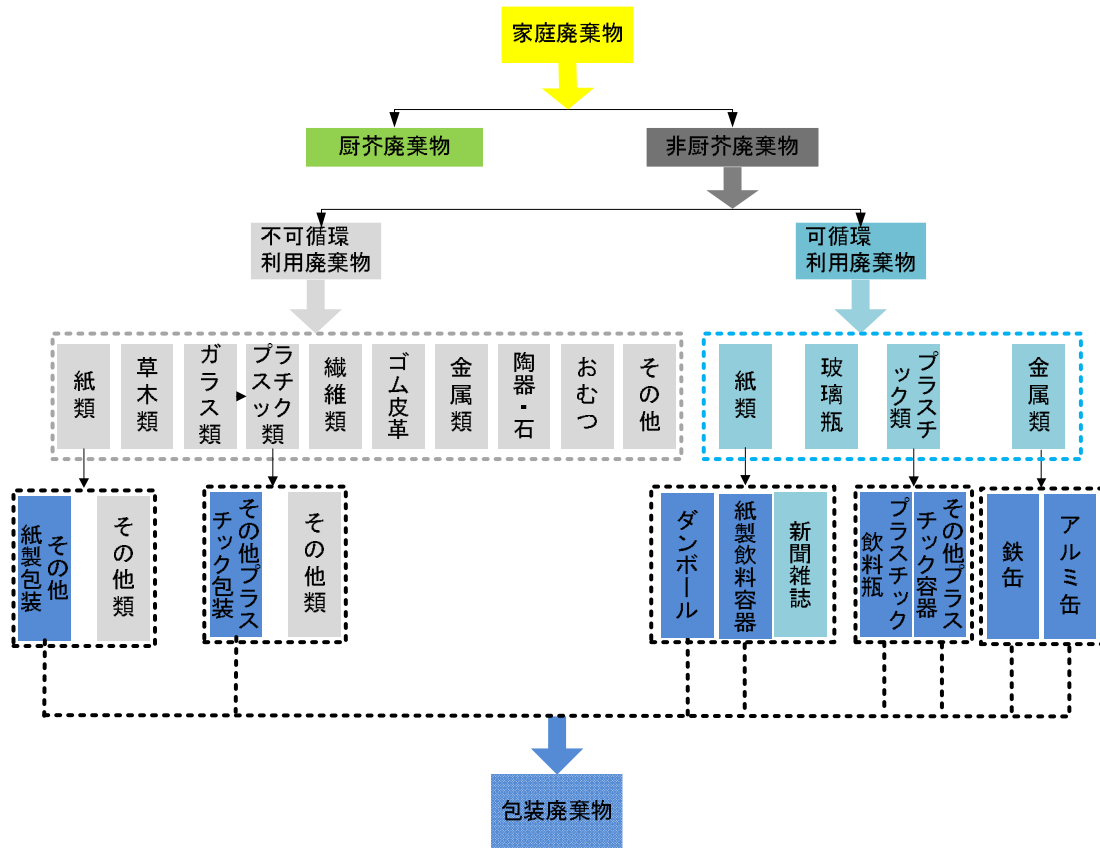


図 1-3: 家庭廃棄物の調査分別方法

## c.2 都市廃棄物の循環利用施設と最終処分場の現状調査

都市廃棄物の循環利用施設及び最終処分場の現状調査は、主に資料収集と現場訪問調査により行った。

### (1) 資料収集

- 都市の関連概況
- 都市廃棄物の処理処置施設の関連資料
- 西寧市4区の都市廃棄物の収集モデル
- 西寧市の都市廃棄物関連の法律、法規

### (2) 現場訪問調査

#### ① 西寧市発展改革委員会

- 各地区の面積と人口数

#### ② 西寧市都市管理総合行政執法局（市ごみ管理处、西寧環境衛生科学研究所）

- 各区の都市廃棄物の収集運搬量
- 収集モデルと各モデルの収集運搬の割合
- 中継ステーションの種類と数量、収集車の種類と数量
- 都市廃棄物の処置の施設の全体状況
- 西寧市の都市廃棄物の管理体制、財政、法律の完備の状況

③ ごみ埋立場

- 沈家溝、尹家溝、劉家溝の埋立場の概況と運行状況

④ 事務局、購買・販売協同組合

- 西寧市の再生物資の回収の状況

**d. 調査結果**

**d.1 家庭系都市廃棄物のごみ量・ごみ質調査結果**

(1) 家庭系廃棄物の調査結果

西寧市の夏季、冬季の家庭系の廃棄物の平均発生量は 400g/人・日、循環利用廃棄物（有価物）の割合は 5.41%、包装廃棄物の循環利用廃棄物に占める割合は 86.36%であった。具体的な状況は以下の通りである。

表 1-2: 西寧市の夏季、冬季の家庭系廃棄物の発生量

季節	1人あたりの日の発生量 (g/人・日)			循環利用廃棄物の割合(%)	包装廃棄物が循環利用廃棄物に占める割合(%)
	合計	厨芥	その他		
夏季	484	366	118	4.96%	86.89%
冬季	316	216	100	5.85%	86.10%
平均	400	291	109	5.41%	86.37%

西寧市の夏季における厨芥廃棄物の1人あたりの排出量は 366g/人・日、冬季は夏季より 150g（41.0%）少ない 216g/人・日であった。一方、夏季の非厨芥廃棄物の1人あたりの排出量は 118g/人・日、冬季は夏季より 18g（15.3%）少ない 100g/人・日であった。また、夏季の家庭系廃棄物の1人あたりの排出量は 483g/人・日、冬季は夏季より 167g（34.6%）少ない 316g/人・日であった。

社区ごとに比較すると、厨芥廃棄物の1人あたりの排出量は、中級>低級>高級とな

っており、中級社区では 302g/人・日、高級社区では 270g/人・日であった。一方、非厨芥廃棄物の 1 人あたりの排出量は、中級>低級>高級となっており、中級社区では 113g/人・日、高級社区では 105g/人・日であった。また、家庭系廃棄物の 1 人あたりの排出量は、中級>低級>高級となっており、中級社区では 415g/人・日、高級社区では 375g/人・日であった。

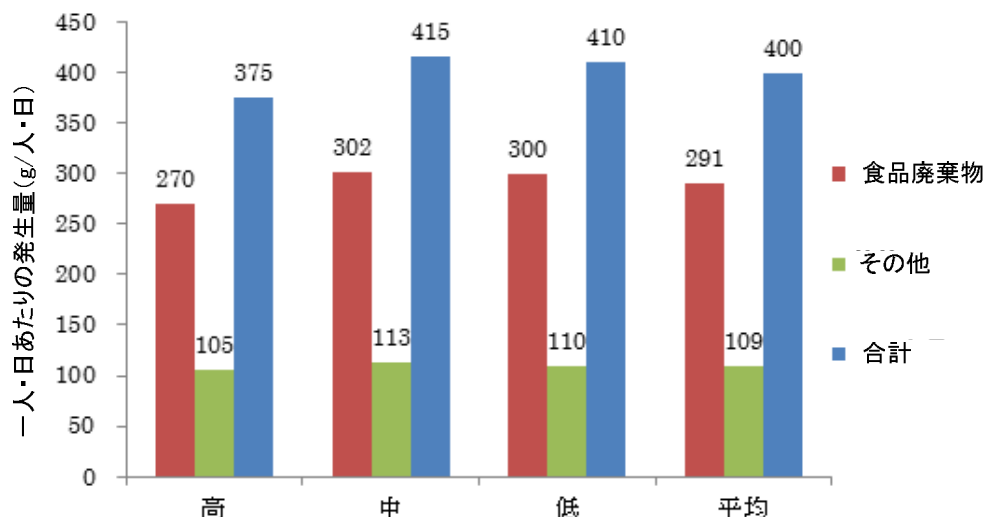


図 1-4: 西寧市の高、中、低の団地の家庭廃棄物発生量の状況

西寧市の家庭廃棄物の各成分の割合は、下表の通りである。主要な成分は、厨芥類 (71.9%)、紙類 (9.3%)、プラスチック類 (6.1%) とガラス類 (3.2%) であった。図からわかるように、循環利用廃棄物量は廃棄物の発生総量の 5.41% を占め、その中で包装廃棄物は 4.67% までを占める。

表 1-3: 西寧市家庭廃棄物の各組成の割合

組成分類	高所得	中所得	低所得	平均
<b>1. 厨芥</b>	<b>71.41%</b>	<b>72.20%</b>	<b>72.25%</b>	<b>71.95%</b>
<b>2. 紙類</b>	<b>10.16%</b>	<b>8.60%</b>	<b>9.06%</b>	<b>9.27%</b>
2.1ダンボール	1.50%	0.38%	0.49%	0.79%
2.2紙製飲料容器	1.17%	0.72%	0.77%	0.89%
2.3新聞、雑誌	1.36%	0.42%	0.43%	0.74%
2.4その他紙製容器包装	1.49%	1.71%	1.82%	1.67%
2.5その他紙類	4.64%	5.37%	5.55%	5.19%
<b>3. 草木類</b>	<b>0.77%</b>	<b>0.52%</b>	<b>0.63%</b>	<b>0.64%</b>
<b>4. プラスチック</b>	<b>6.31%</b>	<b>6.11%</b>	<b>5.91%</b>	<b>6.11%</b>
4.1プラスチック飲料製品	0.54%	0.39%	0.54%	0.49%
4.2プラスチック容器	0.26%	0.38%	0.47%	0.37%

組成分類	高所得	中所得	低所得	平均
4.3その他プラスチック包装	3.62%	2.78%	3.30%	3.23%
4.4その他プラスチック	1.89%	2.56%	1.60%	2.02%
5.布類（繊維類）	1.14%	0.68%	1.31%	1.04%
6.金属類	0.52%	0.89%	0.60%	0.67%
6.1スチール缶	0.17%	0.37%	0.26%	0.27%
6.2アルミ缶	0.06%	0.08%	0.08%	0.07%
6.3その他金属	0.29%	0.44%	0.26%	0.33%
7.ゴム、皮革類	0.25%	0.04%	0.44%	0.24%
8.ガラス類	2.94%	2.72%	3.94%	3.20%
8.1ガラス瓶	1.62%	2.30%	1.52%	1.81%
8.2その他ガラス製品	1.32%	0.42%	2.42%	1.39%
9.陶磁器、石	0.87%	0.67%	0.24%	0.59%
10.おむつ	1.03%	1.43%	0.85%	1.10%
11.その他の分けられない廃棄物	4.64%	6.18%	4.81%	5.21%

	循環利用廃棄物の中の包装廃棄物
	循環利用廃棄物の中の非包装廃棄物
	循環利用廃棄物の以外の包装廃棄物

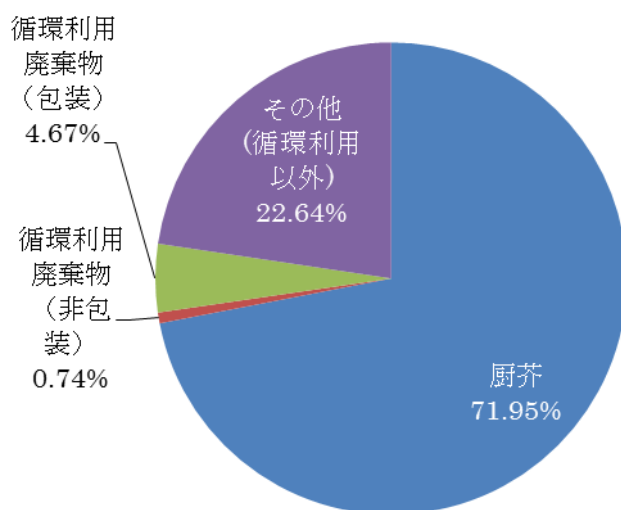


図 1-5: 西寧市の家庭廃棄物の主要な構成の割合

(2) 家庭廃棄物の発生量 (HG) = (人口) × (家庭廃棄物の発生源単位)

$$= 1,198,304 \text{ 人} \times 400\text{g/日} \div 1,000,000$$

$$= 479.3\text{t/日}$$

(3) 家庭廃棄物の循環利用量 (HR) = 家庭廃棄物の発生量(HG) × 循環利用廃棄物が家庭廃棄物発生量に占める割合 = 479.3 × 5.41% = 25.9t/日

(4) 家庭廃棄物の排出量 (HD) = 家庭廃棄物の発生量 (HG) - 循環利用量 (HR) = 479.3 - 25.9 = 453.4t/日

(5) 家庭廃棄物の循環利用量(包装) (HRpg) = 家庭廃棄物の循環利用量 (HR) × 包装廃棄物が循環利用廃棄物量に占める割合(%) = 25.9 × 86.38% = 22.4t/日

(6) 家庭廃棄物の循環利用量(非包装) (HRnpg) = 家庭廃棄物の循環利用量 (HR) - 家庭廃棄物の循環利用量(包装) (HRpg) = 25.9 - 22.4 = 3.5t/日

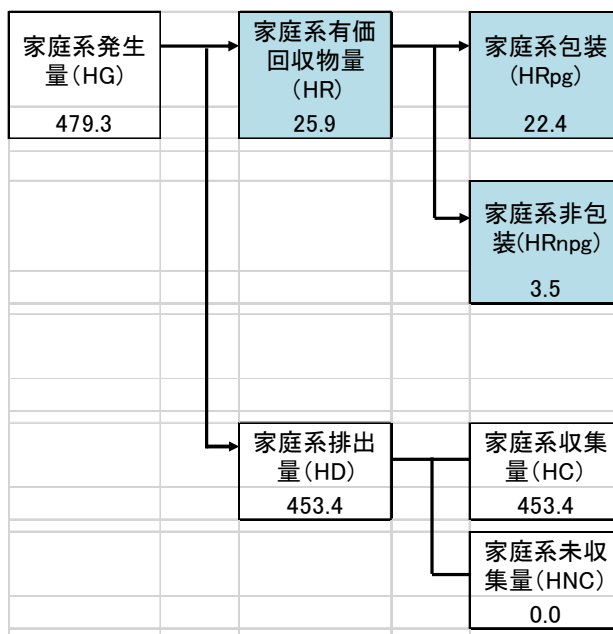


図 1-6: 家庭廃棄物の発生のフローチャート

## d.2 都市廃棄物の施設の管理データ

西寧市の都市廃棄物はすべて衛生的な埋立処理方式を採用しており、無害化処理率は100%となっている。2010年の埋立量は以下の通りである。

表 1-4: 西寧市の2010年埋立処分量

区	城東区	城中区	城西区	城北区	合計
年の埋立処理量 (t/年)	188,808	197,638	143,139	134,690	664,275

人口(人)	359,688	296,987	242,627	299,002	1,198,304
平均1人.日の処分量(kg/人/日)	1.44	1.82	1.62	1.23	1.52

(出典) 清華大学環境学院調査対象4都市の都市廃棄物管理の現状調査報告書

都市廃棄物の収集運搬量は、廃棄物処理の系統的な統計から来ている。そのため、これらのデータは実際に都市の廃棄物処理量を表しており、処理システムに入る都市廃棄物量は、都市廃棄物の収集運搬量と一般的に処理量が等しい。すなわち、以下のとおりである。

$$\text{収集量 (CT)} = \text{最終処分量 (FDT)} = 664,275\text{t} \div 365 \text{日} = 1,820\text{t/日}$$

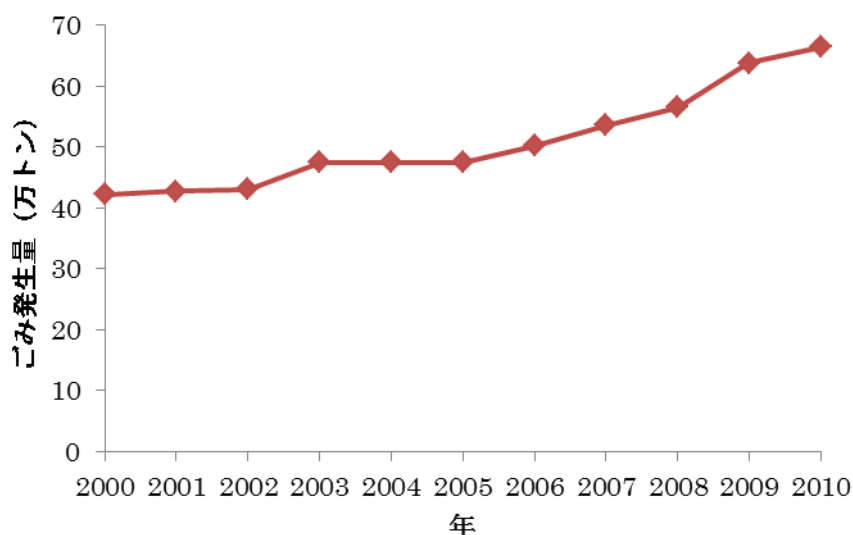
## 1.2.2 都市廃棄物管理技術システムの現状

### a. 発生・排出

#### a.1 都市廃棄物の発生の状況

都市生活ごみの発生量<sup>2</sup>に影響する要素は非常に複雑で、主に都市の規模、経済発展レベル、住民の生活レベル、燃料の構造、人口の状況、庭園の緑化、市場供給、住民の生活習慣、都市人口の変化などがある。

西寧市の城東区、城中区、城西区、城北区の都市廃棄物の発生量は、年々増加傾向にある。

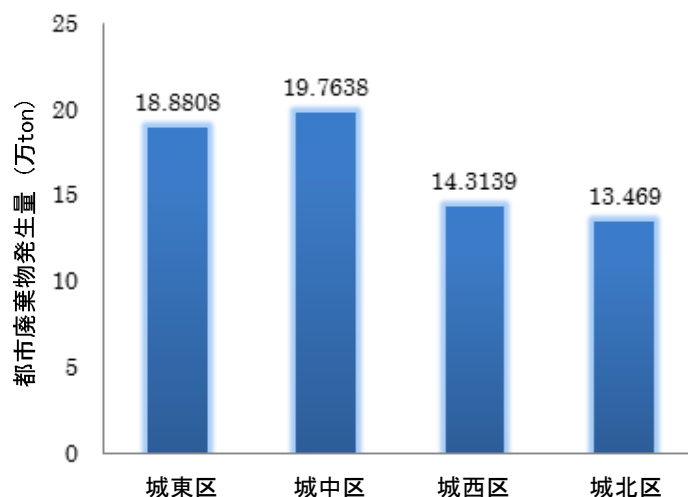


(出典) 清華大学環境学院調査対象4都市の都市廃棄物管理の現状調査報告書

<sup>2</sup> ここでは、都市廃棄物発生量とはごみ収集運搬量であり、通常の状況下ではこのデータを使ってごみの発生量を説明する。収集システムに入る部分的な生活ごみを指し、住民によって直接的に廃品回収者に売られたり、その他の方式によって廃品回収システムに入ったりする可回収物（循環利用廃棄物）を含まない。中国国外で言及される発生量とは、循環利用廃棄物を含んだものである。

図 1-7: 2000 - 2010 年の西寧の 4 区のごみの発生量の変化図

西寧市 4 区の 2010 年のごみ総発生量は約 66.42 万トン、1 日の発生量およそ 1,820 トン、1 人・日あたりの発生量はおよそ 1.52kg/人/日。



(出典) 清華大学環境学院調査対象4都市の都市廃棄物管理の現状調査報告書

図 1-8: 西寧市の 2010 年の 4 区のごみの発生（排出・収集）量

## a.2 都市廃棄物の成分分析

都市廃棄物の成分は、都市の発展や住民の生活水準、エネルギーの構造等多くの要素の影響を受ける。一般的には、住民の経済的収入と生活水準の高まりに伴って、都市廃棄物の中で有機物の含有量は次第に増加する。エネルギー構造は住民生活と密接な関係にあって、特にガス化率は生活の都市廃棄物の成分に対して重要な影響を持っている。比較的発達した地区の生活エネルギーは電気と気体燃料を主としており、都市廃棄物の中で石炭灰の含有量は低く、可燃物と有機物質の成分の含有量は比較的高い。一方、発展の比較的立ち後れている地区は主に石炭を生活エネルギーにするため、都市廃棄物の中で石炭灰の占める割合が大きく、可燃物と有機物質の成分の含有量は比較的低い。それ以外に、都市廃棄物の成分は自然要素、個人要素、社会要素の影響を受ける。

主に季節、家庭の人口構造、文化程度、住民の飲食構造、社会行為の規範、法律の規則制度などを含む。西寧の都市廃棄物の成分の中で無機物の含有量は比較的高く、平均 54.89%。その中の灰分の重さの割合が最も大きく、廃棄物の総量の 35~43%までを占め、プラスチックと紙類はそれぞれ 3%と 2%程度を占める。有機廃棄物の平均は 37.69%、その中で厨芥ごみ、青果の野菜の含有量は比較的高く、18~25%を占める。灰分の含有量のわりに高いのは、西寧におけるエネルギー消費が石炭を主としているためである。それ以外に、廃棄物の成分が季節に従って変化するのは比較的に明らかで、西寧市は冬季が寒く、主に燃料として石炭を使用して暖を取って、ビルなどの高層建築は集中暖房を採用し、古い住宅は主に分散供給熱の低効率な石炭小鍋を使用し、排出される燃え殻はご

み収集運搬システムに入る。そのため、夏季の灰分の含有量（29.31%）は冬季（40.94%）に比べて少し低い。夏季は果物が豊富で、有機物の含有量は冬季より少し高い。

表 1-5: 2011 年西寧市生活ごみ成分分析

	無機物 (%)								有機物 (%)						その他
	灰分	廃棄木材	紙類	金属	プラスチック	ガラス	繊維類	その他の無機物	動物	植物	厨芥ごみ	青果の野菜	その他の可燃物	その他の有機物	
<b>3月</b>															
2	42.5	0	1.6	0.3	2.9	2.7	1.45	5.75	0	3.5	9.45	9.15	6.7	6.05	7.95
9	43	0.45	1.7	0.25	2.3	2.85	0.65	6.9	0	2.8	10.1	8.8	5.3	6.7	8.25
17	42.5	0.65	1.7		2.65	2.95		6.45	0	3.25	9.25	8.05	5.1	8.15	9.3
23	45	0	2	0.1	1.7	2.1	0.4	7.95	0	3.6	9.3	8.45	5.85	6.95	6.6
<b>4月</b>															
5	39.5	0.6	2.85		2.9	2.35	0.9	6.75	0	3	10.7	9.85	4.55	6.05	10.1
12	38.5	1.05	2.15	0.55	2.35	2.65	1.05	6.35	0.3	1.9	9.85	11.1	8.35	4.9	9
18	39	0	2.8	0.35	3.45	2.95	0.3	6.7	0	2.95	9.85	10.2	6.7	5.65	9.1
25	37.5	1.6	2.4	0.2	2.6	2.5	0	7.85	0	4.65	8.6	9.95	6.7	7.1	8.35
<b>7月</b>															
3	35	0.8	1.45	0.25	1.60	3	1.2	4.75	0	9.1	9.6	13.5	4.85	6.05	8.9
14	34	1.35	0.45	0	1.45	2.55	2.15	7.85	0	9.7	10.1	15.2	1.65	5.2	8.4
21	34.5	0.45	0.8	0	1.55	3.65	0.45	7.3	0	8.65	9.65	14.1	5.2	5.6	8.1
28	32.5	0	0.55	0	1.15	3.1	0.65	6.6	0.85	7.95	8.25	15.2	7.5	7.1	8.95
<b>8月</b>															
3	22.5	3.35	7.45	0	11	3.6	1.95	8.5	0.8	8.15	10.8	16.5	1.15	1.56	2.85
10	26.5	3.65	5.05	1.6	6	2.95	2.9	8.25	0	5.6	9.3	15.3	2.45	3.4	7.15
21	25.5	1.6	5.95	2.05	11.4	2.95	3.8	8.65	0	5.45	8.75	15.8	2.3	1.95	4
29	24	0	5.65	2.6	9.85	3.75	3.45	8.55	1.05	6.9	6.85	15.4	3.05	2.8	6.1

(出典) 清華大学環境学院調査対象4都市の都市廃棄物管理の現状調査報告書

## b. 収集運搬

都市廃棄物の収集モデルとしては、混合収集、分別収集の2種類がある。混合収集に関するコストは低く、高い技術を持つ収集スタッフを必要としない。しかし、混合後のごみの分別は非常に難しくなるため、混合収集は都市廃棄物の無害化・資源化の推進には繋がりにくい。一方、分別収集は、都市廃棄物の減量化・無害化・資源化を容易にするため、都市廃棄物の収集モデルとしてより望ましいと考えられる。

西寧市の都市廃棄物は混合収集であり、主に袋による1次収集、密閉式中継運送、無害化衛生埋立処分等の3つの過程を経る。廃棄物収集は、廃棄物の中継ステーション収集と定点、定時、圧縮、収集を互いに結合する方式をとっており、袋使用、容器使用、密閉化を実現した。

### b.1 収集運搬モデル



西寧市の生活ごみ収集運搬方法には、ごみ中継運送ステーション収集及び定点定時収集の2種類のモデルがある。である。ごみ中継運送ステーション収集は、人力あるいは人力のリヤカーによりごみ収集ポイントあるいは中継ステーションまで収集し、更にごみ運搬車の運送を通じてごみ埋立場へ運び処理する。定時定点収集は圧縮式ごみ収集車が固定的な時間、場所でごみを収集した後、直接埋立場まで運送するもの。前者は住民社区で発生する廃棄物と道路で発生した廃棄物の収集に用いられ、後者は主に道路清掃と店舗で発生する廃棄物の収集に用いられる。

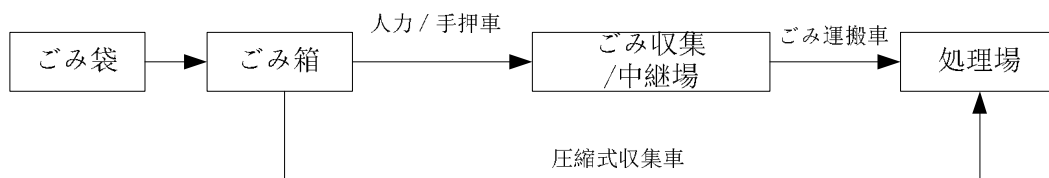


図 1-9: 西寧市のごみ収集運搬のモデル

## b.2 小型ごみ中継ステーション

ごみ中継輸送ステーションの配置については主に以下の文書による。《城鎮環境衛生施設設置基準 (CJJ27-2005)》、《都市環境衛生施設規画規範 (GB50337—2003)》、《都市ごみ中継ステーション設計規範 (CJJ47-91)》。ごみ中継輸送ステーションはサービス範囲と中継運搬量の違いにより、小型中継ステーション (収集ステーション) と大中型中継ステーションに分けられる。小型中継ステーションのごみの中継運搬量は 150t/d より小さく、中型は 150~450t/d、大規模は 450t/d より大きい。小型ごみ中継輸送ステーションはごみステーション、ごみ収集ステーション、ごみ収集中継輸送ステーションとも呼ばれる。

小型中継ステーションの設置について、《城鎮環境衛生施設設置基準 (CJJ27-2005)》で規定されている。小型中継ステーションは 2~3km<sup>2</sup> ごとには 1 基設け、用地面積は 800m<sup>2</sup> より小さくしてはならない。《都市環境衛生施設規画規範 (GB50337-2003)》では、軽車両の収集運搬の方式を採用する時、生活ごみ中継輸送ステーションのサービス半径は 0.4~1km でなければならない、小型車の収集運搬の方式を採用する時、そのサービスの半径は 2~4km でなければならない。大型、中型車を採用するなら、実際の状況によってそのサービス範囲を確定する。

西寧市 4 区には現在、小型ごみ中継ステーションが 64 基あり、城東区 10 基、城中区 24 基、城西区 4 基、城北区 25 基が設置されている。主に圧縮式、吊り下げ式、地坑式の 3 種類に分けられ、地坑式、吊り下げ式は比較的によく、それぞれ 47%、45%を占め、圧縮式はわずか 8%を占めるにすぎない。

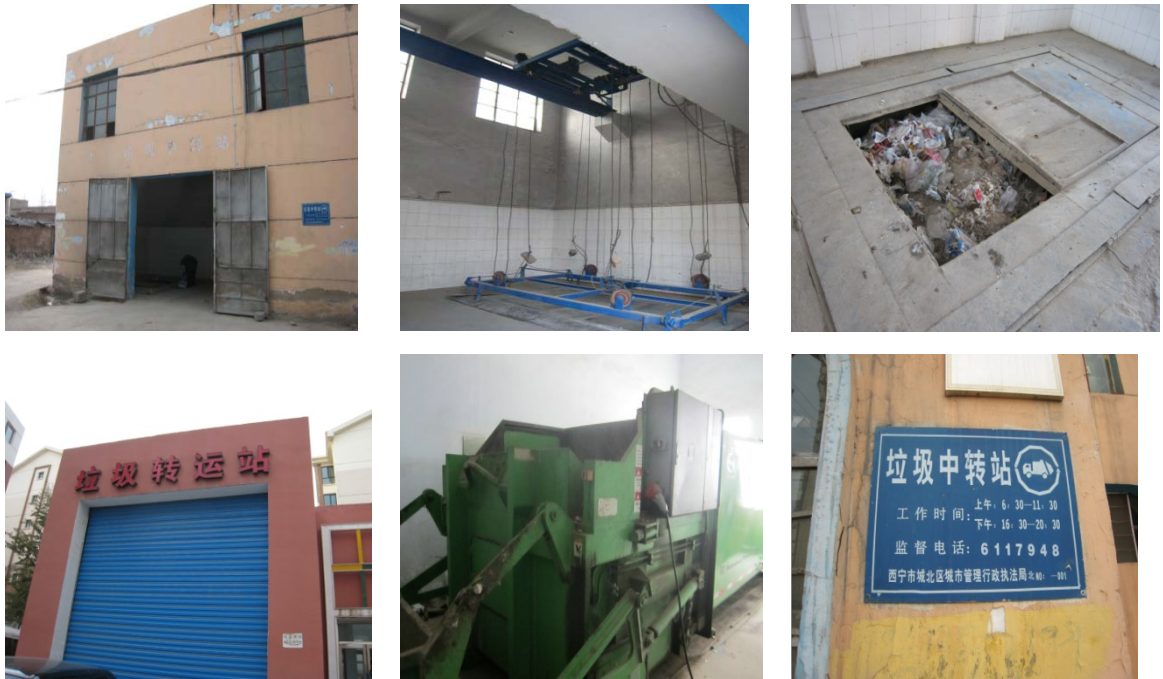


図 1-10: 西寧市のごみ中継ステーション

### b.3 ごみ収集運搬車

西寧市のごみ収集運搬車は合計 176 台で、主に圧縮式収集車、スキップローダー、ダンプトラックの 3 種類である。

城東区：43 台（圧縮車 22 台、スキップローダー15 台、ダンプトラック 6 台）

城中区：45 台（圧縮車 26 台、スキップローダー11 台、ダンプトラック 8 台）

城西区：36 台（圧縮車 22 台、スキップローダー11 台、ダンプトラック 3 台）

城北区：52 台（圧縮車 20 台、スキップローダー26 台、ダンプトラック 6 台）

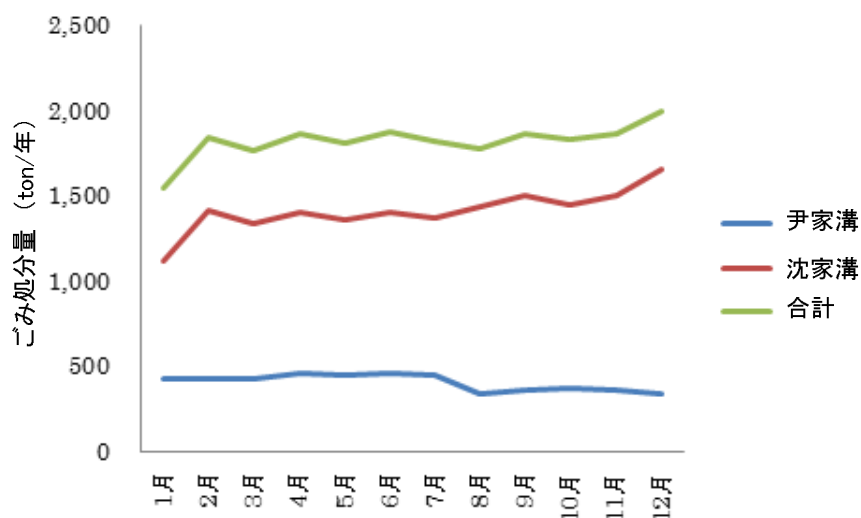


図 1-11: ごみ収集運搬車

### c. 処理・処分

西寧市の生活廃棄物処理は単一的に埋立処分を採用しており、現在3ヶ所の生活廃棄物の無害化処理場がある。東に尹家溝廃棄物埋立場、南に沈家溝廃棄物埋立場、北に劉家溝廃棄物埋立場がある。3つの廃棄物場は品の字の形に分布しており、劉家溝廃棄物埋立場はまだ使用し始めておらず、1日あたり生活廃棄物1700数トン进行处理する。2010年に西寧市の生活廃棄物の無害化処理率は92.6%。市内4区の無害化処理率は100%に達する。そのうち、城東区の生活廃棄物は主に沈家溝、尹家溝の廃棄物の埋立場に送り、城中、城西、城北区はすべて沈家溝の処分場に送られる。

図は2010年の4区の都市廃棄物が沈家溝、尹家溝の埋立場に運ばれた量で、4区の年間の処理量はそれぞれ515,654トン、148,621トンであった。



(出典) 清華大学環境学院調査対象4都市の都市廃棄物管理の現状調査報告書

図 1-12: 2010年西寧市4区の埋立場へ運搬量

### c.1 沈家溝ごみ埋立処分場

西寧市の沈家溝ごみ無害化埋立場は西寧市城西区の沈家溝に位置して、市街区の南川西路の主幹道まで約3km、南川西路に到達する簡易道路がある。総貯留量は780万 $m^3$ 。建設工事は3期に分けて行われた。

一期工事では有効貯留量250万 $m^3$ 、1日あたり生活ごみの800トン进行处理するよう設計され、処理方式は無害化埋立で、総投資額3,161万元。2000年8月に運行営業をスタートし、2008年3月に閉じた。

二期工事は沈家溝の南の溝に位置し、貯蔵量250万 $m^3$ 、1日あたり生活ごみ800トンの処理するよう設計され、実際的には1日あたり1400数トン処理、処理方式は無害化埋立で、運行年限10年と設計され、総投資は1500万元。2006年3月に工事を始めて、2007年4月に竣工して運行営業し始めた。

三期工事は沈家溝の北の溝の西端に位置して、二期工事が飽和に近付いた後に実施さ

れた。

ごみ処分場の主要施設：ごみ貯留堰堤 1 基、3.2m×3.5m の全断面城門洞型鉄筋コンクリート 856m、HDPE 高密度ポリエチレン膜、遮水工 2.87 万 m<sup>2</sup> を敷設。ごみ浸出水の集水パイプ 927m、3,000m<sup>3</sup> の貯留池 1 基、ごみ場までのアスファルト道路 2.7km。



図 1-13: 沈家溝ごみ埋立場

### c.2 尹家溝ごみ埋立処分場

西寧市尹家溝ごみ無害化埋立場は城東区韻家口から 2km に位置して、城東区中心の康楽新村まで 7km、総占有面積は 14.8 万 m<sup>2</sup>、総貯蔵量は 410 万 m<sup>3</sup>、1 日あたりの生活ごみ処理量は 500 トンと設計され、実際には 1 日あたり 350 数トン処理、処理方式は無害化埋立で、使用年限は 18 年と見込まれている。この工事は 2004 年 8 月に始まり、2006 年 4 月に竣工、総投資は 3,700 万元であった。

### c.3 劉家溝ごみ埋立処分場

劉家溝ごみ無害化埋立場は城北区の二十里舖に位置し、石頭磊村の劉家沖溝にあり、寧張公路の西側、劉家溝中部から北川区まで 1.0km、南は公路料金徴収所に隣接し、天然

溪谷に属する。

総貯留量 400 万 m<sup>3</sup>、建設工事は二期に分けて行われた。

一期工事は 1999 年に建設を始め、2001 年 1 月に使用開始、有効貯留量 170 万 m<sup>3</sup>、1 日あたり生活ごみ 300 トンを処理、総投資 2,000 万元、基本的には衛生理立基準に基づいて設計された。

二期工事は 2008 年 9 月に建設工事をスタート、貯留量 230 万 m<sup>3</sup>、1 日あたり生活ごみ 400 トンを処理、処理方式は無害化埋立で、使用年限 18 年、2011 年末に運行営業し始めた。

処分場の主要施設：ごみ貯留堰堤 1 基、箱型の全断面鉄筋コンクリート暗渠排水 1,200 メートル、HDPE 高密度ポリエチレン膜遮水工を 9,000 m<sup>2</sup> に敷設、浸出水集水パイプ 464m、2,000 m<sup>3</sup> の積液池 1 基；ごみ埋立場までのアスファルト道路 2km、場内の砂石道 1km。

以上の 3 ヶ所のごみ埋立場の埋立作業は、《都市生活ごみ衛生理立技術規範》(CJJ17-2001)、《西寧市の生活ごみ埋立場と埋立作業の管理規定》、《西寧市都市のごみ埋立場の安全管理規定》と《西寧市の生活ごみ場の無害化埋立の審査細則》によって規定され、ユニット化埋立技術を採用。ユニットの埋立区(界面 50m×30m)内で、生活ごみがダンプされた後に、すぐに転圧敷き均し処理<sup>3</sup>を行ない、ごみ層が 50cm～80cm をなった後に、20～40cm 黄土で覆い抑え、それから二次ごみ処理を行う。毎日の終業時に 50～80cm 黄土で覆い抑え、終業区域上に 2m の自然土で覆い、2%の勾配に水平圧縮処理を行なう。

ごみ処理の減量化、無害化と資源化を実現するため、尹家溝、沈家溝生活ごみ埋立場では、生活ごみ埋立場浸出液プロジェクトが実施された。このプロジェクトでは、オゾン酸化、嫌気発酵、貧酸素好気反応、限外濾過、ナノ濾過、逆浸透処理技術が採用され、2012 年 5 月に運行が開始された。プロジェクト完了後、年間で処理できるごみ浸出水は 20,075 m<sup>3</sup> となる。処理後の排水水質は、国家《生活ごみ埋立場の汚染物コントロール基準》の要求を達成する。本プロジェクトは、西寧市生活ごみ浸出液の排出によって引き起こされる環境汚染を排除することに有効である。

#### d. 有価物の回収・資源化

現在、都市廃棄物の資源回収は主にくず拾いをする者と部分的な清掃人員から自発的に成り立っており、客観的には資源回収の作用を果たしているものの、多くの問題が存在している。現在、回収産業の経営は開放的であり、再生資源回収市場は、過去の国有物資回収企業の独占状態から、様々な企業や個人業者の共存へと変化している。都市部には農村から多くの人々が流入しているが、彼らには資金が殆ど無いため、求められる

<sup>3</sup> ごみ層を圧縮するため、上からブルドーザー等で圧力を掛けながら平らに均していく作業。

技術の低い有価物回収業界に参入し、街を巡回しながら収集したり、住民や個人経営業者から不用消費財を買い付けたりして経営している。そのため、回収市場の運営や、回収拠点は無秩序化が進んでいる。その上、これらの分散した回収露店はすでに流動人口の住居となり、衛生状態が悪く、都市管理の空白点となっている。都市環境総合管理に困難をもたらすのみならず、大量の低利益な再生資源の流失がごみと化し、同時に現有のごみ収集運搬プロセスにとって大きな妨害となっている。

資源回収の過程の中で直面するこれらの問題を解決し、都市廃棄物の発生源での資源回収を推し進め、資源節約型社会を建設し、都市の生態環境を保護すべく、2005年、発改委、商務部などの6部・委員会は《組織的に循環経済パイロット（第1陣）業務を展開する通知》（発改委環資司[2005]2199）を印刷配布し、商務部はその後《再生資源回収体系の試験的活動建設の方案》を出し、例えば重慶、厦門、広州、天津、寧波、南京、福州など全国26都市を資源回収システム建設のモデルとして選び出した。また、2007年に中国は《再生資源回収管理法》を公布し、再生資源の管理、収集、利用・販売の制度化が進められた。このように、都市廃棄物の資源回収システムの制度構築が、中国における都市廃棄物管理を推進する上で主要な方法となった。

西寧市は2009年6月に商務部より全国の第2陣の再生資源回収体系建設のパイロット都市に確定された。2008年、西寧市で不用物資回収に従事する再生資源回収拠点は295軒あり、就業人口は約2000数人、その中には営業許可がなく、範囲を超えた経営が普遍的に存在する現象が見られる。また、何の営業許可もないまま不用物資の回収に携わっている者が約30%を占めていた。従業員の育成訓練不足のため、法制観念は薄く、再生資源の回収体系は健全ではなく、専門的な市場の不足などの要素によって、大量の流動的買い付け人員がおり、街を巡回しながら気まぐれに買い付け、居住場所の外に回収物品を乱雑に積み上げており、管理状況は悪い。特に市街区の回収拠点は大部分が臨時的で、粗末な家屋あるいは場所を借りして経営を行ない、周辺の環境衛生に影響を与え、社会治安に一定の不安をもたらした。再生資源の回収産業に対する監督管理を強化するため、業務市街区の2級の商務、工商、都市管理、公安などの部門は、再生資源回収の経営行為をさらに制度化し、全市的に業務再生資源回収拠点に対して取り締まりを行なった。

業務業務また、市街区域外でも計画に合わせて、再生資源回収市場の設立についても基本的に貨物の積み上げを整然とし、環境衛生を保つように要求した。同時にまた都市の周辺の回収拠点に対して物品の積み上げや、環境衛生などの方面について明確な要求を出した。2011年の段階で、西寧市は不要物資の回収企業、回収拠点は約200軒、破棄処分車回収解体企業は2軒、従業員5000人余りであった。西寧市は年間、各種の再生資源30数万トンを買っている。

西寧市商務局の計画に基づいて、2012年6月までに西寧市で140社区の再生資源回収拠点、2つの分別センター、1つの再生資源集散交易市場と1つの再生資源従業員訓練センターを設立された。原則的に、西寧の市街区内では、2,000戸の住民ごとに一つの制度

化された固定回収ポイントが設けられる。遼中県、大通回族トゥー族自治県、遼源県の3県では、3,000戸の住民ごとに1つの回収ポイントを設けられ、住民が売り渡す再生資源(生活性の廃金属、廃紙、廃プラスチック、廃ガラス、廃ゴム、廃棄家電などを含む)の回収に責任を負う。また、これらの再生資源は4区3県の分別センターまで運搬、分別、整理、中継され、企業で利用される、あるいは集散交易市场に入れられる。最後に、再生資源は再生資源集散交易市场で集中的に分別、加工される。同時に、西寧市は主に自動車の買い付けと破棄処分車の解体を担当する解体センターを2つ、及び再生資源従業員訓練センター1つを建設し、西寧市の再生資源従業員に証明を持って持ち場につくように促し、従業員の全体的な素質とレベルを向上させる。将来的に、西寧市は90%以上の回収人員を制度化された管理体制に組み入れるよう計画し、90%以上の社区は規範に合う回収拠点を設立し、90%以上の再生資源は規範化の市場に入り取引をされて集中的に処理され、再生資源の主要な品種の回収率80%を目指している。都市建設の発展計画に合わせ、合理的な役割分担、再生資源回収ネットワークの健全化、施設の改善、サービス機能の充実、科学的な再生資源回収システムの管理を徐々に形成し、再生資源回収の産業化を実現する。

表 1-6: 2011年の西寧市再生資源社区回収ステーションの分布

順番	城東区	住所	順番	城西区	住所
1	第54回収ステーション	互助中路123号	17	中継ステーション	湟水路188号
2	第58回収ステーション	互助東路168号	18	第56回収ステーション	湟水路205号
3	第51回収ステーション	付家寨村		城中区	住所
4	第8回収ステーション	八一路37号	19	第14回収ステーション	南川東路74号
5	第30回収ステーション	树林巷第214号	20	第40回収ステーション	沈家寨福祿巷3号
6	第7回収ステーション	祁連路67号	21	第80回収ステーション	元樹村100号
7	第82回収ステーション	湟中橋43号	22	第50回収ステーション	武警総隊
8	第86回収ステーション	八一路192号	23	第67回収ステーション	沈家寨第58号
	城北区	住所	24	第66回収ステーション	南川東路遼家寨
9	第38回収ステーション	朝阳東路153号	25	第30回収ステーション	后营街2号
10	第36回収ステーション	小橋建南巷22号			
11	第85回収ステーション	二十里鋪47号			
12	第89回収ステーション	朝阳東路42号			

順番	城東区	住所	順番	城西区	住所
13	第52回収ステーション	祁家城118号			
14	第19回収ステーション	寧大路陶家寨村27号			
15	第55回収ステーション	小橋大街建南巷174号			
16	第59回収ステーション	大堡子鎮 <sup>严</sup> 小村216号			

(出典) 清華大学環境学院調査対象4都市の都市廃棄物管理の現状調査報告書



図 1-14: 西寧市再生資源回収ステーション

### 1.2.3 都市廃棄物管理制度の現状

#### a. 都市廃棄物管理の法律法規

##### a.1 国家レベル

改革開放以降、国民経済と都市建設の発展に伴って、都市生活ごみの問題はますます深刻になり、環境衛生の管理活動はもはや清潔衛生に限らない状況である。1979年、国務院は都市の環境衛生を衛生部門から都市建設部門に一本化することを決定し、全国の都市景観の環境衛生業界はわりに速いスピードで発展し、都市生活ごみの収集運搬能力と処理能力は絶えず増大し、新しい法規、標準、規格は絶えず登場し、比較的整備された管理体系を形成した。

#### (1) 国家の法律法規

##### 1) 主要な法律

《中国人民共和国環境保護法》（1989年12月26日）

《中国人民共和国廃棄物残留環境汚染対策法》（2005年4月1日実施改訂）



《中国人民共和国循環經濟促進法》（2008年8月29日）

《中華人民共和国清潔生産促進法》（2002年6月29日）

## 2) 国務院の法規、ファイル

《都市景観と環境衛生の管理条例》(中国人民共和国国務院令、第101号、1992年)

《国務院から建設部等部門への批准 我が国における都市生活ごみの問題の解決に関する意見の通知》(国発11992]39号)

《国務院から国家經濟貿易委員会等部門への批准 資源総合利用のいっそうの発展に関する意見の通知》(国発[1996]36号)

《国務院弁公庁から国家環境保護局、建設部への配布 都市環境総合整理をさらに強化する事業に関する若干の意見の通知》(国務院弁公庁発[1992]29号)

《国務院弁公庁から都市農村建設部、環境保護部、中央衛生運動委員会への配布 <都市ごみの処理、環境衛生外観の改善の報告>の通知》(国務院弁公庁発11986)57号)。

## (2) 関連省庁の法律法規

### 1) 主要な法規

《都市生活ごみ料金の徴収制度の実行とごみ処理の産業化促進に関する通知》(国家計画委員会、財政部、建設部、国家環境保護総局の制定価格[2002]872号)

《都市生活ごみ処理と汚染予防・対策の技術政策》(建設部、国家環境保護総局、科学技術省、建城[2000]120号)

《都市生活ごみ処理と汚染予防・対策の技術政策》

《都市生活ごみ管理弁法》建城[2007]136号

### 2) 関連する法規、文書

《船舶ごみの防止と沿岸の廃棄物汚染の長江水域管理規定》(交通省、建設部、環境保護局、第17号、1997年12月24日)

《都市建築ごみ管理規定》(建城11996196号)

《洗淨野菜が都市に入り、廃棄物の回収活動を強化し、都市生活ごみの減少に関する通知》の(建設部、農業部、国内貿易部、建城[1994]119号)

《船舶ごみの防止と沿岸の廃棄物汚染の長江水域管理を強化することに関する若干の意見》(交通省、建設部、環境保護局、公安[1997]738号)

《一部の資源総合利用製品に対して増税の免除に関する通知》(財政部、国家税務総局、

財産字[1995]44号、1995年4月28日)

《<重要交通幹線、流域と観光地のプラスチック包装廃棄物管理を強化する若干の意見>の通知の印刷配布》(環境保護総局、建設部、鉄道部、交通省、国家観光局(1998]317号)。

《<ゴミ処理料金方式の改革モデル活動の指導意見>の通知を印刷配布》

### (3) 都市生活ごみ関連基準

中国の都市生活ごみの関連基準は、主に建設部と国務院の環境保護の行政主管部門から各自の職責の範囲内で制定され、建設部は主にごみ収集、運搬、処理処分を、国務院の環境保護行政主管部門は主に汚染コントロール、環境保護、分別、モニタリングの方面の基準を制定する。

#### 1) 分別基準

《都市生活ごみ分別と評価基準》(CJJ/T102-2004、J373—2004)

#### 2) モニタリング方法の基準

《固体廃棄物の浸出毒性の測定方法》(GB/T15555.1-11-1995)

《固体廃棄物の浸出毒性の浸出方法》(HJ/T299-300-2007)

《都市生活ごみサンプリングと物理分析方法》(CJ/T3039-95)

《生活ごみ埋立処分場の環境監視測定技術標準》(CJFF3037-1995)

#### 3) 汚染コントロール基準

《生活ごみ焼却の汚染コントロール基準》(GB18485-2001)

《都市および町ごみの農業用のコントロール基準》(GB8172-1987)

《生活ごみ埋立て処分場の汚染コントロール基準》(GB16889-2008)

#### 4) 建設技術基準

《都市生活ごみの堆肥処理工場の運行、維持、安全技術規程》(CJJF86-2000)

《都市生活ごみの堆肥処理工程プロジェクトの建設基準》(建標[2001]213号)

《都市生活ごみが好養静態堆肥処理の技術規範》(CJJ/T52/1996)

《都市生活ごみの堆肥処理工場の技術評価指標》(CJ/T3059/1996)

《都市生活ごみの焼却処理工程プロジェクトの建設基準》(建標[2001]213号)

《都市生活ごみの衛生埋立場の運行維持技術規程》(CJJ93-2003)

《都市生活ごみの衛生埋立場の工事プロジェクトの建設基準》(建標[2001]101号)

《都市生活ごみの衛生埋立て技術規範》(CJJ17-2001)

《都市ごみの中継輸送ステーション設計基準》(CJJ47-91)

《生活ごみの焼却処理工程の技術規範》(CJJ90-2008、J184-2008)

《都市生活ごみ処理と汚染予防・対策技術政策》(2000年5月)

《生活ごみの処理技術指針》(2010年5月)

## a.2 地方レベル

西寧市は都市廃棄物処理の制度化、市場化を推進する中で一連の法規を制定して、効果的に生活ごみ処理事業の発展を促進した。

これらの法規は以下を含む。

- 《西寧市都景観貌と環境衛生の管理標準》
- 《西寧市の都市景観と環境衛生の管理条例》
- 《西寧市のごみの中継ステーション(点)とごみ運送管理制度》
- 《西寧市の生活ごみ場の無害化埋立にかかる細則と審査基準》
- 《西寧市の生活ごみの埋立場と埋立作業の管理規定》
- 《西寧市都市ゴミ処理費徴収の基準》
- 《市街区内のすべてのオープンタイプのごみ収集容器を取り消すことに関する通知》西寧都市管理委員会弁公室〔2008〕14号
- 《西寧市で実施する生活ごみ袋詰め化の管理弁法》西寧都市管理委員会弁公室〔2005〕13号
- 《環境衛生の作業時間の規範化に関する通知》都市管理字〔2004〕47号
- 《社会単位のごみ収集運搬方式改革の実施に関する通知》西寧都市管理委員会〔2002〕13号
- 《西寧市景観環境衛生作業の安全規定》
- 《ごみ収集中継運搬業務のさらなる規範化に関する通知》寧城管字〔2004〕118号

これらの法規が都市の廃棄物処理の管理体制、処理要求、強制措置を明確にしている。これらの法規によって、西寧市は徐々に都市廃棄物処理の市場化の運営を進め、“事業

体（公的単位）と企業を分け、管理とメンテナンスの分離”の原則によって、市場志向型の操作に適応する都市環境衛生作業清潔保持システムと操作システムを構築し、労働市場を開放し、入札発注方式を通じて作業する企業と人を選択し、同時に都市廃棄物処理費を徴収し、経済的効能の良い、都市環境衛生整備事業の総合的委託制度を作り、実施する。

### b. 都市廃棄物の管理の現状

西寧市の都市景観と環境衛生の仕事は“点と線を結合させ、区を主体とする”管理原則に基づき、“2級の政府、3級の管理、4級のネットワーク”の管理パターンを実行する。

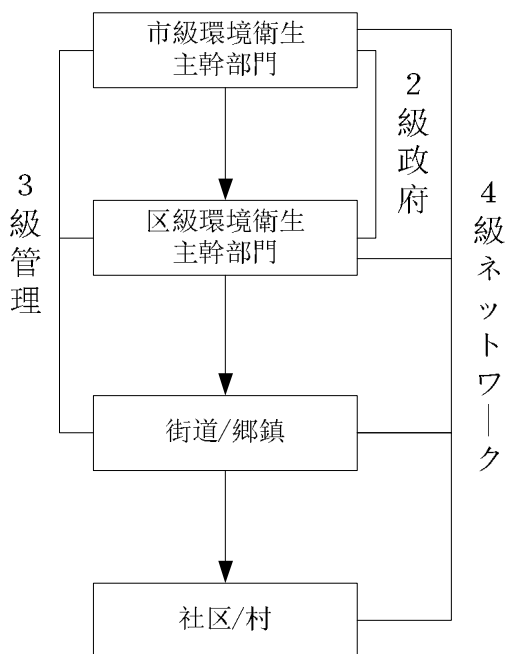


図 1-15: 西寧市都市廃棄物の管理パターン

市政府は都市管理行政執法局を設けて、全市の景観と環境衛生の主管部門とする。そのうち計画管理处、政策法規処、法律執行監督調査処、オフィス及び環境衛生管理处がある。その主要な職責は、国家や省、市の景観環境衛生業務にかかる仕事の方針、政策を徹底的に実行し、全市の景観環境衛生管理の発展計画について研究制定し、あわせて組織的に実施する。

市政府の設置する環境衛生管理处は、環境衛生の主管室である。主に全市の環境衛生管理の企画と計画の編纂に責任を負い、あわせて以下のような業務を組織的に実施する。全市の環境衛生管理の指導、検査業務の監視・管理、環境衛生業界の管理、市街区域の環境衛生部門、ごみ処理企業の監督・指導、制度に合わせた都市生活ごみと建築ごみ（堆積物）の収集・運搬・処理・管理、全市の大規模な環境衛生インフラと再生資源利用プ

プロジェクトの建設・管理、全市の環境衛生の基礎建設に対する指導・調整・検査・監督、全市の大規模広場、公共緑地などの環境衛生施設の指導・調整・監督検査業務、関連環境衛生方面の行政許可業務、全市の環境衛生業務メカニズムの改革、全市の景観・環境衛生の特定項目の審査、全市の環境衛生プロジェクト建設、局や機関による企業誘致・資金引込業務。

区の都市管理局は、管轄区域の景観と環境衛生の主管部門である。具体的には管轄区内の景観の環境衛生の管理活動に責任を負う。

街道弁事所（鎮）は都市管理科を設け、街道（行政単位）の住民の区景観の環境衛生の管理活動に責任を負い、統一的に地区の都市管理の監督、検査機能を管轄する。

社区の住民委員会（郊外の村民委員会）は当社区（村）の環境衛生の日常的管理活動に責任を負う。

### c. 都市廃棄物管理の年間収入・年間支出

西寧市の環境衛生の費用は、主に政府財政支出と環境衛生有料サービス収入の2種類がある。2001年、市の計画委員会の批准を通じて、《西寧市都市ごみ処理費の弁法（暫時施行）》を策定し、2004年4月に正式の料金基準への変更が許可された。ごみの処理費は異なる徴収対象によって異なる料金計算方法をとる。都市住民に対しては戸を単位として、一戸ごとに毎月6元徴収される。不動産管理の小居住区と行政、事業系単位、自由市場に対しては、実際に発生したごみ量に基づいて徴収される。通りに面する各種の回収拠点に対しては、営業面積によって徴収され、各種の建築、装飾ごみなど実際的なごみ量によって徴収される。特殊ごみや露店については、異なる徴収基準に基づいて実施される。

政府財政支出のうち、30%は一定期間、市の財政の専用口座に貯蓄され、“西寧市都市廃棄物処理工程プロジェクト”のローン返済に充てられる。残りの70%は市の都市管理局により環境衛生サービス会社の運営経費に充てられる。

環境衛生有償サービス収入は、各区の都市管理局により環境衛生サービス会社の運営経費の不足を補うことに用いられる。

2010年、西寧市の環境衛生の資金源は主に国家の財政支出から与えられ、そのうち作業費1,900万元、ごみ処理費540万元、合計2,440万元。それ以外に各区は具体的な状況によって一定の財政支出を与えられる。環境衛生の経費は各区によって自主的に管理されるため、また都市管理経費の中で共同採算されるため、独立採算で行われていない。環境衛生の経費は都市管理の経費のおよそ70%を占める。2010年、西寧市4区の都市管理費の収入・支出状況は下表の通り、4区合計収入10,584.9万元、支出10,584.9万元。環境衛生経費の支出はおよそ7,409.4万元。各区2010年の詳細は以下の通り。

表 1-7: 西寧市 4 区の 2010 年都市廃棄物の管理費の収入・支出状況 単位：万元

年度	城東区		城中区		城北区		城西区	
	収入	支出	収入	支出	収入	支出	収入	支出
2010年	2,553.7	2,553.7	2,592.1	2,592.1	1,682.7	1,682.7	3,810.4	3,810.4

(出典) 清華大学環境学院調査対象4都市の都市廃棄物管理の現状調査報告書

表 1-8: 2010 年城東区収入支出決算明細表 金額単位：元

収入		
1	財政支出	25,537,175.48
支出		
一、機能別		
1	社会保障と就業	2,482,111.48
2	医療衛生	25,575,757
3	住宅保障支出	608,247
二、経済別		
1	基本支出とプロジェクト支出	24,253,315.48
2	給与福利支出	11,735,447.49
3	商品とサービス支出	4,031,889.51
4	個人と家庭に対する補助	2,643,458.48
5	基本建設の支出	5,842,520
6	経営支出	4,413,000

(出典) 清華大学環境学院調査対象4都市の都市廃棄物管理の現状調査報告書

表 1-9: 2010 年城中区収入支出決算明細表 金額単位：元

	プロジェクト	金額
収入		
1	財政支出	19,937,872.43
2	上級補助収入	5,500,000
3	其他収入	483,479.93
4	合計	25,921,352.36
支出		
一、機能別		
1	住宅保障	614,200
2	社会保障と就業	1,857,978.33
3	医療衛生	775,500
4	都市・農村・社区の事務	22,648,074.03
5	其他支出	25,600

	プロジェクト	金額
二、経済別		
1	給与福利支出	12,915,169.79
2	商品とサービス支出	9,389,706.86
3	個人と家庭に対する補助	3,578,395.71
4	その他支出	38,080

(出典) 清華大学環境学院調査対象4都市の都市廃棄物管理の現状調査報告書

表 1-10: 2010 年城北区収入支出決算明細表 金額単位：元

	プロジェクト	金額
収入		
1	財政支出	16,827,427.24
支出		
一、機能別		
1	国防	100,000
2	社会保障と就業	2,046,069.15
3	医療衛生	532,019.72
4	都市・農村・社区の事務	13,754,530.37
5	住宅保障支出	394,808
二、経済別		
1	給与福利支出	11,130,271.09
2	商品とサービス支出	3,860,071
3	個人と家庭に対する補助	1,230,280.15
4	その他支出	606,805

(出典) 清華大学環境学院調査対象4都市の都市廃棄物管理の現状調査報告書

表 1-11: 2010 年城西区収入支出決算明細表 金額単位：元

	プロジェクト	金額
収入		
1	財政支出	38,104,248.52
2	上級補助収入	800,000
3	合計	38,904,248.52
支出		
一、機能別		
1	住宅保障	386,884
2	社会保障と就業	1,027,690.52
3	医療衛生	396,400
4	都市・農村・社区の事務	24,358,563.48
5	農林水産業の事務	236,000

	プロジェクト	金額
二、経済別		
1	給与福利支出	9,377,539
2	商品とサービス支出	11,864,350.66
3	個人と家庭に対する補助	1,696,996.98
4	基本建設の支出	2,680,139.36
5	その他支出	786,512

(出典) 清華大学環境学院調査対象4都市の都市廃棄物管理の現状調査報告書

## 1.2.4 都市廃棄物の流れ

### a. 都市廃棄物処理フローの作成方法

都市廃棄物処理フロー作成に関わる基本事項を以下の通り整理した。

- ① 中国では、有価物として回収されている廃棄物は、都市生活ごみに含まれていないが、この報告書では、回収者により収集されている「有価物」と市の収集サービスにより収集処理されている「都市生活ごみ」を都市廃棄物と定義し、その処理フローを検討した。その結果、基本となる処理フローは、次の図の通りである。
- ② 「1. 都市廃棄物」を大きく「2. 家庭系都市廃棄物」と「3. 非家庭系都市廃棄物」に分ける。「2. 家庭系都市廃棄物」は、西寧市に登録された戸籍人口から発生する都市廃棄物である。「3. 非家庭系都市廃棄物」は、戸籍人口以外から発生する全ての都市廃棄物を含む。即ち、ホテル、レストラン、Office、公共地域清掃などの都市活動と共に、西寧市以外に戸籍を持ち西寧で生活する人達や観光客などの未登録人口から発生する廃棄物も含む。
- ③ 「2. 家庭系都市廃棄物」を市の収集サービスを受けずに、回収者によって収集され有価物として循環利用されている「2.1 家庭系循環利用有価物」と市の収集サービスによる「2.2 家庭系非循環利用都市生活ごみ」とに分ける。
- ④ 「3. 非家庭系都市廃棄物」は、「3.1 非家庭系循環利用有価物」、「3.2 非家庭系非循環利用都市生活ごみ」と「3.3 事業系食品廃棄物」とに分ける。
- ⑤ 回収業者によって、有価物として循環利用されていない「都市生活ごみ」は、市の収集サービスによって、それぞれコンポスト化、メタン化、焼却などの中間処理施設に持ち込まれ処理される。または、最終処分場に直接運搬され処分される。



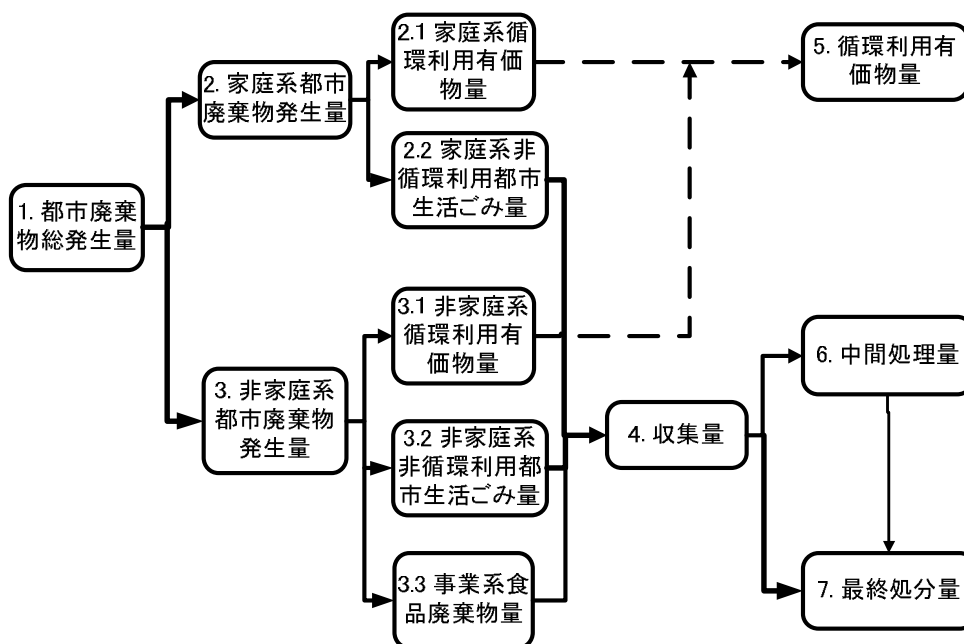


図 1-16: 都市廃棄物処理に関わる基本フロー

- ⑥ 西寧市では、清華大学によって2011年に家庭系都市廃棄物のごみ量調査を実施し、「2.1 家庭系循環利用有価物発生量」と「2.2 家庭系非循環利用都市生活ごみ発生量」を推定した。同時に、「4. 収集量」、「6. 中間処理量」、「7. 最終処分量」も調査した。1.2.1 d. 調査結果に詳細を参照のこと。
- ⑦ さらに、北京工商大学によって、2011年に事業系食品廃棄物量調査を実施し、「3.3 事業系食品廃棄物発生量」を推定した。
- ⑧ 「5. 循環利用有価物量」については、西寧市では、この量を推定するための調査を実施しなかった。そこで、嘉興学院が2011年に嘉興市、貴陽市で実施した調査で得られた循環利用有価物の発生量原単位<sup>4</sup>の平均値（194 g/人/日）を用いて推定した。
- ⑨ 以上の調査結果から、「3.1 非家庭系循環利用有価物発生量」は、次の式で求められる。
- $$\text{「3.1 非家庭系循環利用有価物発生量」} = \text{「5. 循環利用有価物量」} - \text{「2.1 家庭系循環利用有価物発生量」}$$
- ⑩ そして、「3.2 非家庭系非循環利用都市生活ごみ発生量」は、次の式で求められる。
- $$\text{「3.2 非家庭系非循環利用都市生活発生量」} = \text{「4. 収集量」} - \text{「2.2 家庭系非循環利用都市生活ごみ発生量」} - \text{「3.3 事業系食品廃棄物発生量」}^5$$

<sup>4</sup> 調査対象地域の循環利用有価物の総量を人口で割った値である。嘉興市は222 g/人/日で、貴陽市は166 g/人/日であった。

<sup>5</sup> 「3.3 事業系食品廃棄物発生量」の中には、2011年に実施した北京工商大学の調査では、一部が非正規回収されていることに留意する必要がある。

- ⑪ 以上の手法により、「3. 非家庭系都市廃棄物発生量」を求め、「2. 家庭系都市廃棄物発生量」を加えて、「1. 都市廃棄物総発生量」を求める。

#### b. 2010年の都市廃棄物処理フロー作成

2010年の処理フローの作成については、次の点を踏まえ作成した。

1. 「2. 家庭系都市廃棄物発生量」は、清華大学の調査結果によって推定した。その結果、家庭系都市廃棄物発生量の原単位は、400 g/人/日であった。即ち、  
家庭系都市廃棄物発生量 =  $1,198,300 \times 400 \text{ g/人/日} / 1,000,000 \div 479.3 \text{ ton/日}$
2. 「3.3 事業系食品廃棄物発生量」、食品廃棄物収集量、食品廃棄物非正規回収量は、西寧市都市管理局のデータをベースにして、北京工商大学の調査結果を踏まえた。即ち、発生量 **160 ton/日**、収集量 **150 ton/日**、非正規回収量 **10 ton/日**とした。
3. 「5. 循環利用有価物量」については、嘉興学院が2011年に嘉興市、貴陽市で実施した調査で得られた原単位の平均値（194 g/人/日）を用い、計画対象3区の人口を乗じて求めた。その結果から、「3.1 非家庭系循環利用有価物発生量」は、次のように算出する。  
循環利用有価物量 =  $1,198,300 \times 194 \text{ g/人/日} / 1,000,000 \div 232.5 \text{ ton/日}$   
非家庭系循環利用有価物発生量 =  $232.5 \text{ ton/日} - \text{家庭系循環利用有価物発生量} (25.9 \text{ ton/日}) \div 206.6 \text{ ton/日}$
4. 「7. 最終処分量」は、2012年3月の清華大学報告書に示されたデータを使用した。
5. 処理フローを作成することにより、「1. 都市廃棄物総発生量」(**2,176.5 ton/日**)を算出した。この総量を2010年の人口で割って、都市廃棄物の発生量原単位(**1,816 g/人/日**)を求めた。
6. 同様に、「4. 収集量」は、都市廃棄物処理フローにおける「食品廃棄物収集量 + 都市生活ごみ収集量」によって算出した。

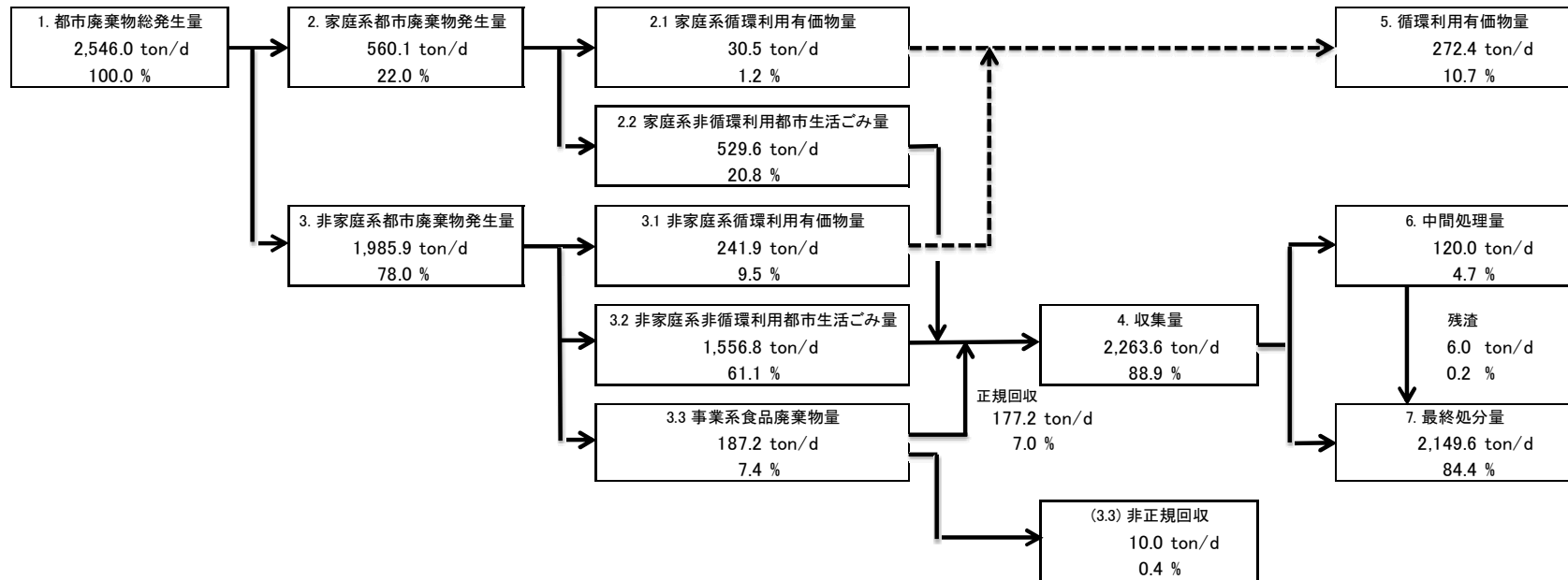


図 1-17 : 都市廃棄物処理フロー (2010 年)

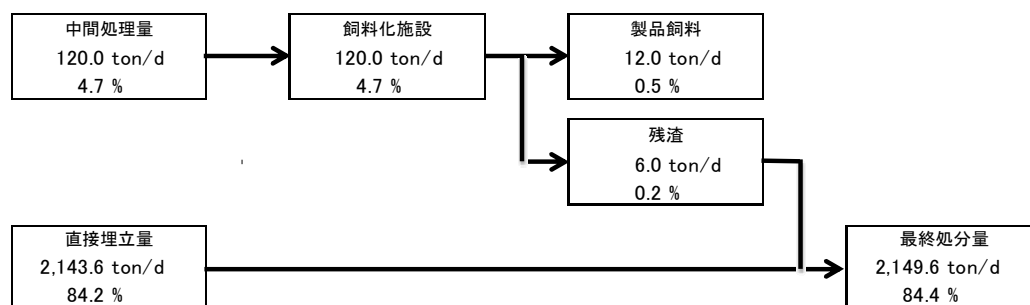


図1-18: 中間処理及び最終処分の詳細(2010年)

### 1.2.5 都市廃棄物管理の課題

**(1) 都市廃棄物処理事業を実施する組織の連携と調整が不十分である。**

現在、西寧市の都市生活ごみの適正処理・循環利用に関して、市都市管理総合行政執法局、発展改革委員会、環境保護局、財政局、国土資源局、農業経済局、商務局の各部署が関わっている。各部署は、それぞれの所管に関わる事業計画を策定し、実施している。しかしながら、それぞれの計画と他部署の計画との調整は必ずしも十分に図られていない。また、関係各部署の計画を統括する計画が整備されていない。各部署の計画の調整が十分に図れないことが、それぞれの計画の円滑な実施の障害となっている。

**(2) 都市廃棄物管理体制の整備が不十分なために、基礎的な管理も不十分である。**

管理体制の整備を一層推進する必要がある。市、区、街道弁事所の都市廃棄物管理活動の調整が不十分なために、環境衛生<sup>6</sup>区域内のそれぞれの責任が完全に実行されていない。そのため、特に行政の末端である街道（行政単位）、社区の環境衛生管理の基本的な役割が、十分に機能していない。景観と環境衛生の管理活動の法制化が不十分であり、都市住民の環境保護意識の強化が早急に必要であり、都市廃棄物管理の法律執行チームと環境衛生従事者の能力向上を図る必要がある。

環境衛生の基礎データの管理に関しては、データの管理に必要なハードもソフトもそして基礎データそのものも不十分であり、環境衛生施設の稼働状況に対して正確な評価をしにくく、政府が方策決定時に必要とする正確な基礎データが不足している。

**(3) 都市廃棄物処理が埋立て処分に大きく依存している。**

調査に基づいて作成された都市廃棄物処理フロー（2010年）に示すように、2010年時点で、西寧市の都市廃棄物処理は、埋立て処分に大きく依存している。次の表は、4都市での調査結果に基づき作成された。この表でも分かるように、西寧市は他の4都市と比較して最も埋立て処分に依存している。

表 1-12: 4都市の都市廃棄物処理の状況(2010年)

<sup>6</sup> 環境衛生事業は、基本的に貴陽市都市管理総合行政執法局が、所管する都市生活ごみ処理、公共地域清掃、公共トイレの管理事業などを含む。

都市	家庭系発生量原単位 (g/人/日)	有価物循環利用率(原単位 g/人/日)	中間処理・循環利用率	埋立処分率
西寧市	400	未調査 (194g/人/日を適用)	17.1 %	83.6 %
青島市	392	未調査 (194g/人/日を適用)	21.7 %	78.5 %
嘉興市	452	16.4 % (222g/人/日)	99.5 %	0.5 %
貴陽市	356	15.9 % (166g/人/日)	30.1 %	69.9 %
日本 (2009年)	不明	不明	87.6 %	10.9 %

西寧市の都市廃棄物処理に関して、本格的に減量化、資源化、無害化に取り組む必要がある。

**(4) 家庭系廃棄物の分別システムが構築されていない。**

西寧市の都市廃棄物の発生量に対する調査によると、家庭系都市廃棄物の72%を食品廃棄物（厨芥ごみ）とその他の廃棄物の混合収集、処理が占めている。西寧市はすでに食品廃棄物の処理工場を作り上げ、客観的にはすでに厨芥ごみの分別収集、分別処理の条件を整備しているにもかかわらず、家庭系都市廃棄物の分別システムが構築されていない。

**(5) 環境衛生施設（の機能）が弱い。**

環境衛生施設であるごみ中継基地と運搬専用車両の能力が不十分なため、収集・運搬の需要を満たすことができない。また、現有のごみ中継基地の施設としてのレベルが低い。

**(6) 環境衛生科学研究の技術力が弱い。**

環境衛生に関わる科学研究機関がなく、専門とする研究者もいないことが、市の環境衛生事業の発展を著しく阻害している。

**(7) ごみ処理施設の建設・運営資金が不足している。**

西寧市の都市生活ごみ管理費用は、財政支出及び《西寧市都市ゴミ処理費徴収の基準》に基づく、環境衛生有料サービス収入からなり、主に環境衛生サービス会社の運営経費に充てられている。しかし、ごみ処理施設の建設及び運営のための資金は不足している。

**(8) 広報力が弱く、市民は都市廃棄物の課題について認識不足である。**

西寧市では、これまで市民に対する都市廃棄物についての広報活動の重要性があまり認識されてこなかった。そのため、予算や人員も確保されておらず、ノウハウも蓄積されていない。

## 1.3 食品廃棄物

### 1.3.1 食品廃棄物循環利用現状調査の背景と意義

都市の食品廃棄物の無害化処理と資源の循環利用を積極的に推進することは、環境汚染を除き、住民の飲食をめぐる健康を保障するための重要な手段であり、循環型経済の発展を図る上での重要な内容でもある。しかしながら、管理水準や技術条件などの要素による制約を受け、多くの都市で各種食品廃棄物の発生量に関する正確な統計データが不足しており、食品廃棄物の成分が確定されていない、各都市の食品廃棄物の循環利用状況が把握されていない、管理体系が整備されていない、成功に向けた運営モデルが形成されていないなど、さまざまな問題が存在しており、食品廃棄物の処理と再生利用における巨大な困難と障害になっている。

本調査の趣旨は、西寧市の食品廃棄物の主要発生源である、飲食サービス業と事業所・機関・企業の食堂の食品廃棄物の発生量および循環利用の現状について、詳細な調査を行い、食品廃棄物の循環利用体系を構築し、食品廃棄物が引き起こす食の安全と生態環境の安全の問題の確実な解決に向けて基礎データを提供し、循環型経済の発展モデルの実現を支えることにある。

具体的な調査目的は以下の通り。

- (1) 西寧市の飲食事業者の規模、数量などの関連基礎資料を調査、把握する。
- (2) 西寧市の食品廃棄物の発生の現状を調査、把握する。これには、廃棄物の発生量の状況および廃棄物の構成が含まれ、水分、油分、可燃物、雑物の割合である。
- (3) 西寧市の食品廃棄物の循環利用に関する現状を調査、把握する。これには、ごみの分別状況、回収手段、循環利用の工程・方法、循環利用産業との関係などが含まれる。
- (4) 西寧市の食品廃棄物の管理に関する現状を調査、把握する。これには、管理体系、管理制度、政策などが含まれる。
- (5) 現存する問題に焦点を合わせて、実行可能な合理化・改善に関する提言を示す。

### 1.3.2 食品廃棄物の発生に関する現状調査

#### a. 調査対象地区

西寧市の食品廃棄物の現状を正確に反映するため、今回のアンケート調査の範囲は次の図に示す通り、城北区、城西区、城中区（もとの城南区は城中区に合併された）、城東区の西寧市の4つの主要市街区である。調査対象は食品廃棄物の主要発生源であり、ホテル、料理店、事業所・機関・企業の食堂である。



(出典) 食品廃棄物循環利用現状調査報告書（4都市）

図 1-4: 食品廃棄物アンケート調査範囲

**b. 調査対象**

調査対象は西寧市の料理店（ホテルのレストランを含む）および事業所・機関・企業の食堂から排出される食品廃棄物である。

営業面積に基づき、西寧市の料理店を特大型、大型、中型、小型の4つに分けた。2010年末現在、西寧市の衛生部門が交付する衛生等級評定を獲得し、契約を締結している飲食事業者や政府機関、事業所・機関・企業の食堂などは4,070に上る。次の表に示す通り、内訳は、特大型の飲食事業者5、大型51、中型202、小型3,472、政府機関、事業所・機関・企業の食堂340となっている。

今回の調査では、各種料理店の中から、代表性を備えた飲食事業者を選択して現状調査を行うとともに、各種料理店の全体状況を推測し、さらに西寧市全体の食品廃棄物の発生状況を推算した。

表 1-13: 西寧市の飲食事業者数

	特大型	大型	中型	小型	食堂
食事のための空間面積/ m <sup>2</sup>	≥3,000	1,000~3,000	500~1,000	≤500	-
城東区	0	9	48	805	126
城西区	1	7	93	862	77
城中区	3	28	58	990	57
城北区	1	7	3	815	80
小計	5	51	202	3,472	340
合計	4,070				

**c. 調査方法**

## c.1 基礎調査

現地の支援機関（西寧市工程諮詢院）、市衛生局、工商行政管理局などの部門の協力の下、西寧市各区の飲食事業者の全体構造を把握し、会議による議論を経て、調査区域、代表性を備えた調査対象、サンプリング対象を確定した。

### A. 廃棄物のサンプリングと成分検査方法

可能性のある食品廃棄物の資源利用手段を考慮し、日本側専門家との討議を経て、西寧市の食品廃棄物の成分測定指標を含水率、含油率、可燃物含有量、不純物、栄養物の含有量とすることを確定した。

#### (1) 廃棄物のサンプリング

アンケート調査表の配布対象の中から、代表性を備えた、それぞれ異なる規模とタイプの10の飲食事業者を選択してサンプリングポイントとし、食品廃棄物の成分の分析と測定を行った。

#### (2) 成分検査

採取した食品廃棄物のサンプルについて、含水率、可燃物含有量、含油量、不純物含有量を測定する。

### B. アンケート調査と現場取材

#### (1) 調査過程

2011年9月5日から2011年9月30日までの25日間、任連海副教授が科学研究チームを率いて西寧に赴き、現地で訪問取材調査を行った。

#### (2) 調査結果

実際に回収した有効なアンケート調査表は134軒だった（調査ポイントの分布状況については、次の図を参照のこと）。内訳は、特大型料理店4店舗、大型32店舗、中型21店舗、小型56店舗、食堂21店舗である。



図 1-5:調査対象事業者分布図



表 1-14: 西寧市の食品廃棄物アンケート調査表の回収・分析状況

	特大	大	中	小	食堂	小計
城東区	0	6	8	12	5	31
城西区	1	10	6	11	5	32
城北区	1	7	3	18	7	30
城中区	2	10	3	15	4	31
合計	4	33	20	56	21	134

d. 調査結果の分析

d.1 アンケート調査の分析

回収した調査表のフィードバックデータに基づき、分析を行った。

A. 基礎情報部分

(1) レストランの種類

次の図に示す通り、今回調査を行った西寧市の4区における134の飲食事業者の内訳は、ホテルのレストラン21(対全体比15.65%)、レストランまたは料理店92(同68.7%)、事業所・機関・企業の食堂21(同15.65%)となっている。

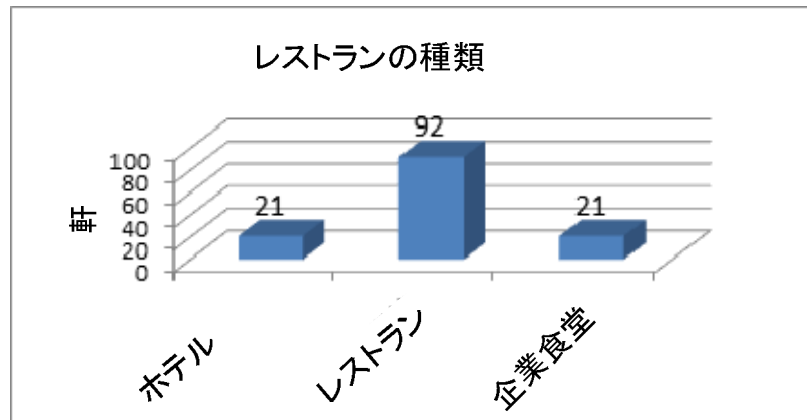


図 1-6: 調査したレストランの種類と数量

(2) 料理の系統による分類

次の図に示す通り、西寧市の他地域の料理には、中国の八大料理の中の四川料理、山東料理、広東料理、湖南料理、浙江料理、江蘇料理が集まっている。

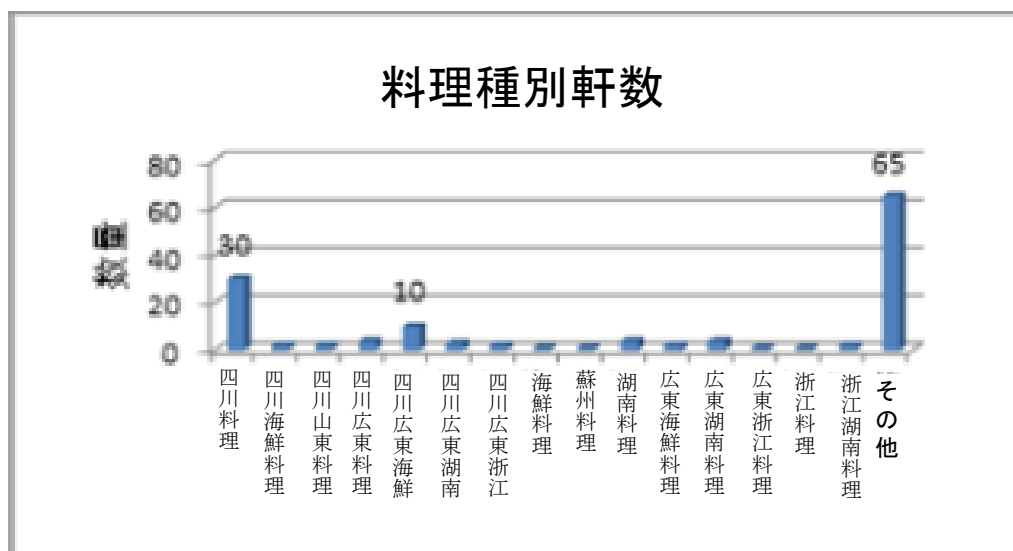


図 1-7: 調査対象レストランの料理の系統による分類

(3) 飲食事業者の従業員数

	(1) 料理店、料理屋	(2) ホテルのレストラン	(3) 事業所・機関・企業の食堂
回答数	92	21	21
平均	23	34	17
最大	98	83	100
最小	2	4	2

(4) 食事用のテーブル・椅子の数

	(1) 料理店、料理屋		(2) ホテルのレストラン		(3) 事業所・機関・企業の食堂	
回答数	92		21		21	
種類	卓	椅子	卓	椅子	卓	椅子
平均	29	209	23	194	35	182
最大	120	1,200	56	460	210	1,200
最小	6	15	4	10	3	18

(5) 食事のための空間面積

(m2)	(1) 料理店、料理屋	(2) ホテルのレストラン	(3) 事業所・機関・企業の食堂
回答数	92	21	21
平均	702	1,256	298
最大	5,000	6,000	1,200
最小	30	40	18

(6) 1日の客数

人数	(1) 料理店、料理屋	(2) ホテルのレストラン	(3) 事業所・機関・企業の食堂
回答数	92	21	21
平均	147	88	155
最大	800	500	1,800

B. 食品廃棄物の発生量の分析

次の図から、特大型料理店で発生する残飯量が最も多く、1日当たり128kg前後発生していることがわかる。レストランの残飯発生量を降順に見てみると、特大型>大型>中型>食堂>小型となっており、この現象は基本的に、各レストランで食事する人々の所得水準と一致している。

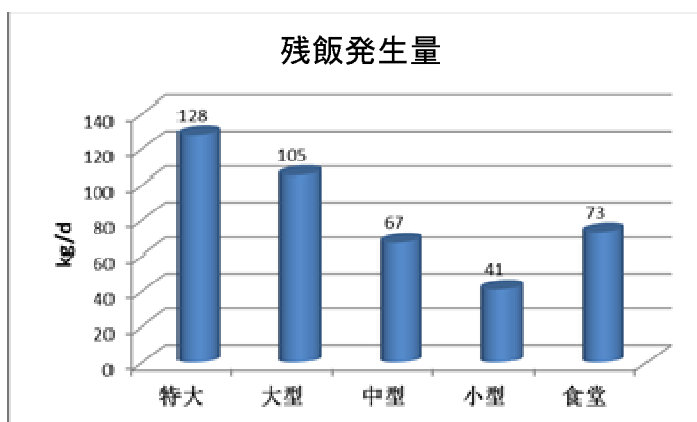


図 1-8: 西寧市の料理店及び食堂の1日当たりの残飯発生量

次の図から、西寧市の特大型料理店で1日に発生する廃油量は19kgにも達し、これに大型料理店が続いていることがわかる。全体的に見ると、西寧市の食品廃棄物中の廃油量はその他の対象モデル都市より多く、この現象の原因は、現地の飲食習慣に関連している。

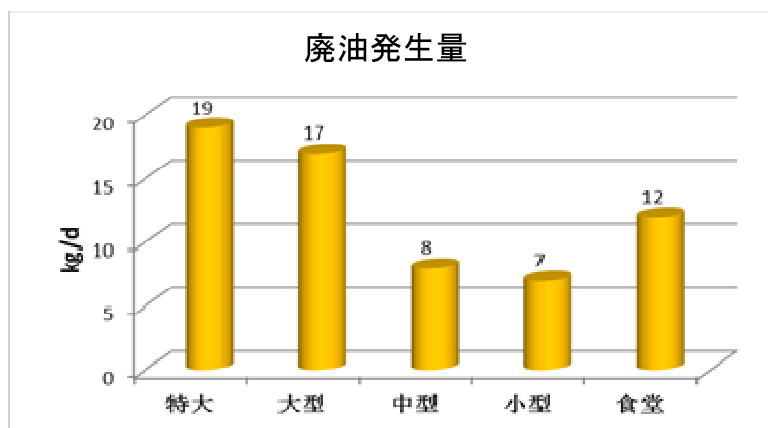


図 1-9: 西寧市の料理店及び食堂の1日当たりの廃油発生量

生活ごみの調査・統計結果から、次の図に示す通り、西寧市の飲食事業者のうち、特大型料理店で発生する量が最も多く、1日当たりの発生量は182kgに上ることが明らかに

なった。

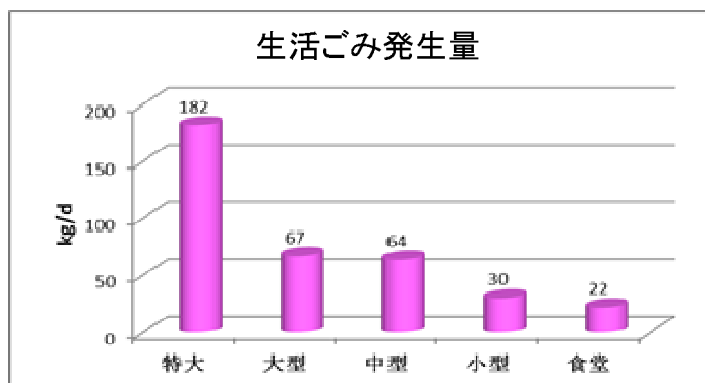


図 1-10: 西寧市の料理店及び食堂の 1 日当たり生活ごみ発生量

次の図から、西寧市の飲食事業者のうち、大型、中型、小型の料理店の混合ごみ（主にいくつかの混合廃棄物を指す）の発生量はいずれも 2.0kg/d になることがわかる。その他の飲食事業者からはまったく発生していない。

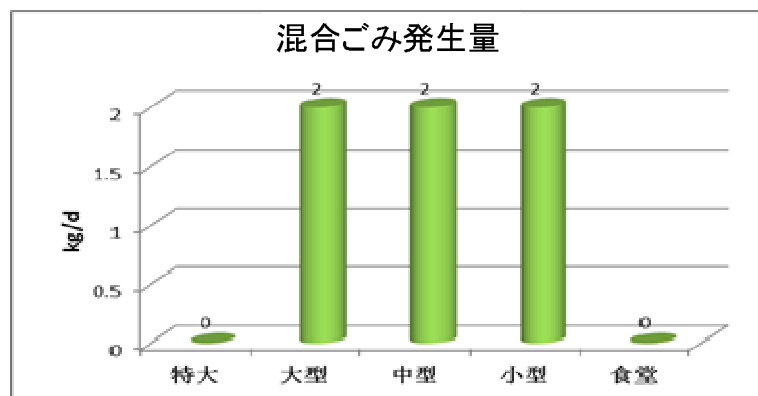


図 1-11: 西寧市の料理店及び食堂の 1 日当たり混合ごみ発生量

### C. 食品廃棄物発生量の算出

食品廃棄物の発生総量の計算公式： $W=(X_1+X_2+X_3+X_4+X_5)/1000$

式中、Wは某市の食品廃棄物の発生総量 (t/d)

X1は特大型料理店の食品廃棄物の発生量、

$X1=特大型料理店の平均発生量 (kg/d) \times 各区の特大型料理店の数$

X2は大型料理店の食品廃棄物の発生量、

$X2=大型料理店の平均発生量 (kg/d) \times 各区の大型料理店の数$

X3は中型料理店の食品廃棄物の発生量、

$X3=中型料理店の平均発生量 (kg/d) \times 各区の中型料理店の数$

X4は小型料理店の食品廃棄物の発生量、

$X4=小型料理店の平均発生量 (kg/d) \times 各区の小型料理店の数 ;$

X5は事業所・機関・企業の食堂の食品廃棄物の発生量、

$X5=食堂の平均発生量 \times 各区の食堂の数。$

2010年の第6回国勢調査データによると、西寧市内4区の人口数は120万人である。

アンケート調査の統計結果に基づいて計算すると、西寧市4区の食品廃棄物の発生量は354t/dで、1人当たりの発生量に換算すると0.3kg/dとなる。

なお、西寧市都市管理局は本調査と同様にレストランなど事業系から排出される食品廃棄物の排出量調査を行った。その結果から排出量原単位0.13kg/日/人を得ている。西寧市は、施策の検討においては、この原単位を用いることにし、食品廃棄物循環利用施設や収集運搬システムなどの計画規模が過大にならないように配慮している。

表 1-15: 西寧市街区の面積と人口状況

西寧市街区	面積(km <sup>2</sup> )	人口数(人)
城東区	114	359,688
城中区	151	296,987
城西区	57	242,627
城北区	138	299,002
合計	460	1,198,304

(出典) 食品廃棄物循環利用現状調査報告書(4都市) - 第6回国税調査(2010)

#### e. サンプリング調査の結果と成分の検査結果に関する分析

サンプリングポイントの選択は調査活動のカギであり、広範性、代表性、信頼性、操作性を備えていなければならない。なお、サンプリングポイントは、排出量調査を行ったホテル、料理店、事業所・機関・企業の食堂の134カ所から無作為に10カ所を抽出した。

表 1-16: 各サンプリングポイントにおける食品廃棄物の成分

	サンプリングポイント	総重量 /g	水/%	油/%	栄養物 /%	可燃物 /%	雑物/%
大型	皇城老火鍋	870	72.7	20.9	3.8	0.8	1.8
	徳福盛	1,370	78.8	5.7	13.6	1.9	0.0
	湟水河畔	1,900	75.7	13.4	1.8	7.8	1.3
	平均値		75.7	13.3	6.4	3.5	1.0
中型	伊蘭世家	1,190	80.4	7.4	5.8	2.6	3.8
小型	穆斯林清香樓	1,300	70.9	7.7	15.3	2.7	3.4
	麻二手抓	1,160	76.6	5.0	15.3	1.0	2.1
	楊家葫芦頭	860	84.1	3.6	10.9	1.4	0.0
	金城牛肉面	595	92.0	6.0	1.9	0.1	0.0
	巴蜀人家	1,065	72.2	18.0	5.8	2.8	1.2
	平均値		79.2	8.1	9.8	1.6	1.3
食堂	交通職業学校学生食堂	1,325	77.8	8.3	13.9	0.0	0.0
	全体平均値		77.57	9.9	10.03	1.7	0.8

#### f. 食品廃棄物の発生量の影響要素に関する分析

調査・研究および資料調べを通じて、食品廃棄物の発生量の影響要素は一般に以下の3

つの種類に分けることができることがわかった。

- (1) ごみの発生量の変化に影響を及ぼす内的要素で、人口数、性別比率、住民の生活水準など、主にごみ発生量の変化を直接引き起こす要素を指す。人口が増えたと、その他の要素が不変であるという状況下において、食品廃棄物の発生量は必然的に増加する。同様に、住民の生活水準が向上すると、住民の消費品の数量と種類が増え、それに伴って、ごみの発生量も増加する。住民の生活水準は、都市住民の消費総額、都市住民1人当たりの消費支出、1人当たりの食品消費支出など、様々な経済指標によって反映することができる。
- (2) 食品廃棄物の発生量の変化に及ぼす社会的要素で、主に社会の行為原則、社会の道德規範、法律・規則制度などを指す。これは一種の外的、間接的な要素である。
- (3) 食品廃棄物の発生量の変化に及ぼす個体的要素で、主にごみ発生の主体であり、行動習慣、生活方式、教育レベルなどである。一般的に、人々は社会的要素とある程度の教育によって、行動習慣と生活方式を変えて、食品廃棄物の発生を減らすことができる。

### 1.3.3 西寧市の食品廃棄物の循環利用に関する現状調査・分析

#### a. 西寧市の食品廃棄物の処理フロー

西寧市の飲食事業者の全体状況、および選択した調査対象の状況に基づき、西寧市の現時点における食品廃棄物全体のマテリアルフローを推測し、次の図に示した。なお、廃棄物フローは西寧市都市管理局調査結果から算出された排出量原単位 0.13kg/日/人を用いて作成している。

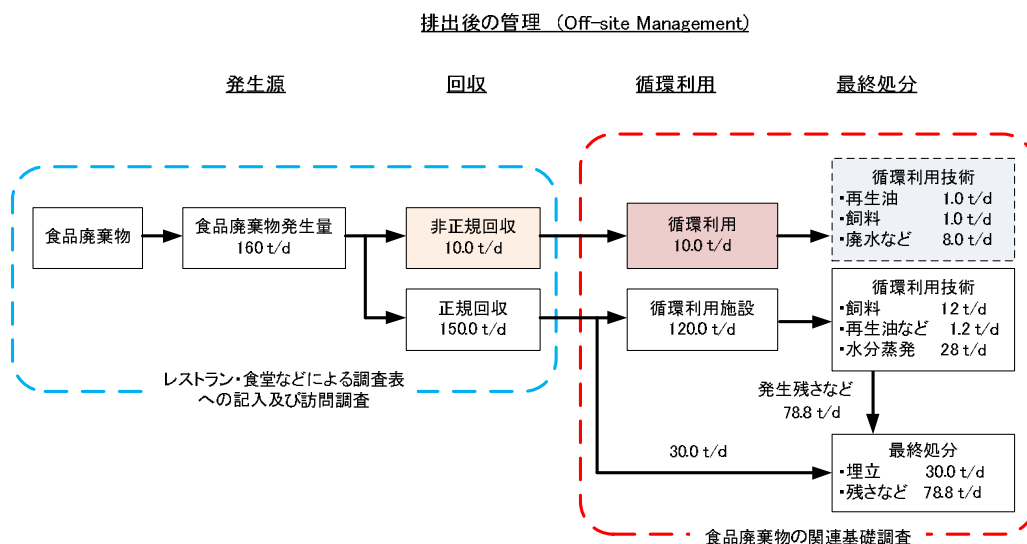


図 1-12: 西寧市の食品廃棄物の処理フロー

#### b. 食品廃棄物の収集・運搬に関する現状調査・分析

2007年、「惠民プロジェクト」の一つとして、西寧市政府は西寧食品廃棄物処理施設の建設計画に着手した。同プロジェクトは特別許可の経営モデル及び管理プロセスに基づき、入札募集の方式を通じて、青海潔神環境能源産業有限公司が全市における食品廃棄物の収集運搬及び無害化処理を担当することになった。同プロジェクトの投資総額は

5800 万円で、2008 年 6 月に完成し、操業を始める。

### c. 食品廃棄物の循環利用に関する現状調査・分析

西寧市の食品廃棄物の資源化利用・無害化処理モデルの基本的な特徴は以下の通りである。

- ・ 政府は食品廃棄物の収集・運搬、処理をめぐる立法および監督・管理の主体として、企業は市場運営の主体として、政府と企業が密接に協力している。
- ・ フランチャイズ経営モデルを採用し、食品廃棄物の収集・運搬・処理の一体化を図った。
- ・ 食品廃棄物をめぐる工場化、大規模化による集中処理を通じて、食品廃棄物の資源化利用および固体、液体、油、ガスの無害化処理とクリーナープロダクション（分別及び収集・運搬・処理の一体化による有害物質の排除、食品廃棄物リサイクルによる省資源化・廃棄物の削減）を実現した。

## 1.3.4 西寧市の食品廃棄物の管理に関する現状調査・分析

### a. 循環利用廃棄物に関する法律・法規・基準

#### a.1 国家レベル(概要)

『国務院弁公庁、「地溝油」の取り締まりと食品廃棄物の管理の強化に関する意見』【国弁発〔2010〕36号】が2010年7月に公布された。同意見は、食の安全分野にはいくつかの際立つ問題が依然として存在しており、深刻な食の安全をめぐるリスクがもたらされていると指摘、このため、「地溝油」の特別取り締まりおよび食品廃棄物の管理を展開するとした。また、国務院は「第12次5ヵ年計画」、「『ごみ処理技術政策』」、「『食品廃棄物の全国における試験分別処理に関する通知』」の中で、いずれも食品廃棄物の処理について、明確な指導・指示と規範を示している。2011年現在、中華人民共和国国家基準『食品廃棄物資源利用技術要件』(20074595-T-333)の許可申請原稿が完成し、業界基準『食品廃棄物処理技術規範』の意見募集原稿がすでに発表されているほか、『厨房廃油資源回収・高付加価値加工技術基準』(20083001-T-303)についても、北京工商大学が先頭に立って起草を行っている。

#### a.2 地方レベル

国内で比較的早い時期に食品廃棄物の特別管理とプロジェクトを実施した都市の一つとして、青海省および西寧市共産党委員会、市人民代表大会、市政府は西寧の食品廃棄物の無害化処理・資源化利用活動を非常に重視しており、食品廃棄物の管理推進をめぐる政策・法規・保障などの面で、全国に先駆けて模索してきた。2007年9月25日、西寧市政府は『西寧市食品廃棄物管理弁法』を打ち出した。同弁法の施行から2年後、2009年11月には、人民代表大会の承認を経て、『西寧市食品廃棄物管理条例』を公布した。当該条例は、現在のところ、全国唯一の食品廃棄物の管理条例でもある。『弁法』と『条例』は核となる内容は以下の通りである。

- ・ 食品廃棄物に対する定義を行い、廃棄油脂を含む食品廃棄物を一種の有害廃棄物とすることを明確にし、政府による管理の下で、政府が権限を付与した専門機関が一元的な収集・運搬、集中処理を実行しなければならない。

- ・ 権限を付与されていない、いかなる組織または個人についても、食品廃棄物の収集・運搬、処分を行った場合は処罰される。
- ・ 食品廃棄物は生活ごみの一部として、「汚染者負担」の原則に基づき、費用を徴収する。食品廃棄物処理プロジェクトは政府の公益性プロジェクトとして、政府の財政予算に組み込み、収集・運搬・処理費について、補助金を支給する。
- ・ 同時に、政府の各職能部門の職責に基づき、都市管理、環境保全、衛生、農業・牧畜、工商、公安などの関係部門の具体的な分業を明確にした。
- ・ そのうち、市の景観・環境衛生行政主管部門は全市の食品廃棄物の収集・運搬、処理サービスと利用に関する監督・管理および調整業務を担当する。
- ・ 食品安全部門は食の安全をめぐる調整、検査・評価業務を担当し、法に基づき、食の安全に関する重大事故の調査・処分の手配・調整・展開を図る。
- ・ 品質技術監督部門は食品廃棄物を原料として加工して作られる製品の品質、基準の監督・管理を担当する。市工商管理部門は同市の食用油市場の監督・管理を担当し、食用油の生産、包装、貯蔵、輸送、販売などの段階をカバーするトレーサビリティ体系を構築し、廃棄食用油の食用油市場への流入を防止する。
- ・ 衛生部門は食用油の消費段階における監督・管理を担当し、廃棄食用油を用いて各種食品に加工する行為を取り締まる。環境保護部門は食品廃棄物の発生事業者および処理サービス事業者の汚染対策措置に対する監督・管理を担当する。
- ・ 畜産部門は同市の家畜飼養場に対する監督を担当し、食品廃棄物を家畜に直接与えることを禁止する。
- ・ 市発展改革、計画、観光、財政などの関係部門は各自の職責に基づき、実施に協力する。

## b. 食品廃棄物の管理に関する現状調査・分析

### < 市政府の管理体制 >

『弁法』と『条例』の方針を徹底し、実行に移し、プロジェクトの円滑な実施を保証するため、西寧市政府は西寧市都市管理委員会の名義で、西寧市食品廃棄物特別管理指導グループを設立した。指導グループは市政府の主管市長が指揮を執り、都市管理、環境保全、衛生、工商、公安などの職能部門が参加して、管理・調整例会を開催する方式で、全市の食品廃棄物管理業務に対して、一元的な監督、管理・調整、指揮を行う。指導グループは『西寧市食品廃棄物管理弁法実施案』、『西寧市食品廃棄物管理条例実施案』を相次いで打ち出すとともに、『西寧市食品廃棄物収集・運搬・処理責任者』を制定し、各飲食事業者に発して、食品廃棄物収集・運搬・処理事業者とそれぞれ契約を結び、食品廃棄物の発生、収集、輸送などの行為の規範化を図った。また、各職能部門に対して、各自の職責・分担に基づき、密に協力するよう求めた。

### < 食品廃棄物の収集・運搬・処理事業者について >

『弁法』と『条例』は参入条件を設けている。行政と企業権限の分離という原則に基づき、食品廃棄物の収集・運搬・処理について、政府による権限付与、企業体として運営というモデルを採用し、西寧市政府が西寧市都市管理法執行局に委託して、入札を行い、青海潔神環境能源産業有限公司と『西寧市食品廃棄物収集・運搬・処理フランチャイズ経営契約』を締結して、同社に西寧市唯一の専門企業としての権限を付与し、一手に独占する形で、西寧市の食品廃棄物に対する収集・運搬および無害化処理を任せた。政府主管部門は同社の収集・運搬・処理過程および副産物の販売に対して全面的な監督・



管理を行い、同社の収集・運搬体系および処理工程を西寧市都市管理法執行局とネット  
でつなぎ、遠隔監視・制御を実現した。

青海潔神環境能源産業有限公司は都市管理部門による監督の下、全市のすべての飲食  
事業者と『食品廃棄物収集・運搬合意書』を締結し、毎日昼と夜の2回に分けて、時間  
通りに収集を行っている。現在までに、当該プロジェクトはすでに約3年間安定した運  
営を維持しており、西寧市の市街区の範囲内の食品廃棄物の収集・運搬・処理をすべて  
網羅しており、発生する食品廃棄物はすべて「その日に発生した分はその日に撤去・処  
理」されている。「ごみブタ（無処理で不衛生な状態の食品廃棄物を飼料として与えら  
れて育った食肉用豚）」・「地溝油」現象の根絶が実現し、西寧市の景観・環境衛生管  
理業務、特に食品廃棄物の特別管理が新たな段階にステップアップしてことを示してい  
る。

西寧市政府は発生源から食品廃棄物の不法な収集・運搬・加工を確実に防止するため、  
プロジェクトの開始早々、全市の範囲で、高圧的で厳格な取り締まり姿勢を維持すると  
ともに、長期的に有効なメカニズムを形成することを確定した。西寧市は、工商、環境  
保全、衛生、都市管理、公安などを含む、市街区の2つのレベルの法執行力を動員し、  
260人余りの法執行担当者を相次いで派遣し、出口をふさぐ方法を採用、市街区におけ  
る巡回、重点区域における監視・制御などの方式によって、24時間にわたって法執行を展  
開し、食品廃棄物を勝手に収集・運搬する行為を厳格に抑制している。条例に違反して、  
勝手に食品廃棄物を売却した飲食事業者については、証拠を集めた後、処罰するととも  
に、マスコミを通じて公表、批判し、法律に背いた収集・運搬事業者と人員に対し、収  
集・運搬車両と工具を押収するとともに、罰金を科すものとした。1ヵ月余りの連続的な  
法執行によって、違法な収集・運搬車両120台余りを押収し、収集・運搬担当者延べ140  
人を処罰し、一部の規則に違反した飲食事業者については処罰を重くするとともに、青  
海省および西寧市の主要メディアで公表した。西寧市周辺のごみブタの飼育農家は半年  
以内にすべてなくなり、6社の「地溝油」収集加工事業者は3社が整備・改編され、残り  
の3社は解散した。こうして、食品廃棄物の勝手な運搬・外部への運び出しといった現  
象はほぼ断ち切られた。

#### **b.1 その他の関係機関の職責**

青海潔神環境能源産業有限公司は月ごとに生産経営報告書を提出しており、年末には  
都市管理法執行局が委託した仲介機関が同社の経営状況に対する監査を行うとともに、  
収集・運搬・処理費用の申告、支払い、割り当ての責任を負っている。

### **1.3.5 西寧市の食品廃棄物の循環利用をめぐる問題と課題**

#### **(1) 収集・運搬作業のさらなる強化が待たれる**

西寧市の食品廃棄物収集・運搬・処理システムは、現在のところ、主要市街区部分を  
カバーしているのみである。現在の西寧市の主要市街区の既存人口は120万人、飲食事  
業者は4,070、1日に発生する食品廃棄物は160トン前後、収集・運搬・処理量は120ト  
ン前後である。一方で、青海潔神が一元的な収集・運搬契約を締結しているレストラン  
は3,009軒にとどまる。アンケート調査を見ると、残りのレストランの一部が政府による  
一元的な収集・運搬を希望しているものの、政府による一元的な収集・運搬に関する政  
策を理解していないため、食品廃棄物の一元的な収集・運搬に関する宣伝活動、および

市街区の食品廃棄物の収集・運搬業務の度合いをそれぞれ強化し、運営効率を高め、食品廃棄物の不法な収集・運搬、売買を徐々になくしていく必要がある。

(2) 「地溝油」収集システムおよびバイオディーゼルオイル加工システムの整備が必要である

西寧の食品廃棄物処理プロジェクトでは、すでに西寧市にもとから存在した「地溝油」収集・運搬加工事業者に対する整備・改編が行われ、「地溝油」の収集・加工管理はすでに政府の厳格な管理・コントロール下に置かれているものの、「地溝油」の収集段階における高効率な収集システムが欠けているため、西寧市の飲食事業者で発生する「地溝油」は依然として比較的原始的な方式で収集されている。このため、廃油専用の収集体系を構築する必要がある。同時に、「地溝油」の原料には大量の不純物が含まれるが、西寧の食品廃棄物場の既存のバイオディーゼルオイル加工システムは厨房廃油原料に対する要件・基準が比較的高いことから、工程を増やして、厨房廃油に対する収集段階での浄化処理を行う必要がある。

(3) 食品廃棄物の廃水中の有機質の資源化利用水準が低い

西寧の食品廃棄物処理プロジェクトの既存の工程は、食品廃棄物の固体有機質と廃棄油脂について、高付加価値加工と資源化利用を行うことができ、90%以上の高濃度有機廃水について、無害化処理を経るだけで、排出基準を満たすことができる。当該部分の有機廃水には大量の有機質が含まれており、嫌気性発酵の後、純度の高いクリーンなメタンガスを発生させることができると同時に、一部の廃水は濃縮後、バイオ有機肥料とすることが可能で、プロジェクトの資源化利用水準を大幅に高め、運営コストを引き下げることができる。このため、高濃度廃水の嫌気性発酵技術について、さらなる研究開発を進め、集積を図る必要がある。

(4) 既存の食品廃棄物処理施設の空間に限りがあり、改造が難しい

当初、食品廃棄物飼料化施設は韓国の工程モデルに基づいて設計し、実際の用地は6,600m<sup>2</sup>とした。しかし、韓国モデルに比べ、西寧の特殊な状況に基づき、プロジェクトの建設過程で収集・運搬システム、バイオディーゼルオイル生産システム、汚水無害化処理システム、製品倉庫などを続々と追加したため、既存の処理場の工程と装備は配置密度が高く、すでに利用可能な空間がなくなっている。中でも、収集・運搬車両を駐車するスペースがなく、メンテナンス作業場を配置することもできない。加えて、廃棄油脂の浄化前処理システム、高濃度有機廃水の資源化利用システム（嫌気性消化によるメタンガスおよび濃縮バイオ有機肥料）などのシステムも追加する必要があり、既存の空間では、配置要件を完全に満たすことができなくなっている。他の土地を使用して、上述の施設を配置する必要がある。

### 1.3.6 食品廃棄物の循環利用に関する提言

現在のところ、西寧市にはすでに1日当たりの処理能力200トンの食品廃棄物の処理企業（青海潔神環境能源産業有限公司）が存在している。その運営開始から約3年間に存在する問題に焦点を合わせるとともに、この調査結果に基づき、我々は西寧市の食品廃棄物の収集・運搬、処理について、参考として、以下の内容を提言する。なお、本提

言は、2011年に実施した食品廃棄物の発生に関する現状調査の時に得られた事項をまとめたものである。これらの内容については、市に対する現状調査結果報告時にすでに市に提言されている。

### (1) 厨房廃油の排出現場における収集・輸送システム

発生源から食品廃棄物の「地溝油」現象を防止するため、厨房廃油を出す飲食事業者に油水分離装置または油分離装置を増設し、油脂収集・運搬装置を組み合わせ、排出現場での廃棄油脂の収集量を増やす。

「地溝油」と食品廃棄物の発生源が一致していることを考慮すると、「地溝油」収集・運搬システムを単独で設置した場合、投資、人員・費用の増加を招き、管理・調整・指揮の不調和など一連の問題が生じる可能性が高い。このため、「地溝油」収集・運搬システムと食品廃棄物収集・運搬システムを一つにすることを考慮するよう提言する。

『食品廃棄物収集・運搬処理フランチャイズ管理弁法』の制定を通じて、食品廃棄物の収集・運搬サービスを取り扱う事業者が備えるべき技術と経営サービス条件、能力、経験および西寧市の食品廃棄物収集・運搬処理をめぐる経営サービス業務を完了する上での責任、権利、義務、経営サービス基準、審査要件などを明確にし、食品廃棄物の収集・運搬処理を手掛ける企業の参入・撤退メカニズムを構築する。

### (2) 食品廃油の高効率な分離回収および資源化・高付加価値加工

西寧市では牛肉・羊肉類が好んで食されるため、食品廃棄物中の脂肪含有量が比較的高く、平均で9.9%に達する。しかし、現時点における、西寧の食品廃棄物中の廃油脂回収効率は1%~2%に過ぎない。このため、食品廃棄物の処理工程を改善し、廃油脂の分離回収ユニットを増やして、廃油分離回収効率を高めることを提言する。

収集した廃棄油脂（食品廃棄物の加工過程で分離された油脂を含む）に対して浄化分離処理を行い、国家基準に合致する高純度でクリーンなバイオディーゼルオイルを生産する。

バイオディーゼルオイルの生産工程には、前処理、酸触媒反応、塩基触媒反応、脱色・濾過、蒸留など、複数の反応ユニットが含まれ、いくつもの技術が融合している。現在、中国国内外では主に酸触媒反応剤、塩基触媒反応剤、酵素触媒反応剤および超臨界触媒法が採用されている。そのうち、酸性触媒は脂肪酸と水分含有量が多い原料の遊離に適しているが、反応温度と圧力が高く、メチルアルコールの使用量が多く、スピードが遅く、設備に対する腐食性が高い。塩基性触媒は、反応スピードは速いが、副反応が多く、後処理が複雑である。酵素触媒は、脂肪酸の凝集作用が触媒効率に影響し、かつ短鎖アルコールは酵素に対して毒性を持ち、グリセリンは反応体系に対して副作用があり、酵素は価格も高い。一方、超臨界触媒法については、工業生産の大規模化をめぐり、多くの技術的な問題が存在する。西寧市の厨房廃油の品質と発生量に基づき、独自の触媒の調製方法と生産工程を開発すべきである。

### (3) 高濃度有機廃水資源化利用システム

油水分離で発生する高濃度の有機廃水について、豊富な有機質の嫌気性発酵により、大量のメタンガスを発生させることができる。メタンガスは一種の発熱量が比較的高い可燃性ガスであり、その主要成分はメタンで、不純物と有害成分の含有量が少なく、アンチノック（異常燃焼を抑える）性能が比較的高い、優れたクリーン燃料である。当該メタンガスを、もとの食品廃棄物処理システムの熱源原料にすることで、運営コストを大幅に引き下げることができ、それによって食品廃棄物の循環利用の運営効果を高めることが可能となる。嫌気性消化技術は、欧州で広く応用、採用されている成熟した処理工程であり、運用上の信頼性を備えている。欧州の各事業の操業開始、建設期間から分析すると、欧州における有機ごみの処理をめぐる開発の方向性は嫌気性消化技術にあることがわかる。欧州では2000年以降、相当な数の嫌気性消化に関する事業が断続的に行われ、処理規模も徐々に拡大傾向を示している。分布状況から見ると、20世紀には、ドイツなど少数の国が嫌気性消化工程を大量に使用するに過ぎなかったが、21世紀に入ると、フランス、スペイン、スイス、カナダ、ベルギーおよびアジアの日本、韓国が嫌気性消化化学工業を広く採用し始めた。

#### (4) 食品廃棄物の収集・運搬車両の駐車およびメンテナンス施設

食品廃棄物および廃棄油脂の収集車両の駐車場および車両メンテナンス作業場を建設し、日常において、車両のメンテナンスを適時行い、正常な運航を保証し、車両の駐車管理のマニュアル化を図り、車両の使用寿命を延ばす。

#### (5) 西寧市の食品廃棄物をめぐる情報化管理の整備

西寧市の食品廃棄物の収集、処理および副産物の販売などの面の管理能力を効果的に引き上げるために、食品廃棄物の管理システムを電子化する必要がある。これには、車両による収集・運搬をめぐる管理・調整の最適化とインテリジェント制御の研究、食品廃棄物の重量、収集・運搬をめぐる映像化、GPS車両管理、車両情報などのデータの収集、伝送、計算システムの研究、車両の収集・運搬過程における緊急時の意思決定の開発などが含まれる。

## 1.4 廃タイヤ

西寧市の廃タイヤに係る現状と課題については、中国側研究機関である、中国社会科学院が中心となり、日本人専門家の協力のもと2011年中旬から2012年2月にかけて実施した。以下にその要約を示す。（詳細報告書は、プロジェクト事業完了報告書添付資料2-17を参照）

西寧市の調査資料を一括し以下の面から、西寧市における廃タイヤリサイクルの技術システムの現状を報告する。

### 1.4.1 廃タイヤの発生・回収・処理の流れ

西寧市における廃タイヤの発生・回収・処理の流れはおおよそ以下に示すとおりである。

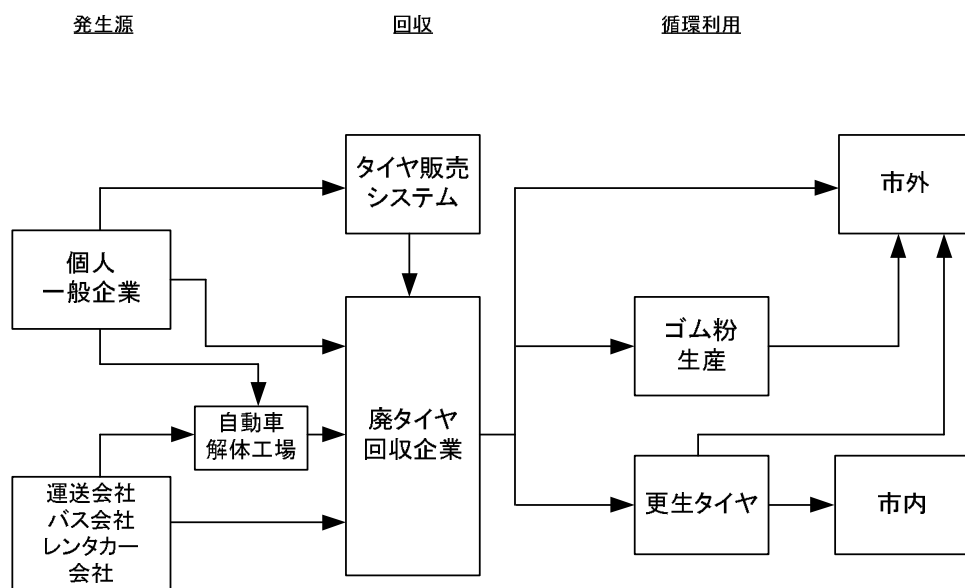


図 1-13: 西寧市における廃タイヤの発生・回収・処理の流れ

調査研究の結果、西寧市の廃タイヤは主に、タイヤ販売店、自動車販売店、自動車修理工場、企業・事業機関、輸送会社、バス会社、レンタカー会社および自動車解体企業等から発生し、廃タイヤの排出者はいかなる費用も支払っていないことが分かった。廃タイヤの回収を行なっている廃タイヤ発生源は、顧客が持ち帰りを拒否した廃タイヤのみを回収しており、いかなる費用も支払っていない。西寧市には正規の回収企業は1社しかいないため、発生源で発生した廃タイヤは、正規の回収企業ではなく主に非正規の個人回収者が買入・回収を行っている。廃タイヤは基本的に、より高い買値を提示したものが獲得する「競り」方式で売買されている。

調査結果によると、近年西寧市では自家用車の普及がめざましく、2011年に新たに増加した自動車のうち72%が個人用であるとは言え、自動車が家庭に普及してまだ間もなく、自家用車の保有量も依然小さいこと、また輸送系企業では自動車の使用度合およびタイヤ交換の頻度が高く、加えて大型車の割合も高いことから、西寧市では現在、輸送系企業（輸送会社、バス会社、タクシー会社、レンタカー会社）が廃タイヤの主な発生源となっていることが分かった。2010年の廃タイヤ物質フローに基づき計算すると、輸送系企業で発生した廃タイヤは、西寧市全体の廃タイヤ発生重量の92.6%を占めている。

西寧市では自動車が幅広く普及してまだ間もなく、廃車数も少ない。2011年の廃車数は3,400台未満（所有者変更手続きをした車両を含む）である。よって、廃車により発生する廃タイヤの数も少ない。2010年の廃タイヤ物質フローに基づき計算すると、廃車により発生した廃タイヤは西寧市全体の廃タイヤ発生重量のわずか1.36%を占めるに過ぎない。

#### a. 西寧市における廃タイヤ回収の現状

現在、西寧市においては廃タイヤ回収が比較的良好な成果を上げている。西寧市で発生した廃タイヤは基本的に全て回収されているのみならず、青海省の他の都市や、新疆・

チベットからも大量の廃タイヤを回収している。調査結果に基づき計算すると、2010年、西寧市の回収企業はタイヤを2万7,200トン回収した。市内で発生した廃タイヤはこのうちわずか34.7%で、65.3%の廃タイヤは市外からのものである。

しかしながら、西寧市の廃タイヤ回収システムには依然として改善の余地が多く残されている。現在、タイヤ販売システム（タイヤ販売店、自動車販売店、自動車修理工場）は基本的に廃タイヤを回収せず、一部の企業でも時折顧客が持ち帰りを拒否した廃タイヤを回収しているに過ぎない。回収システムにおいては、個人・小規模・非専門の7経営者が重要な位置を占め、大型の回収企業は自ら構築した回収ネットワークと前述した経営者を頼りに廃タイヤ回収を行っているのが現状である。ユーザーにとっては、既存の回収システムは十分な便宜性に欠けている。同時に、自家用車の増加に伴い、タイヤ販売システムの廃タイヤ回収における役割は大きくなっていく。現在のように、タイヤ販売システムと顧客との間で廃タイヤ処理に関する責任が曖昧な現状は、西寧市における廃タイヤ回収・リサイクルの長期的発展に不利益である。

西寧市でも中国の他の地域同様、廃タイヤの回収・再利用の過程において、廃タイヤ回収者は排出者に対し購入費用を、廃タイヤリサイクル企業は廃タイヤ回収企業に対し購入費用を支払う必要がある。これは一般的に言うところの、回収者責任制、消費者責任制である。

#### b. 西寧市における廃タイヤ循環利用の現状

発達した回収システムとは対照的に、西寧市の廃タイヤリサイクル水準は明らかに低い。現在、一部の廃タイヤ（廃タイヤ発生量の約2%）が更生されているのを除き、最も一般的なリサイクル法は廃タイヤからゴム粉を生成することであるが、2010年の廃タイヤ物質フローに基づき計算すると、ゴム粉の生成に用いられた廃タイヤは、西寧市の廃タイヤ回収総重量の25.74%に過ぎず、73.51%の回収タイヤは市外・省外に運ばれている。また、廃タイヤリサイクル企業と回収企業との間の連携がうまく取れておらず、ゴム粉製造企業が利用する廃タイヤのうち、市内からのものはわずか30%で、70%は市外・省外からの廃タイヤである。つまり、地元の廃タイヤがわずか22.25%しか利用されていないにもかかわらず、ゴム粉企業で加工される廃タイヤの70%は市外・省外から回収したものであり、回収企業が回収した西寧市の廃タイヤの77.75%は市外・省外に運ばれ加工されているのである。

ゴム粉生成の主な方法には、常温機械法と冷凍法がある。現在、西寧市における廃タイヤからのゴム粉生成は常温機械法を採用している。具体的な工程は次のとおり。

廃タイヤ—洗浄—分解—背割り—切断—粗破碎—細破碎—金属除去—ゴム粉—包装。

### 1.4.2 廃タイヤ循環利用制度・システムの現状

#### a. 廃タイヤ循環利用に関する法律・法規

##### a.1 国家的側面

---

<sup>7</sup> ここでの非専門とは、廃タイヤ以外の買取も行っており、廃タイヤは回収物の一部に過ぎないことを指す。

国家的側面の管理部門には、総合管理を行う国家発展・改革委員会、省エネおよび資源の総合利用管理を行う工業・情報化部、環境管理を行う環境保護部、住宅・都市農村建設部、回収システム構築を行う商務部などがある。

国家的側面の協会組織には、中国ゴム工業協会（内部にさらにタイヤ分会、力車8タイヤ分会、廃ゴム综合利用分会がある）、中国タイヤ修理・リサイクル協会、中国再生資源回收利用協会、中国資源综合利用協会、中国供給販売協力総社などがある。

国家的側面の政策法規には、『「第11次5カ年計画」資源综合利用指導意見』、『再製造産業の発展推進に関する意見』、『産業構造調整指導目録（2011年）』、『タイヤ産業政策』、『廃タイヤ综合利用指導意見』などがある。

業界団体が定めた自主規定には、『タイヤ更生・リサイクル業界規約公約』、『再生ゴムブランド製品質量業界自律規範』などがある。

国家の強制性基準には、GB 14646 - 2007『乗用車の更生タイヤ』、GB 7037 - 2007『トラックの更生タイヤ』、GB 9743 - 2007『乗用車用タイヤ』、GB 9744 - 2007『トラック用タイヤ』、GB 518 - 2007『バイク用タイヤ』、GB 7036 - 2007『空気入りタイヤインナーチューブ：第部分 バイクタイヤインナーチューブ』、『ゴム工場環境保護設計規範』、GB/T13460-2008『再生ゴム』、GB/T19208-2008『加硫ゴム粉末』、GB/T 1688—2008『加硫ゴム伸張疲労の測定』などがある。

## a.2 地方的側面

現在のところ、西寧市ではまだ廃タイヤリサイクルに特化した地方政策・法規は打ち出されておらず、基本的に国家の関連政策・法規を執行しつつ、一部関連内容に触れる地方政策があるという状況である。

- 『西寧市再生資源回収管理弁法』

2007年3月1日より施行。同弁法では再生資源を3分類しており、この中の生産性再生資源には廃自動車、生活性再生資源にはゴムが含まれる。同弁法では、西寧市の再生資源管理機能や業界内各種協会の職責、再生資源回収業界の発展計画の制定と実施、再生資源回収市場の基準、再生資源回収ステーションの基準、流動的な個人回収者および再生資源回収業経営者への管理規定、関連の法律責任などが規定されている。

- 『西寧市環境保護条例』

2012年1月1日より施行。同条例では主に、環境保護計画の編制、環境保護への特別計画要求、環境アセスメント、環境保護への管理監督、環境汚染防止、関連の法律責任などの面で詳細な規定がなされている。同条例第4章第26条では、「人口の集中する地区およびその他法による特別な保護を必要とする地域でアスファルトやアスファルトフェルト、ゴム、プラスチック、皮革、ゴミおよびその他有毒・有害煤煙や悪臭が発生する物質を燃やすことを禁止する」と規定されている。

- 『西寧市人民政府弁公庁「第12次5カ年計画」期間における省エネ・エネルギー削減の徹底に関する意見』

第6部分「循環型経済発展の加速」の第2条では、資源の総合利用推進について触れている。その内容は、国家発展・改革委員会の『資源综合利用指導意見』を実行し、フライアッシュ、脱硫副産物、大量の工業廃棄物、わら等農業廃棄物の综合利用、およ

8 自転車、バイク、手押し車等、人力で動く車の総称——訳注

び再生資源回収システム構築のためのモデル事業を推進すること、また、資源総合利用の認定事業を強化し、新型壁材や廃棄物利用建材の産業化モデル事業を成功させること、である。

- ビジネス流通建設計画

西寧市は2011年から2013年にかけて、基準に合致したコミュニティー内再生資源回収ステーション311箇所を新たに建設する計画がある。

## b. 西寧市における廃タイヤ管理の現状

現在、西寧市ではまだ廃タイヤに特化した専門の管理機関と業界団体は設立されておらず、国家の管理機関に対応した地方政府部門に各種の管理機能が分散している。

### b.1 政府部門の管理体制

各関連部門は、機関ごとの対応原則に則りそれぞれ対応する管理機能を担っている。うち、西寧市発展・改革委員会は廃タイヤの回収・リサイクルの全面管理を、西寧市経済委員会、環境保護局、商務局はそれぞれ資源節約、環境への管理監督、回収システム構築の角度から対応する管理職責を担っている。

- 西寧市発展・改革委員会資源節約・環境保護処

省エネ、エネルギー総合利用、新エネルギー開発、循環型経済の発展、工業、交通輸送、ハイテクに関する発展計画および政策措置の研究・提案。環境保護産業およびクリーン生産促進関連業務の調整。環境保護計画制定への参与。重大な省エネ排出削減モデルプロジェクトや新製品、新技術、新設備の普及・応用に関する手配と調整。工業および交通輸送の発展における重大問題の総合分析と政策の研究・提案。ハイテク産業化業務を担い、重大な産業化モデルプロジェクトの指揮。

- 西寧市経済委員会資源節約・総合利用処

工業における省エネ、資源・再生資源の総合利用、省エネ環境保護に関する産業計画および政策措置の策定。省エネ・資源総合利用、クリーン生産業務の推進。資源総合利用に関する重点プロジェクトの手配と実行。重大なモデルプロジェクトや新技術、新工程、新設備、新素材の普及・応用に関する手配と調整。関連部門に協力しての工業汚染対策および環境保護産業の確認・管理監督。

- 西寧市環境保護局污染防治処

水体、大気、土壌、騒音、光、悪臭、固体化学廃棄物、自動車の汚染防止業務の手配と実行。重点地域および重点流域における汚染防止業務の管理監督。重大な環境汚染事故および生態破壊事件の調査・処理への参与。放射源および放射線装置の安全の管理監督。電磁波、高圧送変電、放射性汚染防止業務の管理監督。企業の上場および上場企業への再融資における環境保護審査。強制性クリーン審査の展開。

- 西寧市商務局市場建設処

商業・貿易・流通および都市部農村部発展計画ならびに関連する政策・法規の策定。商業・貿易・流通の基準化の推進。小売業の販売促進活動の規範化。商業システム構築および商業発展の指導。農村市場、農業製品流通システム構築の推進。商業貿易サービス業の業界管理指導。流通システム改革および現代的流通業の推進。石油製品、オークション、質、自動車流通、再生資源回収業界に対する規定に基づいた管理監督。商業・貿易・流通業界団体への指導。



## b.2 業界団体の職責

- 西寧市再生資源回収利用業界協会

西寧市で再生資源の回収・加工・総合利用に従事する企業および個人が自主的に組織した、ローカルの非営利業界団体。主な職責は次のとおり：政府関連機能部門に協力し、再生資源回収・利用業界への管理・指導を徹底する。同業界の規約を制定し、業界の自主的管理活動を指揮し、業界全体の質を高め、企業の合法権益および業界の全体利益を守る。会員企業に国家の関連方針・政策を学び徹底させると同時に、政府関連部門に対し同業界の実情や会員の要求を適宜伝え、業界の発展に関わる政策・法規を提案しその制定に協力する。会員企業に各種指導・諮問・調整・情報サービスを提供する。研修や宣伝を行い、業界内外の協力と発展を推進する。会員の要求を反映させ、会員の合法的権益を守る。

### 1.4.3 廃タイヤ循環利用調査と物質フロー分析

調査結果から、西寧市ではすでに一定程度の廃タイヤ回収システムが形成されていることが分かった。よって、関連の調査データを基に、廃タイヤの物質フロー図を予測し、西寧市における廃タイヤの発生および流通の全体象を描くことができる。

#### a. 自動車保有台数とその構成

近年、西寧市では自動車の急速な増加が見られる。2011 年末の自動車保有台数は 24 万 6,707 台で、2010 年に比べて 13.13%増加した。うち自動車は 20 万 7,579 台、バイクは 3 万 7,190 台である。経済的地位同様、西寧市の自動車保有台数は青海省において絶対的多数を占めている。2010 年の西寧市の自動車保有台数は 20 万 7,579 台で、うち、自動車は 16 万 5,903 台と、青海省全体の自動車保有台数の 53.53%を占めている。旅客自動車の保有台数は 10 万 8,417 台、貨物自動車は 4 万 2,544 台、バイクは 3 万 8,635 台、農業輸送車、トラクター、トレーラーおよびその他の合計は 1 万 3,530 台である。

#### b. 廃タイヤリサイクル関連企業の全体状況

西寧市発展・改革委等、関連の政府部門提供のデータによると、西寧市の廃タイヤ関連企業の全体状況は表 2 に示すとおりである。これらの企業のうち、西寧市公共交通運輸サービス会社、青海省徳吉ゴム業有限会社、西寧市順運タイヤ更生工場、西寧市自動車修理工場を重点的に訪問・取材した。アンケート調査では、計 18 部のアンケートを回収した。その企業類型分布も表 2 に示すとおりである。

表 1-17: 西寧市の廃タイヤ関連企業総数および調査状況 単位:社

番号		調査数	西寧市内の企業総数
C1	自動車販売企業	6	119
C2	タイヤ販売店	3	21
C3	自動車修理工場	2	114
C4	ガソリンスタンド	0	55
C5	自動車解体工場	1	4
C6	回収企業	2	2

C7	保険会社	1	
RT2	タイヤ更生企業	1	2
RT3	ゴム粉製造企業	1	1
RT6	輸送系企業	1	273

(出典) 西寧市発展・改革委員会、西寧市工程諮詢院より。

### c. 西寧市における2010年の廃タイヤ物質フロー

- 廃タイヤ発生量に関する説明

廃タイヤ発生量は主に、全国の廃タイヤ発生量と、西寧市の自動車保有台数が全国の自動車保有台数に占める割合から推定する。また、西寧市の自動車構成と全国との違いも考慮し、以下の計算式により導きだされた係数で調整を行う。

調整係数 =  $\frac{\sum \text{西寧市の車種別割合} \times \text{車種ごとの1台当たりのタイヤ総数}}{\sum \text{全国の車種別割合} \times \text{車種ごとの1台当たりのタイヤ総数}}$

バイクの廃タイヤ発生量は、1台につき年間でタイヤ1本交換するものとし、タイヤ1本を1.5kgとして計算する。

表 1-18: 西寧市と全国の自動車保有台数比較

	自動車総量	旅客	貨物
西寧 (万台)	17.94	10.84	7.1
割合	100%	60.42%	39.58%
全国 (万台)	7,801.83	6,124.13	1,677.69
割合	100%	78.50%	21.50%
車両1台当たりのタイヤ総量 (kg)		149.8	187

注：1. 表中のデータは関連の統計年鑑より。2. データ統計の差を考慮し、農業用輸送車、トレーラー、その他の車種は全てトラックに分類した。3. 旅客自動車とトラックの車両1台当たりのタイヤ総量は全国レベルの報告を基に計算した。

- 輸送系企業の廃タイヤ発生量について

西寧市には輸送系企業が計273社ある。調査対象数が少なかったこと、また輸送の種類によっても差が大きいことを考慮し、輸送系企業の廃タイヤ発生量は、廃タイヤの総発生量から、自動車販売企業・タイヤ販売企業・自動車修理工場・自動車解体工場で発生する廃タイヤ量を引いて求めることとする。

- 廃タイヤ回収企業の市内での買取量について

アンケート調査により明らかになった回収企業が2010年に回収したタイヤ量は1万5,100トンで、一部回収企業は西寧市内で回収したタイヤを計算に入れている。本市の範囲内にある個人回収者や小規模回収企業、関連企業から買い取ってはいるものの、これらの個人回収者や企業は実質的には市外から廃タイヤを買い取っているため、物質フロー中では市外発生タイヤに含めるべきものである。ゆえに、物質フローにおける回収企

業の市内発生廃タイヤ量は上述の計算方法で計算する。

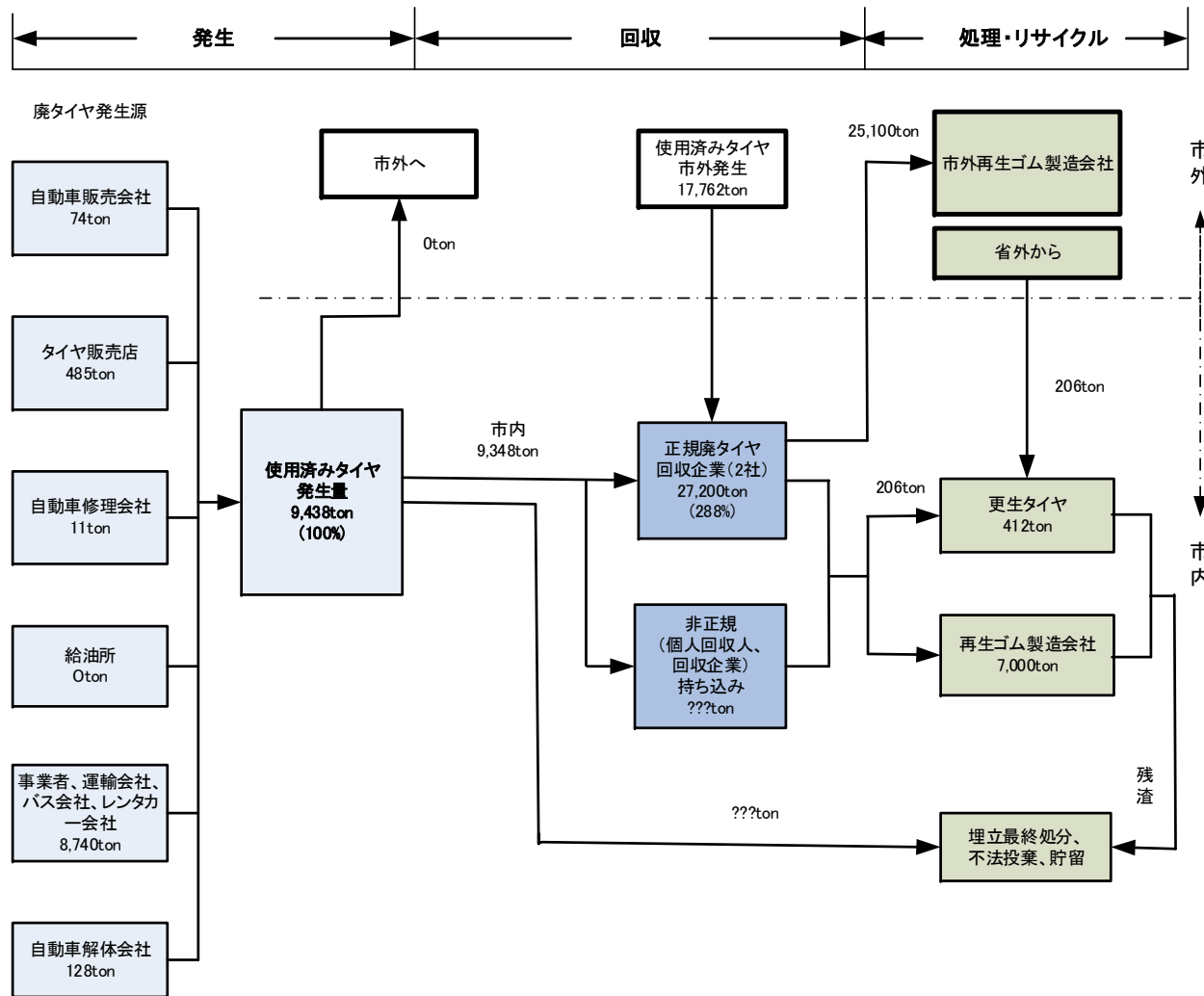


図 1-14: 2010年の西寧市における廃タイヤ物質フロー

#### 1.4.4 廃タイヤ循環利用の問題

現在、西寧市における廃タイヤリサイクルは一定の発展が見られるが、まだ多くの問題が存在する。今後、以下に示すように廃タイヤリサイクルの更なる制度化とその推進が望まれる。

##### a. 廃タイヤ循環利用の全体課題

西寧市における廃タイヤリサイクルの潜在需要は大きく、西部における廃タイヤリサイクル基地となる条件を兼ね備えている。現時点では西寧市の自動車保有台数は依然少ないが、増加スピードは急激で、2001年から2011年で累計2.89倍になった。特にここ数年は年平均3.7万台のスピードで増加しており、今後も一定期間この増加傾向は続くと見られる。また、西寧市は青藏高原への東の入り口に当たり、青海省、チベット自治区、新疆ウイグル自治区の範囲をカバーする。近年、この3省(自治区)の自動車保有台数も急増傾向に入っている。2010年の3省(自治区)の民間用自動車保有台数は174万7,500台で、2006年と比べて103.72%増えており、増加スピードは年平均19.47%にも達している。西寧市は工業基盤が発達しており、特に重化学工業の発展がめざましく、廃タイヤの高次加工を行う技術的条件が整っている。

将来的には、より大きなビジョンとより広範な地域計画で以て西寧市の廃タイヤリサイクルシステム構想を描き、青海省を拠点にチベット・新疆ウイグルの両自治区に及ぶ廃タイヤリサイクル技術システムと管理システムを確立すると同時に、関連産業と西寧市の産業全体の発展の融合にも注意を払っていかなければならない。

##### b. 廃タイヤ循環利用技術システムの課題

- 西寧市の廃タイヤリサイクル技術レベルを引き上げる

上に掲げた廃タイヤ物質フロー図によると、回収量のわずか25.74%のみが簡単なゴム粉に加工されている。廃タイヤ再利用が非常に不足しており、大部分の廃タイヤは河北・山西・山東などの省に運ばれている。西寧市における廃タイヤの再利用は、業者が少なく、高次加工能力が不足しており、製品の付加価値も低く、産業の末端に位置している。現在、市内唯一の再利用企業も、廃タイヤをゴム粉に加工した後、原料として浙江等の沿海部に出荷しており、西寧市が必要とする高付加価値の再生ゴム製品は再びこれらの地域から購入しなければならない。また、廃タイヤ回収企業とリサイクル企業との間で連携が取れていない。西寧市の廃タイヤはわずか22.25%が地元企業によりゴム粉に生成されているという状況ながら、地元のゴム粉製造企業が加工している廃タイヤは需要の70%を省外部から調達しており、回収企業が回収した市内の廃タイヤは77.75%が省外部に運ばれ加工されている。

西寧市の実際の発展状況に基づき、合理的な技術向上計画を制定してみた。まず、既存のタイヤ更生工程のさらなる適正化を図り、品質を高め、違法な更生と修理・返品・交換の「三包」拒否の更生タイヤを根絶しなければならない。次に、ゴム粉製造の技術と工程を整備し、技術レベルを向上させ、二次汚染を最大限に防止する。3点目に、積極的に先進技術を導入して業者間の連携拡大を図り、高付加価値の再生ゴムを生産し、廃タイヤの高次加工を徐々に進め、西寧市および周辺の省・区で回収した廃タイヤを基本的に地元でリサイクルするようにする。こうすることで、経済効果を生むと同時に、リサイクル資源の利用効率も高められる。4点目に、廃タイヤリサイクル企業に対し回収システムの確立を奨励し、廃タイヤ回収企業と廃タイヤリサイクル企業との連携を強化し、施設建設や輸送の重複等、不要な中間損失を最小限に抑え、廃タイヤの回収リサイクル効率を最大化する。

- 廃タイヤ回収システムの効率化・便利化・完全化を図る

西寧市の廃タイヤは全体としてよく回収されているとは言え、先進国と比べその回収システムはまだ脆弱で、消費者にとっては廃タイヤを回収してもらうのは容易ではない状況である。アンケート調査の結果、調査を行った自動車販売企業・タイヤ販売企業・自動車修理企業のうち、個別の企業（2社）で顧客の廃棄したタイヤを無償回収している他は、いずれも廃タイヤ回収サービスを行っておらず、廃自動車解体企業から出る廃タイヤは主に個人回収者に売っていた。輸送系企業や車のオーナーで自主的に廃タイヤの処理を行なっている割合が高く、92.6%に達している。

今後は、他国の経験を十分に汲み取り、中国特に西寧市の実情に合わせ、長期発展の視野に立ち、既存の回収システムを基に、より整備された廃タイヤ回収システムを構築していく必要がある。特にタイヤ販売システムの廃タイヤ回収ネットワークの構築を強化しなければならない。

### c. 西寧市における廃タイヤ循環利用制度・システムの課題

- 地方政府部門の管理職責のさらなる明確化を図る

地方政府部門のうち、発展・改革委員会と商務局は明確に『循環型経済促進法』に基づき廃タイヤリサイクルの総合管理および回収業務を行っており、環境保護局は廃物利用企業の環境保護に対する管理監督義務を負っている。しかし廃タイヤリサイクルの推進には、例えば工業・情報化部による製品管理および業界参入管理、商工部門による参入登録管理、質量監督部門による製品基準認定や市場の保護などのように、より多くの政府部門の協力が必要である。

- 廃タイヤ政策法規と管理体系のさらなる整備を進める

現在、西寧市における廃タイヤリサイクルの管理システム及び管理制度は完全に確立されているとは言えず、廃タイヤの回収・再利用等のプロセスに対し、十分な管理監督が行われていない。小規模な廃タイヤ更生企業や加工企業が数多く存在し、環境の二次汚染を引き起こすおそれがあると同時に、正規の廃タイヤ再利用企業にとって、十分な量の廃タイヤが入って来なくなる可能性があるため、大きな脅威となっている。アンケート調査においても、53%の企業が廃タイヤ回収・再利用の制度化・管理が重要、76%の企業が制度化・管理が非常に必要と答えている。

国家の関連法律・法規を基に、廃タイヤ回収・再利用の制度化に関する地方独自の特別政策法規を制定・公布し、特に不法加工企業に対する管理を強化しなければならない。また、政府関連部門の管理機能を明確化するとともに、地方政府が地方の廃タイヤ再生利用協会または支部の設立を支援し、業界による自主規制が強化されるように誘導していかなければならない。

- 廃タイヤリサイクル発展の制約を取り除く

調査を行った12の自動車販売・タイヤ販売・自動車修理・自動車保険企業のうち、廃タイヤ回収サービスを行いたいとはっきり答えたのはわずか2社で、割合にすると17%に満たない。逆に回収サービスを行いたくないとはっきり答えた企業は8社・67%に達している。その理由は、回収できる量が少なすぎてやる価値がない（3社）、回収後の処理が難しく価格が低い（2社）、回収コストが高すぎる（2社）、回収のために費用を支払いたくない（2社）、国家の関連政策が不足している（2社）、企業の運営方針に無関係（2社）、すでに国の回収機関がある（1社）などである。

また、多くの企業が顧客からタイヤ回収処理費を事前徴収することに賛成していない。

この設問に関係する 11 社のうち、「賛成しない」と答えた企業は 8 社・72.73%を占め、「賛成する」と答えた企業はわずか 1 社・9.09%のみであった。18.18%に当たる 2 社は無回答であった。タイヤ回収処理費の事前徴収に不賛成と回答した 8 社のうち、50%に当たる 4 社が関連制度の不完全を、50%に当たる 4 社が顧客の負担増が販売に影響することの懸念を理由に挙げた。

この他、資金不足、税収政策、原油価格の影響等による廃タイヤリサイクル製品の市場価格の変動なども廃タイヤ再利用企業の発展を妨げる主な要因となっている。

これらの問題に対しては、国の経験に学び、広報および政策を強化し、様々な方法で国家の管理部門に対し企業の実情を訴え、関連の政策・法規の整備を促し、地方独自の育成・制度化に関する政策を打ち出し、地域の廃タイヤリサイクルの発展を促進していかなければならない。

## 2 循環利用推進計画

### 2.1 都市廃棄物ストラテジックプラン

#### a. 基本的な考え方

西寧市都市廃棄物ストラテジックプラン（SP: Strategic Plan）に関する基本的な考え方は、次の通りである。

- ストラテジックプラン（SP）は、「国発〔2011〕9号：都市生活ごみ処理事業の更なる強化に関する意見の通知」に基づき、着実に都市生活ごみ処理事業を改善し、都市生活ごみの減量化や資源化、無害化を推進し、西寧市に健全で良好な居住環境を創出するための戦略をまとめたものである。
- 戦略に基づき、都市廃棄物を構成する家庭系都市廃棄物、非家庭系都市廃棄物（事業系、食品廃棄物など）の具体的な改善を図るために、それぞれの廃棄物の改善あるいは循環利用を推進するためのロードマップ（RM）が策定される。
- 戦略に基づき計画された各 RM を実施することにより、西寧市の持続可能な発展を推進する。
- この SP は、西寧市全域を対象とするものではなく、市轄区 4 区（城東、城中、城西、城北）を対象とするものである。
- この SP は、都市廃棄物分別収集システム構築 RM 及び食品廃棄物循環利用推進 RM が、都市廃棄物管理全体の中においてどのように位置づけられているかを示すものである。

#### b. 西寧市都市廃棄物ストラテジックプラン（SP）

##### b.1 ビジョン

西寧市に快適な居住環境を創出し、環境保全都市として西寧市の発展を推進する。

##### b.2 戦略

<b>目標 1</b>	<b>生活ごみの排出を抑制し、再資源化を促進する。</b>
<b>戦略：</b>	
■ <b>発生抑制：</b> 市民・事業者の双方に対して、節約と低炭素の消費モデルを提唱し、過剰な包装を減らし、発生源から生活ごみの発生を抑制する。	
■ <b>分別収集システムの構築：</b> 生活ごみの中の廃紙、廃プラスチック、廃金属などの循環利用率を高め、生活ごみの循環利用を推進するために、分別収集システムを構築する。	
■ <b>生活ごみの循環利用の推進：</b> 分別排出された生活ごみの循環利用を推進するために、事業系食品廃棄物の嫌気性発酵によるガスの循環利用を推進する。	
■ <b>強制回収システムの整備：</b> 市場原理では再資源化できなくなった、あるいはなりつつある廃ガラスなどの廃棄物の強制回収システムを整備する。	



**目標 2** 生態・緑色青海省の省都として、生活ごみの完全無害化処理を実現し、生活ごみの環境負荷を最小化する。

戦略:

- 都市生活ごみ処理施設整備計画の策定: 排出システム、収集・運搬システムとの整合性を図り、処理施設の配置、用地、処理システム、規模を検討し、都市生活ごみの処理施設整備計画を策定する。その上で処理施設整備計画を、西寧市の土地利用全体計画、都市全体計画と喫緊の建設計画に組み入れる。
- ごみ処理施設用地の確保: 都市生活ごみ処理施設の用地は、都市イエローライン（城市黄線）<sup>9</sup>の保護範囲に組み入れ、用途変更することを禁止するとともに厳格に施設の周辺の開発建設活動を制限する。
- 分別排出システムの構築: 都市生活ごみの処理施設整備計画を踏まえ、処理施設を十分に活用するために必要な分別排出システムを構築する。
- 分別収集システムの整備: 都市生活ごみの処理施設整備計画を踏まえ、処理施設を十分に活用するために不可欠な分別収集システムを整備する。
- 収集運搬モデルの構築: 都市生活ごみの処理施設の立地を踏まえ、処理施設を十分に活用するために必要な分別中継基地を整備し、収集地域を最適化し、収集・運搬コストを合理化し、高効率で環境保護を図る新しい収集運搬モデルを構築する。
- 処理・処分システムの強化: 西寧市の社会経済条件と生活ごみの質と量を十分に踏まえ、処理・処分システムを強化する。即ち、都市生活ごみの処理施設を着実に整備し、バイオマスエネルギーの回收利用事業を加速させる。
- 有害都市廃棄物の処理・処分体制の構築: 有害都市生活ごみに関しては、発生源での分別を推進し、他の生活ごみとは完全に分離して、処理・処分する体制を構築する。

**目標 3** 広報・啓発活動を積極的に推進し、ごみ問題・環境問題に対する関係者の意識高揚を図る。

戦略:

- 広報・啓発活動の展開: 様々な広報・啓発活動を展開し、環境保全を図りかつ健康的な生活様式を提唱し、ごみの発生源からごみの減量と資源化回収を促進する。
- 市民への生活ごみの適正処理・循環利用の知識の普及: 中小学校の教材と課外活動に生活ごみの適正処理・循環利用の知識を取り入れて、市民全体に対して、「垃圾減量和垃圾管理从我做起、人人有责（ごみ減量とごみ管理は自分から始める、誰にでも責任がある）」との観念を確立する。
- 生活ごみの適正処理・循環利用に対する市民・事業者の理解の形成: 行政はメディアを通して、広報・啓発活動を強化し、都市生活ごみ処理に関わる各種の政策とその措置、その効果を強力に宣伝し、都市生活ごみの適正処理・循環利用を促進するために重要な市民・事業者の理解を形成する。

**目標 4** 生活ごみ処理事業に対する監視・管理体制を強化して、居住環境を保全する。

戦略:

- 条例等の整備: 生活ごみの全プロセス管理を強化するために、「都市景観と環境衛生の管理条例」を改訂する。家庭系ごみ処理基準の体系を整備し、生活ごみ分別、回收利用、工程検査、汚染の予防・対策と評価の基準を制定して改善する。生活ごみの分別マークをより明確にし、市民・事業者が識別しやすく、分別排出に協力しやすくする。
- 生活ごみに関わる統計データの整備: 都市生活ごみ処理に関わる発生量、循環利

<sup>9</sup> 都市開発計画の中で、特定施設の利用地域として定められた地域。都市計画の用途指定地域。

用量、処理・処分量などの統計データを整備し、循環利用率、最終処分率などの指標を明らかにし、関係者が都市生活ごみの適正処理・循環利用の状況について理解できるようにする。

- **都市生活ごみ処理施設の監視・管理体制の整備**： 都市生活ごみ処理施設の運営状況を監視・管理する要員を育成し、監視・管理体制を強化する。都市生活ごみ処理施設建設・モニタリングシステムを改善し、定期的に生活ごみ処理施設の排出物のモニタリングを実施する。主要なモニタリング測定データとその結果は市民・事業者に公開する。
- **都市生活ごみ処理業者の管理体制の構築**： 都市生活ごみの処理事業に参入する民間企業の資金、技術、人員、業績などの条件を厳格に設定し、事業権の許可条件、入札管理を規範化することにより、ごみ処理事業を行う民間企業の管理を強化する。さらに、不適正企業のごみ処理事業からの退出メカニズムも構築する。

### 目標 5 市民・事業者・行政による協働体制を構築する。

戦略：

- **発生抑制・再資源化指導・推進員制度**： 生活ごみの減量化を図り、分別排出システムの構築を推進するために、生活ごみ発生抑制・再資源化指導及び推進員を各区、各街道単位で育成する。生活ごみ発生抑制・再資源化指導・推進員は、都市生活ごみの適正処理・循環利用に関わる西寧市の施策を広く市民・事業者へ広報・啓発する。
- **都市生活ごみ処理施設計画への市民・事業者の意見の反映**： 都市生活ごみ処理施設計画の策定に際しては、広範囲にわたって市民・事業者の意見を求め、その意見を計画に反映し、施設の周辺住民の意見を反映させる仕組みを整備する。市民・事業者の意見を各種のごみ処理計画に反映することにより、市民・事業者・行政が計画を共有し、その実施を協同して実施する体制を構築する。
- **排出者責任制度の構築**： 都市生活ごみ処理施設計画と事業運営に対する市民・事業者の理解を深めることにより、「排出者（ごみを出した人）がごみ処理に掛かる費用を負担する」原則を徐々に確立し、都市生活ごみ処理に関わる料金徴収制度を推進する。

### 目標 6

健全な廃棄物管理体制を構築するための支援・負担体制を整備する。

戦略：

- **ごみ処理料金徴収制度の確立**： 「排出者負担原則」を踏まえ、都市生活ごみ処理料金の徴収制度を確立する。具体的な料金基準は都市生活ごみ処理のコストと市民・事業者の経済状況などの要素を勘案し合理的に決める。合理的な処理徴収方式を検討し、料金を徴収するコストを下げる。
- **生活ごみ減量化と分別排出を促進する奨励メカニズムの構築**： 生活ごみの減量化とごみの分別排出を促進するために、徴税優遇制度などの経済的な奨励政策を検討し、奨励メカニズムを構築する。有機ごみの資源化処理を推進するメカニズムと強制回収包装廃棄物の循環利用制度を研究し構築する。
- **生活ごみ処理施設の建設用地の確保**： 生活ごみ処理施設の建設を保障するために、建設用地を確保し、土地利用の年度計画と建設用地の供給計画に組み入れる。
- **生活ごみ処理技術の研究・開発の支援**： 西寧市の社会経済状況及びごみ質・ごみ量に即した生活ごみ処理技術の研究と開発を支援する。国家レベルの生活ごみ処理技術研究を常に把握し、西寧市の適正処理技術開発を図る。

### 目標 7

廃棄物処理事業を実施する組織体制を強化する。

戦略：

- **関係機関の責任の明確化**：生活ごみ循環利用・適正処理に関わる各関係機関の責任を明確にし、目標責任制の管理を実行し、監督指導を強化する。
- **人材の育成**：都市生活ごみの適正処理・循環利用に関わる人材を育成する。そのために、人材育成計画を作成し、ごみ処理事業に関わる人材の研修・教育を行い、従業員の教育水準と専門技能を高める。
- **関係機関の役割分担の明確化**：都市生活ごみの適正処理・循環利用に関わる各部門、市都市管理総合行政執法局、環境保護部、発展改革委員会、財政部、国土資源部、農業部、商務部の役割分担を明確にする。

## 2.2 西寧市の将来(2020年)の都市廃棄物処理フローの作成

上記の戦略を達成することにより、都市廃棄物処理は、具体的に改善される。ここでは、1.2.4節で作成された2010年の都市廃棄物処理フローとともに、上記の戦略を達成するための改善計画をもとに、計画の実施により想定される2014年及び2020年の都市廃棄物処理フローを以下に示す。

### a. 都市廃棄物処理施設計画

2014年8月末時点における、西寧市の都市廃棄物処理施設計画は次のとおりである。

1. 事業系食品廃棄物飼料化施設処理量120トン/日：2014年末まで使用。
2. 事業系食品廃棄物メタン発酵処理施設処理量200トン/日：2015年より稼働開始。
3. 事業系食品廃棄物メタン発酵処理施設処理量100トン/日：2020年までに稼働開始。
4. 焼却処理施設処理量1,000トン/日：2020年までに稼働開始。

### b. 処理フロー作成のための基礎データ

上記の施設計画を踏まえ、処理フロー作成のために使用した基礎データを以下に示す。

指標		現状(2010年)	2014年	目標(2020年)
人口	市全域	2,208,000*1	不明	不明
	計画対象4区	1,198,300*2	1,402,000*3	1,774,000*3
都市廃棄物発生量 (t/日)	計画対象4区	2,176.5*4	2,546.0*4	3,221.6*4
都市生活ごみ収集量 (t/日)	計画対象4区	1,934.0*4	2,263.6*5	2,876.8*5
都市生活ごみ処分量 (t/日)	計画対象4区	1,820.0*6	2,149.6*4	1,837.4*4
事業系食品廃棄物発生量 (t/日)	計画対象4区	160.0*7	187.2*8	236.8*8
事業系食品廃棄物収集量 (t/日)	計画対象4区	150.0*7	177.2*9	236.8*10
事業系食品廃棄物非正規回収量 (t/日)	計画対象4区	10.0*7	10.0*9	0*10
事業系食品廃棄物飼料化処理量 (t/日)	計画対象3区	120.0*11	120.0*11	0*12

事業系食品廃棄物メタン化処理量 (t/日)	計画対象4区	0	0	300*12
事業系食品廃棄物直接埋立量 (t/日)	計画対象4区	30.0*7	57.2*13	0.0*14
都市廃棄物焼却処理量 (t/日)	計画対象4区	0	0	1000*13
焼却発電容量 (kwh)	計画対象4区	0	0	0

### c. 基礎データの入手及び推定方法

基礎データは市から入手（一部、フロー全体で調整）したデータ、推移データ及び条件を付けて設定したデータから成る。入手及び推定方法は以下のとおりである。

- \*1: 維基百科(Wikipedia)、自由的百科全書2011年のデータ。
- \*2: 2011年西寧統計年鑑（西寧市統計局）のデータ。
- \*3: 2010年の人口をもとに、人口増加率4%（青島市の実績による）として推定。
- \*4: 都市廃棄物処理フローを作成することにより算出した。
- \*5: 都市廃棄物処理フローにおける「食品廃棄物収集量 + 都市生活ごみ収集量」によって算出した。
- \*6: 都市廃棄物循環利用推進プロジェクト業務進捗報告書第二号、「添付資料2-3：調査対象4都市の都市廃棄物管理の現状調査報告書、嘉興市都市廃棄物現状管理調査研究報告書、清華大学環境学院」（清華大学報告書と呼ぶ。）より。
- \*7: 西寧市都市管理局調査結果より。
- \*8: 計画対象4区の2010年の食品廃棄物の発生量原単位（133.5g/人/日）に2014年、2020年の人口を掛けて算出した。
- \*9: 北京工商大学の調査で明らかになった2010年の非正規回収量が維持されるものとした。
- \*10: 事業系食品廃棄物の非正規回収がなくなり、全て収集・処理されるとした。
- \*11: 事業系食品廃棄物飼料化工場（青海潔神）の実績より。
- \*12: 事業系食品廃棄物飼料化工場（青海潔神）の計画より。
- \*13: 「事業系食品廃棄物正規回収量」から「中間処理（飼料化処理）量」を引いて求める。
- \*14: 「事業系食品廃棄物正規回収量」から「中間処理（メタン発酵処理）量」を引いて求める。

### d. 都市廃棄物処理フロー作成

前述の処理フロー作成に関わる基本事項を踏まえ、2014年（現状）、目標年である2020年の都市廃棄物処理フローを作成した。

#### d.1 2014年

2014年の処理フローの作成については、次の点を踏まえ作成した。

1. 3Rの推進などにより、都市廃棄物及び家庭系都市廃棄物発生量の原単位は、それぞれ 1,816 g/人/日、400 g/人/日が維持されるとした。従って、都市廃棄物及び家庭系都市廃棄物発生量は、それぞれの原単位に、計画対象地域の人口を掛けることにより算出した。  
都市廃棄物総発生量 =  $1,402,000 \times 1,816 \text{ g/人/日} / 1,000,000 \div 2,546.0 \text{ ton/日}$   
家庭系都市廃棄物発生量 =  $1,402,000 \times 400 \text{ g/人/日} / 1,000,000 \div 560.1 \text{ ton/日}$
2. 「3.3 事業系食品廃棄物発生量」については、計画対象4区の2010年の食品廃棄物の発生量原単位（133.5g/人/日）に2014年の人口を掛けて算出した。また、2011年の調査で得られた非正規回収量（10.0 ton/日）は、依然として残っているものとしてフローを作成した。
3. 「5. 循環利用有価物量」については、嘉興学院が2011年に嘉興市、貴陽市で実施した調査で得られた原単位の平均値（194 g/人/日）を用い、計画対象4区の人口を乗じて求めた。  
循環利用有価物量 =  $1,402,000 \times 194 \text{ g/人/日} / 1,000,000 \div 272.4 \text{ ton/日}$   
非家庭系循環利用有価物発生量 =  $272.4 \text{ ton/日} - \text{家庭系循環利用有価物発生量 (30.5 ton/日)} \div 241.9 \text{ ton/日}$
4. 「6. 中間処理量」（事業系食品廃棄物の飼料化処理）は、事業系食品廃棄物飼料化工場（青海潔神）の実績を使用した。
5. 「7. 最終処分量」は、都市廃棄物処理フロー全体で調整した結果、この値となった。
6. 同様に、「4. 収集量」は、都市廃棄物処理フローにおける「事業系食品廃棄物収集量 + 都市生活ごみ収集量」によって算出した。

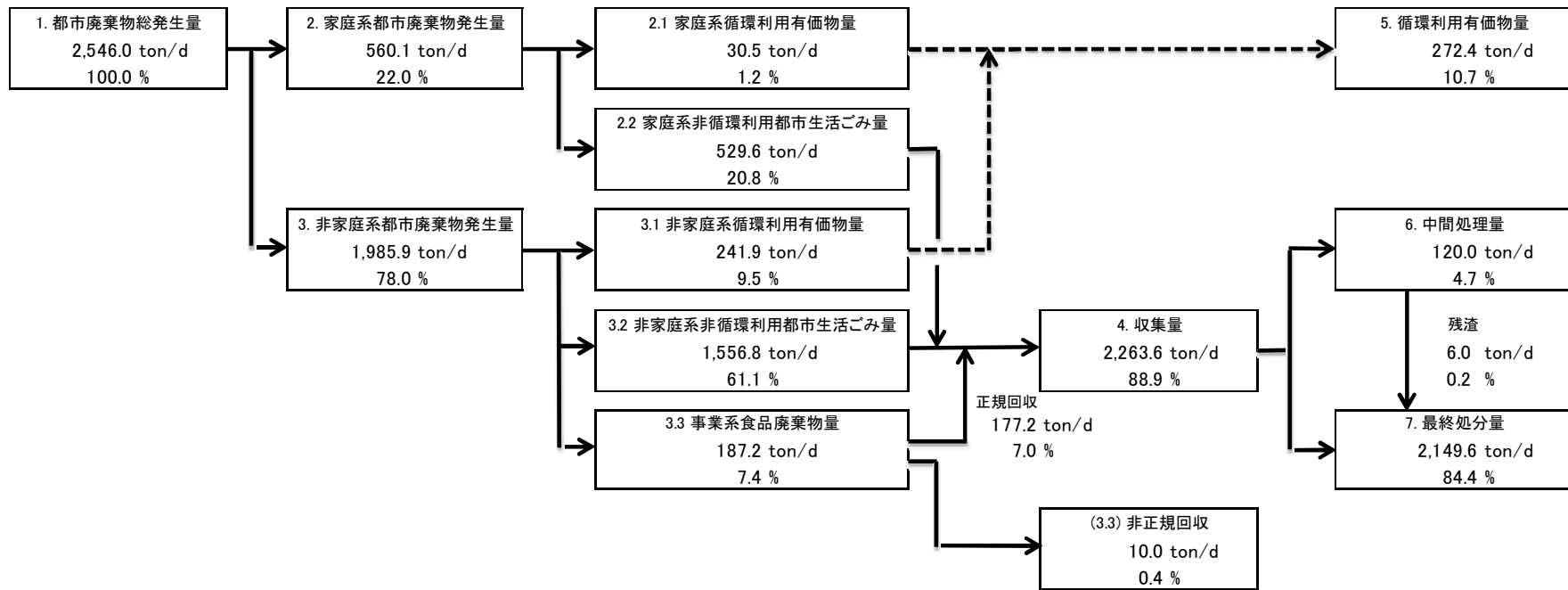


図 2-1 : 都市廃棄物処理フロー (2014年)

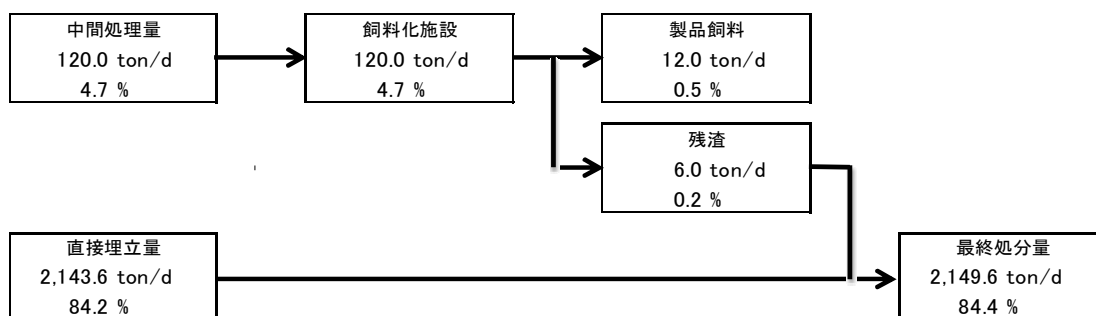


図 2-2: 中間処理及び最終処分の詳細(2014年)

## d.2 2020年

2020年の処理フローの作成については、次の点を踏まえ作成した。

1. 3Rの推進などにより、都市廃棄物及び家庭系都市廃棄物発生量の原単位は、それぞれ 1,816 g/人/日、400 g/人/日が維持されるとした。従って、都市廃棄物及び家庭系都市廃棄物発生量は、それぞれの原単位に、計画対象地域の人口を掛けることにより算出した。

都市廃棄物総発生量 = 1,774,000 x 1,816 g/人/日 /1,000,000 ÷ **3,221.6 ton/日**

家庭系都市廃棄物発生量 = 1,774,000 x 400 g/人/日 /1,000,000 ÷ **708.8 ton/日**

2. 「3.3 事業系食品廃棄物発生量」については、計画対象4区の2010年の食品廃棄物の発生量原単位(133.5g/人/日)に2020年の人口を掛けて算出した。また、2020年までには、事業系食品廃棄物の非正規回収はなくなるものとした。
3. 「5. 循環利用有価物量」については、嘉興学院が2011年に嘉興市、貴陽市で実施した調査で得られた原単位の平均値(194 g/人/日)を用い、計画対象3区の人口を乗じて求めた。市場原理で循環利用されている有価物の量は、経済成長と共に減少するが、行政が関与し、潜在的な有価物の強制的な回収システムを構築するものとして原単位は変化しないものとした。

循環利用有価物量 = 1,774,000 x 194 g/人/日 /1,000,000 ÷ **344.8 ton/日**

非家庭系循環利用有価物発生量 = **344.8 ton/日** - 家庭系循環利用有価物発生量 (38.7 ton/日) ÷ **306.1 ton/日**

4. 「6. 中間処理量」については、市発改委から提供された事業系食品廃棄物のメタン化処理量計画施設能力300 ton/日を適用した。
5. 「7. 最終処分量」は、都市廃棄物処理フロー全体で調整した結果、この値(1,837.4 ton/日)となった。
6. 同様に、「4. 収集量」は、都市廃棄物処理フローにおける「食品廃棄物収集量 + 都市生活ごみ収集量」によって算出した。

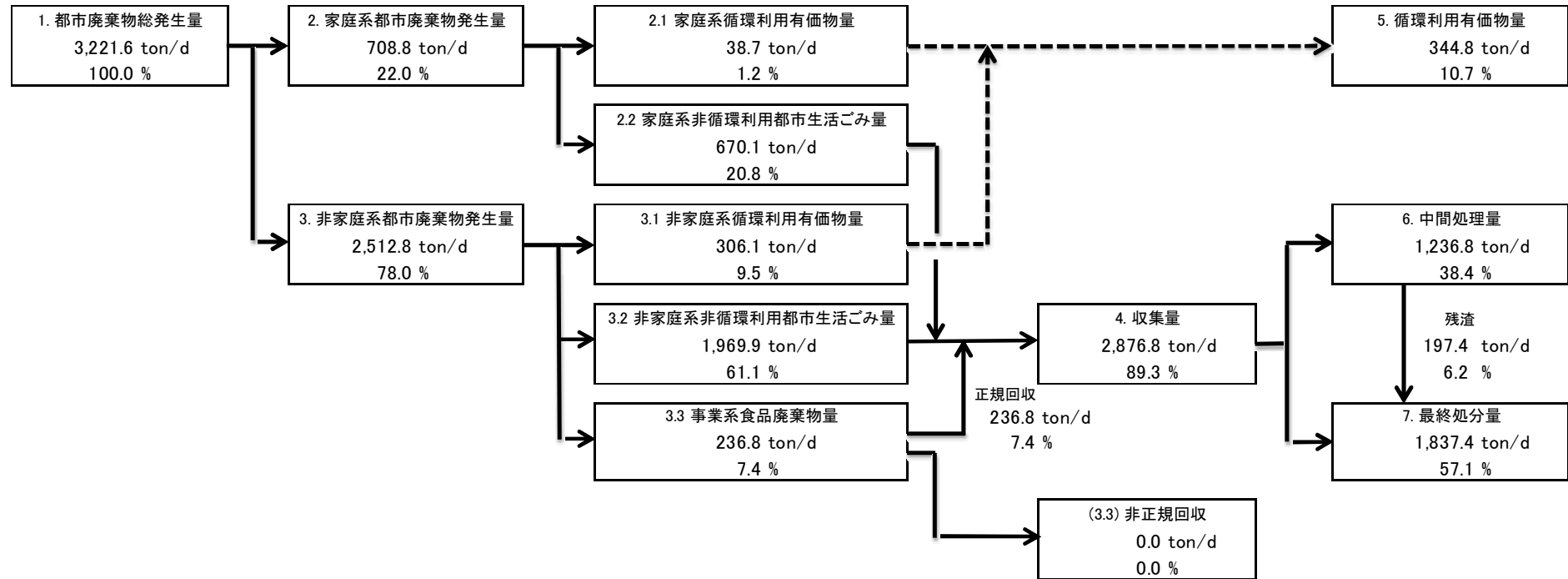


図 2-3 : 都市廃棄物処理フロー (2020年)



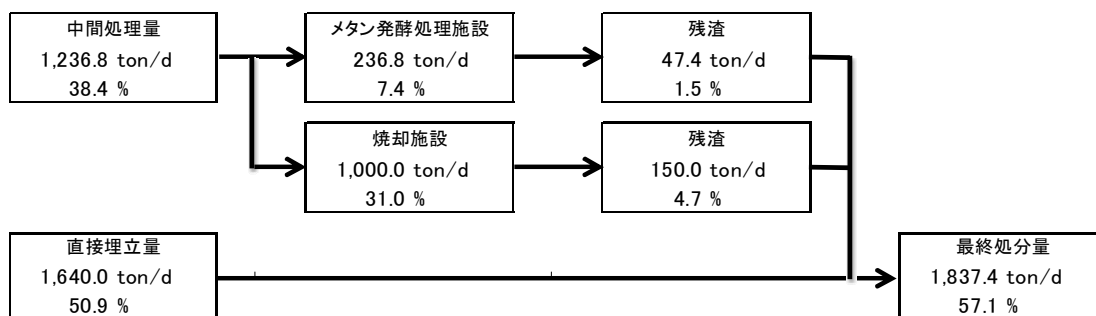


図 2-4 : 中間処理及び最終処分の詳細 (2020年)

2020年までの都市廃棄物処理施設計画を実施すると、都市廃棄物処理は次の表のように大きく改善される。

項目	2010年	2020年
発生量 (トン/日)	2,176.5	3,221.6
中間処理・循環利用率 (%)	17.1	38.4
埋立て処分率 (%)	83.6	57.1

e. 処理フローの纏め

前述の処理フロー変化を比較検討するために、次の表に纏めた。

表 2-1: 西寧市都市廃棄物処理フローの変化

項目	単位	2010年		2014年		2020年	
		数量	比率	数量	比率	数量	比率
人口	人	1,198,300	-	1,402,000	-	1,774,000	-
1. 都市廃棄物総発生量		2,176.5	100.0	2,546.0	100.0	3,221.6	100.0
原単位	g/人/日	1,816	-	1,816	-	1,816	-
2. 家庭系都市廃棄物発生量	ton/日	479.3	22.0	560.1	22.0	708.8	22.0
2.1 家庭系循環利用有価物量	ton/日	25.9	1.2	30.5	1.2	38.7	1.2
2.2 家庭系非循環利用都市生活ごみ量	ton/日	453.4	20.8	529.6	20.8	670.1	20.8
3. 非家庭系都市廃棄物発生量	ton/日	1,697.2	78.0	1,985.9	78.0	2,512.8	78.0
3.1 非家庭系循環利用有価物量	ton/日	206.6	9.5	241.9	9.5	306.1	9.5
3.2 非家庭系非循環利用都市生活ごみ量	ton/日	1,330.6	61.1	1,556.8	61.1	1,969.9	61.1
3.3 事業系食品廃棄物量	ton/日	160.0	7.4	187.2	7.4	236.8	7.4
原単位	g/人/日	133.5	-	133.5	-	133.5	-
(3.3) 非正規回収	ton/日	10.0	0.5	10.0	0.4	0.0	0.0
食品廃棄物正規回収	ton/日	150.0	6.9	177.2	7.0	236.8	7.44
正規回収循環利用	ton/日	120.0	5.5	120.0	4.7	236.8	7.4
正規回収直接埋立	ton/日	30.0	1.4	57.2	2.3	0.0	10.0
飼料化施設		120.0	5.5	120.0	4.7	0.0	0.0
製品(10%)	ton/日	12.0	0.6	12.0	0.5	0.0	0.0
残さ(5%)	ton/日	6.0	0.3	6.0	0.2	0.0	0.0
メタン発酵処理量	ton/日	0.0	0.0	0.0	0.0	236.8	7.4
残さ(20%)	ton/日	0.0	0.0	0.0	0.0	47.4	1.5

焼却処理量	ton/日	0.0	0.0	0.0	0.0	1,000.0	31.0
残さ(15%)	ton/日	0.0	0.0	0.0	0.0	150.0	4.7
飼料化施設	ton/日	120		120		0	
メタン発酵処理施設	ton/日	-		0		300	
焼却処理施設	ton/日	-		0		1000	

### 2.3 分別システム構築ロードマップ

西寧市都市廃棄物ストラテジックプラン（SP: Strategic Plan）を具体的に実行するために、都市廃棄物分別収集システム構築ロードマップ（分別システム構築 RM）を作成した。分別システム構築 RM は、2020 年を目標年度とし、西寧市が都市廃棄物の循環利用を推進するための手段としての分別システムをそのように推進していくかを示すものである。

表 2-2: 西寧市都市廃棄物分別収集システム構築ロードマップ

項目	担当部署			過去(2012年以前)	短期(2013-2015)			中期(2016-2020)	
	計画	実施	管理		2012	2013	2014-2015		
概要	(1) 目標	---	---	---	1. 2020年末までに、都市化が進んだ市轄区4区(城東、城中、城西、城北)で分別収集システムを構築し、全国有数の循環利用都市とする。 2. 分別排出された都市廃棄物は、それぞれの廃棄物の特質に応じて収集、循環利用、適正処理・処分を実施する。 3. 上記目標を達成するために、都市廃棄物に関わる全ての関係者(住民、事業者など)に対して、広報・教育を積極的に実施し、それぞれがその役割を執行する体制を構築する。 4. 上記の活動を通じて、西寧市を全国有数の環境都市とする。				
	(2) 想定される状況の変化	---	---	---	1. 市域の経済的な発展によって、都市廃棄物の発生量は増加し、廃棄物は質的にも変化する。 2. 経済発展に伴い、市場原理で回収されなくなる廃棄物が年々増加する。 3. 都市廃棄物の不適切な処理は、市民の生活環境のみならず市の発展をも阻害する。 4. こうした状況の変化に対応するためには、都市廃棄物に関わる関係各部門の調整と協力がシステムの構築と運営には不可欠となる。				
分別対象市区	城東区 (2010年 人口 359,688)	---	---	---	・西寧市の都市廃棄物処理の状況を調査・研究。 ・西寧市の都市廃棄物の有価物回収システムの現状を調査・研究。 ・ごみ分別を実施している他都市の状況を調査・研究。 ・国、省、他都市の分別に関する関連政策に関する情報の収集。	・パイロットプロジェクト(PP)地区の選定 ・PPの計画策定及び実施準備 ・PPの実施 ・対象地区: 新寧花苑社区、312世帯	・PPの拡大 ・対象地区: ???ヶ所、2,000世帯	・事業系(政府機関、学校、市場など)分別収集率??%以上 ・家庭系の分別収集率??%以上	
	城中区 (2010年 人口 296,987)	---	---	---				・事業系(政府機関、学校、市場など)分別収集率??%以上 ・家庭系の分別収集率??%以上	
	城西區 (2010年 人口 242,627)	---	---	---				・事業系(政府機関、学校、市場など)分別収集率??%以上 ・家庭系の分別収集率??%以上	
	城北區 (2010年 人口 299,002)	---	---	---				・事業系(政府機関、学校、市場など)分別収集率??%以上 ・家庭系の分別収集率??%以上	
項目		計画	実施	管理	過去(2012年以前)	短期(2012-2015)	中期(2016-2020)		
<b>1. 基本フレームの設定</b>									
(1) 段階的な実施(PPの実施による計画、実施、検証、計画の見直しの実施)					分別収集システム導入に関する調査・研究 ・分別に関わる政策の把握 ・現状の都市廃棄物処理と有価物回収の把握 ・分別システム導入都市の状況把握	PPの計画 ・地区選定 ・計画策定 ・予算の確保	PPの実施 ・1社区、312世帯 ・モニタリング・評価 ・計画の見直し	PPの拡大 ・??社区、2,000世帯 ・モニタリング・評価 ・計画の見直し	市中心4区での分別収集システムの定着 ・城東、城南、城西、城北区での分別収集システムの定着
(2) 都市廃棄物の循環利用、処理、処分と整合する分別収集システムの構築					分別計画に従って、既存の収集・運搬システムを調整	都市廃棄物の循環利用、処理、処分と整合する分別収集システムの試験的な実施	物産再生協会、大型家電販売店と協議して、可回収ごみと粗大ごみの回収システムの決定 環境保護部固体廃棄物処理センターによる有害廃棄物処理体制の構築 その他の都市廃棄物の収集・運搬システムの構築	計画の見直し	都市廃棄物の循環利用、処理、処分と整合する分別収集システムの定着
(3) 都市廃棄物の分別排出・収集計画実施組織体制の構築					行政各部門の役割と管理方法の明確化 都市廃棄物分別収集計画の実施総合調整委員会の設置 社区の役割と責任者の明確化と社区分別ボランティアの募集	関係各部門の協力と調整による分別計画の実施と課題の解決 分別対象区内の実施体制の確立 ・責任者とボランティアの育成 ・対象地区間の意見交換	体制の調整と見直し	都市廃棄物の分別排出・収集計画実施組織体制の構築	





## 2.4 食品廃棄物循環利用推進ロードマップ

### a. 食品廃棄物循環利用フロー

食品廃棄物循環利用に関する北京工商大学及び西寧市都市管理局の調査結果によって、2011年における食品廃棄物循環利用フローを作成した。

この数値を基礎として2014年及び2020年における食品廃棄物循環利用フローを作成した。

#### a.1 2011年の食品廃棄物循環利用フロー

北京工商大学の発生量調査は、営業面積（m<sup>2</sup>）によって大型料理店、中型料理店及び小型料理店を区分し、それに機関・企業などの食堂を加えて4種類について実施した。それらの結果から算出した発生原単位（一人当たりの発生量：0.3kg/d）を用いて、調査対象地区にある料理店・食堂から発生する食品廃棄物量を推計した。なお、廃棄物フローは西寧市都市管理局調査結果から算出された排出量原単位 0.13kg/日/人を用いて作成している。

2011年の食品廃棄物循環利用フローを次の図に示す。

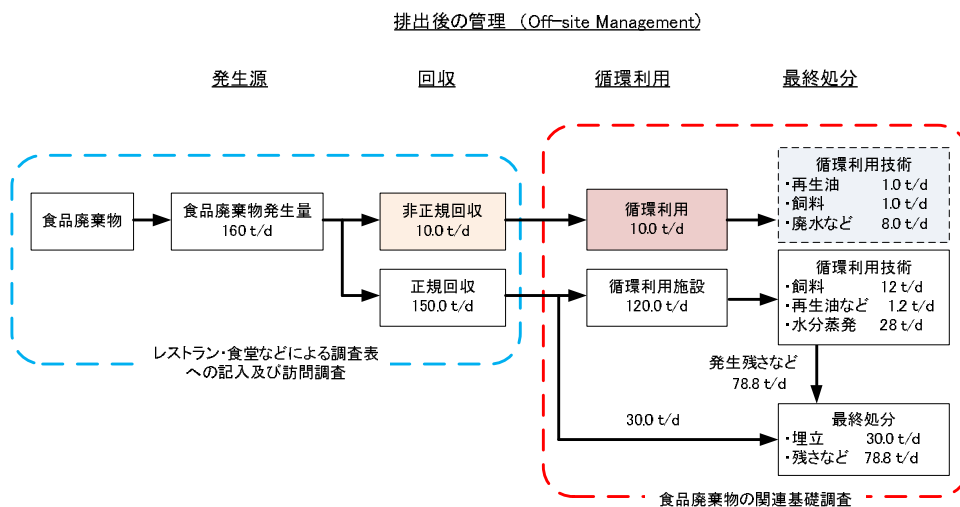


図 2-5: 2011年の食品廃棄物循環利用フロー

#### a.2 2014年の食品廃棄物循環利用フロー

2014年の食品廃棄物循環利用フローを2011年のデータに基づいて作成した。

<作成根拠>

- (1) 食品廃棄物発生量は人口に比例して変化する。
- (2) 発生原単位は変わらない。
- (3) 非正規回収量は2011年と2014年は同一量とする。

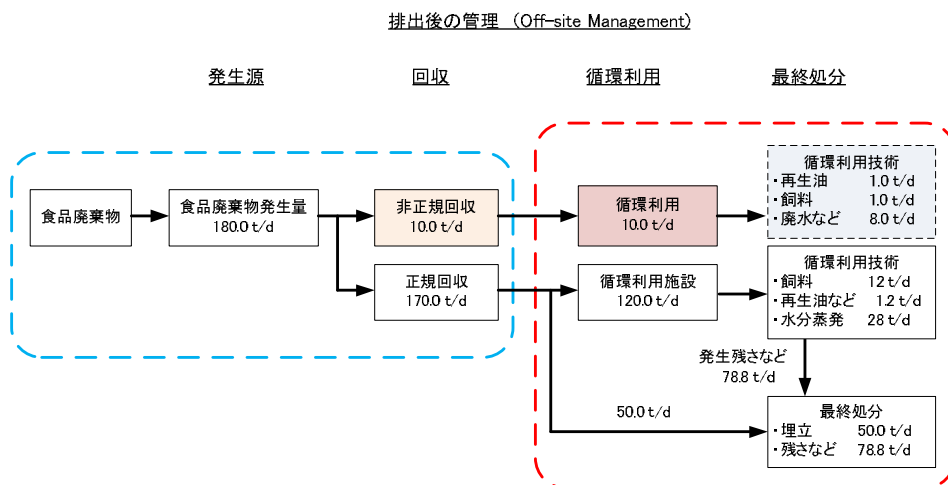


図 2-6: 2014 年の食品廃棄物循環利用フロー

### a.3 2020年の食品廃棄物循環利用フロー

2020年の食品廃棄物循環利用フローを2011年のデータに基づいて作成した。

<作成根拠>

- (1) 食品廃棄物発生量は人口に比例して変化する。
- (2) 発生原単位は変わらない。
- (3) 非正規回収量はゼロとする。
- (4) メタン発酵処理施設の処理量は、市の計画量とした。

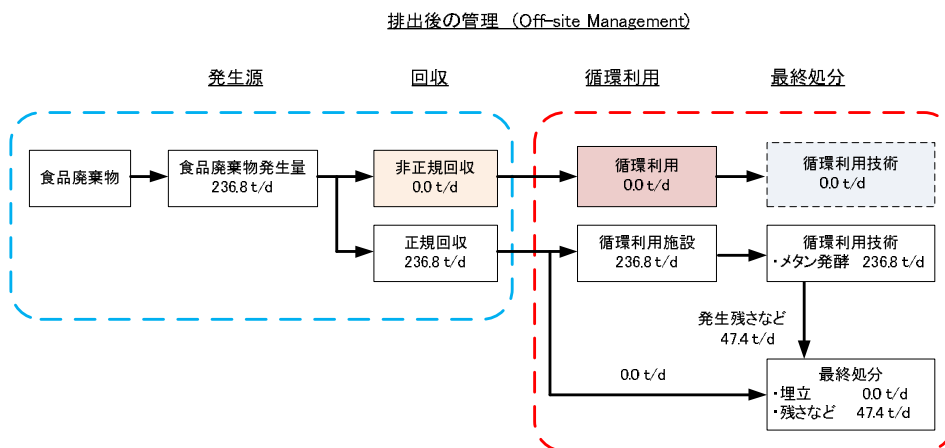


図 2-7: 2020 年の食品廃棄物循環利用フロー

### b. 食品廃棄物循環利用推進ロードマップ

ロードマップは前項に示した食品廃棄物循環利用フローの根拠となるものである。したがって、食品廃棄物循環利用を推進するために、食品廃棄物の発生源や発生量に関する現状調査結果及び将来予測に基づく、食品廃棄物施策目標の設定、計画策定（基本フ

レームの設定など)、施設整備事業計画、収集・運搬システム構築、広報・教育、法体系の整備などをロードマップに示した。

また、ロードマップには、計画・実施・管理のそれぞれの段階における実施部署を明確に示すとともに、将来に想定される家庭系厨芥ごみの循環利用に関する施策も併せて示す。

このロードマップより、食品廃棄物循環利用に関する施策を総合的に管理することが可能である。なお、都市廃棄物分別収集システム構築ロードマップ（分別ロードマップ）は、食品廃棄物循環利用推進ロードマップの上位になるため、両者間の調整を十分に行う必要がある。



表 2-3: 食品廃棄物循環利用推進ロードマップ

項目	実施機関			過去(2011年以前)	短期(2011-2015)	中期(2016-2020)
	計画	実施	管理			
概要	(1) 目標	西宁市城管局	西宁市城管局	<b>1. 食品廃棄物を適切な循環利用システムで処理処分することによって、食品廃棄物の循環利用率を向上させる。</b> <b>2. 適正な処理が行われることによって環境が保全される。</b> <b>3. 食の安全性を確保する。</b>		
	(2) 想定される状況の変化	西宁市城管局	西宁市城管局	<b>1. 地域の経済的な発展に伴い、食品廃棄物の発生量が増加する。</b> <b>2. 食品廃棄物に対する適正な施策を講じなければ、環境に対して悪い影響が生じる。</b>		
施策目標	(1) 食品廃棄物発生量	西宁市城管局	西宁市城管局	— ton/日	2011: 160 ton/日	2015: 194.6 ton/日 2020: 236.8 ton/日
	(2) 食品廃棄物循環利用率	西宁市城管局	西宁市城管局	— %	2011: 75.0 %	2015: 72.2 % 2020: 100 %
	(3) 収集・運搬業者の正規化率	西宁市城管局	西宁市城管局	— %	2011: 93.8 %	2015: 94.9 % 2020: 100 %
	(4) 予測人口(万人)	西宁市发改委	西宁市发改委	—	119.8	145.8 177.4
項目	計画	実施	管理	過去(2011年以前)	短期(2011-2015)	中期(2016-2020)
<b>1. 計画策定</b>						
(1) 基本フレームの設定	西宁市城管局	西宁市城管局	西宁市城管局	<ul style="list-style-type: none"> <li>食品廃棄物循環利用システムに対する基本概念の策定                             <ul style="list-style-type: none"> <li>食品廃棄物に対する取り組み</li> <li>対象食品廃棄物(事業所等)の決定</li> <li>対象地区の決定</li> </ul> </li> <li>食品廃棄物の環境に対する保全の施策                             <ul style="list-style-type: none"> <li>環境安全</li> </ul> </li> <li>食品の安全性を確保するための施策                             <ul style="list-style-type: none"> <li>食品廃棄物循環利用による安全性の確認</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>食品廃棄物循環利用システムの見直し                             <ul style="list-style-type: none"> <li>食品廃棄物に対する取り組み</li> <li>対象食品廃棄物(事業所等)の見直し</li> <li>対象地区の見直し</li> </ul> </li> <li>食品廃棄物の環境に対する保全の施策                             <ul style="list-style-type: none"> <li>環境保全</li> </ul> </li> </ul>	更新
(2) 再生品用途の需要量予測	西宁市商务局	西宁市商务局	西宁市商务局	<ul style="list-style-type: none"> <li>需要予測に対する基礎調査の実施                             <ul style="list-style-type: none"> <li>採用可能な循環利用施設で得られる再生品の種類毎</li> </ul> </li> </ul>	更新	更新
(3) 再生品の販路・販売先調査	西宁市商务局	西宁市商务局	西宁市商务局	<ul style="list-style-type: none"> <li>販路・販路先に対する基礎調査の実施                             <ul style="list-style-type: none"> <li>採用可能な循環利用施設で得られる再生品の種類毎に実施</li> </ul> </li> </ul>	更新	更新
(4) 対象とする食品廃棄物の発生状況	西宁市城管局	西宁市城管局	西宁市城管局	<ul style="list-style-type: none"> <li>発生状況に対する基礎調査の実施                             <ul style="list-style-type: none"> <li>対象食品廃棄物の発生量</li> <li>対象地区ごとの発生量</li> <li>対象廃棄物の化学組成等の取得</li> </ul> </li> </ul>	更新	更新
(5) 社会的条件	西宁市发改委	西宁市发改委	西宁市发改委	<ul style="list-style-type: none"> <li>社会的条件に対する基礎調査の実施                             <ul style="list-style-type: none"> <li>現在人口及び将来予測</li> <li>地域の経済の状況と将来の発展計画</li> <li>発生源数の把握</li> </ul> </li> </ul>	更新	更新
(6) 調査・研究	西宁市城管局	西宁市城管局	西宁市城管局	<ul style="list-style-type: none"> <li>食品廃棄物に関する調査・研究                             <ul style="list-style-type: none"> <li>循環利用システム</li> <li>収集・運搬システム(食品廃棄物)</li> <li>施設/管理運営体制</li> </ul> </li> </ul>	更新	更新
(7) 採算事業面での検討	西宁市城管局	西宁市城管局	西宁市城管局	採算事業面での検討	採算事業管理体制の構築	更新

項目	実施機関			過去(2011年以前)	短期(2011-2015)	中期(2016-2020)
	計画	実施	管理			
<b>2. 施設整備事業</b>						
(1) 事業計画の策定	西宁市城管局	西宁市城管局	西宁市城管局	事業計画の策定(全体) ・施設整備計画		
(2) 循環利用システムの確定	西宁市城管局	西宁市城管局	西宁市城管局	循環利用システムの確定(全体) ・対象循環利用システムの選定 ・個別要素技術の選定		
(3) 用地選定	西宁市规划局	西宁市规划局	西宁市规划局	循環利用施設用地の選定 第1期	循環利用施設用地の選定 第2期	
(4) 施設計画	西宁市城管局	西宁市城管局	西宁市城管局	循環利用施設計画・設計の策定	循環利用施設計画・設計の策定	循環利用施設計画・設計の策定
(5) 環境影響評価	西宁市环保局	西宁市环保局	西宁市环保局	環境影響評価書作成 → 概覧 → 承認	環境影響評価書作成 → 概覧 → 承認	環境影響評価書作成 → 概覧 → 承認
(6) 施設建設	西宁市城管局	西宁市城管局	西宁市城管局	循環利用施設建設	循環利用施設建設	循環利用施設建設
(7) 施設操業	西宁市城管局	西宁市城管局	西宁市城管局		循環利用施設操業 第1期	循環利用施設操業 第2期
(8) 施設運転成績の評価	企業	企業	企業		運転成績の評価 第1期	運転成績の評価 第2期

項目	実施機関			過去(2011年以前)	短期(2011-2015)	中期(2016-2020)
	計画	実施	管理			
<b>3. 収集・運搬システム</b>						
(1) 収集・運搬体制の構築	西宁市城管局	西宁市城管局	西宁市城管局	収集・運搬体制の構築 全体 (1) ・事業主体の確定 ・収集地域の確定  収集・運搬体制の構築 全体 (2) ・収集方法の確定 (容器等を含む) ・収集車両の選定  収集・運搬体制の構築 第1期 (3) ・収集車両の購入 ・収集人員の確保 ・収集車両の配置決定	収集・運搬体制の構築 第2期 (4) ・収集車両の購入 ・収集人員の確保 ・収集車両の配置決定	
(2) 収集・運搬システムの運営	企業	企業	企業	新しい収集体制の開始 第1期 ・現状分析		新しい収集体制の開始 第2期 ・現状分析 ・体制の見直し
<b>4. 広報・教育</b>						
(1) 収集システムの広報	企業	企業	企業	対象者に対する意思の確認 ・実施内容の説明 ・協力度合いの確認 ・要望の確認  施策の具体化と周知徹底 ・収集システムの説明 ・収集方法 ・収集時間/頻度		
(2) 収集システムの運営	企業	企業	企業		新しい収集体制の開始 第1期	新しい収集体制の開始 第2期
<b>5. 法体系の整備</b>						
(1) 食品廃棄物管理条例の整備	西宁市人民政府	西宁市人民政府	西宁市人民政府	準備 食品廃棄物管理条例の検討 ・国内事例の研究 ・国レベルの法律との整合性 食品廃棄物管理条例の公布 法律条例の施行		
(2) 地溝油に対する条例の整備	西宁市人民政府	西宁市人民政府	西宁市人民政府	地溝油の現状調査 ・現状の確認 ・国内事例の研究 法律条例の検討・策定・承認		法律条例の施行
<b>6. 家庭系厨芥ごみに対する施策</b>						
(1) 家庭系厨芥ごみ整備計画	西宁市城管局	西宁市城管局	西宁市城管局		家庭系厨芥ごみ事業計画の策定 ・循環利用システムの確定 ・施設整備計画 ・収集運搬計画	既存施設の整備 家庭系厨芥ごみの処理実施
(2) 家庭系厨芥ごみパイロットプロジェクト	西宁市城管局	西宁市城管局	西宁市城管局	家庭系厨芥ごみ分別収集 ・パイロットプロジェクトの検討	家庭系厨芥ごみ分別収集 ・パイロットプロジェクトの実施 (312世帯)	家庭系厨芥ごみ分別収集 ・パイロットプロジェクトの実施 (2,000世帯)
(3) 家庭系厨芥ごみ管理条例の整備	西宁市人民政府	西宁市人民政府	西宁市人民政府		家庭系厨芥ごみ管理条例の検討 ・国内事例の研究 ・国レベルの法律との整合性	家庭系厨芥ごみ管理条例の承認 家庭系厨芥ごみ管理条例の公布 法律条例の施行

2013年9月現在の状況

- (1) 312世帯の家庭系食品廃棄物分別回収実験を終了した。
- (2) 食品廃棄物処理施設改修事業建設候補地を決定した。
- (3) 西寧市食品廃棄物無害化処理及び資源化利用事業の技術向上改進に関するフィージビリティスタディ報告書を作成し、専門家の評価を行う。
- (4) 環境影響評価、安全評価を実施する。
- (5) 基本設計では前処理施設、亜臨界装置などは日本の技術を採用することに決定した。
- (6) 事業の主要技術について国家レベルの評価を受けた。
- (7) 2012年6月から西寧市三県の食品廃棄物収集運搬処分試行を開始した。
- (8) 2014年4月に施設建設を開始し、12月末の竣工する計画である。
- (9) 2014年12月末までに三県を収集運搬体系に組み込む予定である。
- (10) 2014年2月に、2,000世帯を対象とした家庭系厨芥分別回収事業実施計画書を作成する予定である。

2014年9月 改訂を実施

- (1) 施策目標数値の決定(都市廃棄物基本数値の決定に合わせる)
- (2) 第2期循環利用施設稼働時期の延期
- (3) 第3期循環利用施設建設計画追加
- (4) 青海瀛神社は、2014年8月から現施設敷地内にメタン発酵処理施設の土木工事を開始した。
- (5) 青海瀛神社は、2014年12月末までに西寧市の管轄下にある湟中県、大通県、湟源県三つの県の市街地を食品廃棄物回収運搬システムに組み入れる。
- (6) 青海瀛神社は、2015年に2,000世帯を対象とした家庭系厨芥分別回収運搬プロジェクト実施計画書を作成する予定である。

## 2.5 廃タイヤ循環利用推進ロードマップ

廃タイヤ循環利用推進ロードマップ（RM）は、包括的廃タイヤ循環利用推進 RM（以下包括的廃タイヤ RM）と、西寧市廃タイヤ循環利用推進 RM（以下西寧市廃タイヤ RM）の 2 つからなる。包括的廃タイヤ RM は、国家レベルの目標、想定される状況の変化とともに、自動車保有台数などの関連市場動向、数値目標などを示し、その上で施策目標や、短期・中期的にとるべき方策などを示している。

一方、西寧市廃タイヤ RM においては、2020 年を目標年度とし、西寧市が廃タイヤの循環利用を推進するために、廃タイヤ物質流の把握、回収システムの規範化、適正な循環利用の指針などを進めていくための、責具体的な活動、責任部署、実施目標時期などを示した。

表 2-4: 包括的廃タイヤ循環利用推進ロードマップ

項目		現状(2011年以前)		短期(2011-2015)		中期(2016-2020)	
概要	(1) 目標	1. 持続可能な循環利用システムの構築 2. 適正な循環利用の推進による環境の保全 3. 適正な循環利用の推進による資源の有効利用					
	(2) 想定される状況の変化	1. 車両保有台数の増加にともなう、廃タイヤ発生量の急激な増加 2. 人件費の上昇による既存回収システムの破綻 3. パーツ材料価格の高騰による廃タイヤ需要の増加 4. 国民の環境意識の高まりによる、循環利用施設の立地難					
	(3) 関連市場動向	単位	2010年	2011年	2012年	2015年	2020年
	自動車生産台数	台/年	18,260,000	18,419,000	19,270,000		
車両保有台数	台/年	78,018,000	93,563,000	109,331,000			
廃車数	台/年	3,300,000	3,065,000	3,618,900			
タイヤ販売量	トン/年	8,405,000	8,618,400	9,487,200			
交換タイヤ販売量	トン/年	4,407,900	4,654,800	5,093,900			
数値目標 工業情報化 部「廃タイヤ 総合利用意 見」	(1) 廃タイヤ発生量	kt/年	4,410	4,650	5,283		
	(2) タイヤの更正率	%	14	15	11	25	
	(3) 廃タイヤ資源加工における環境保護基準達成率	%				80	
	(4) 再生ゴムの生産量	kt/年	1,950	2,184	2,730	3,000	
	(5) ゴム粉の生産量	kt/年(4)に 含む					1,000
	(6) 熱分解による燃料抽出	kt/年	400	541	792	120	
	(7) 原型利用	kt/年	235	317	754		
	(8) 廃タイヤ総合利用有名企業の育成	社					10
大分類	中分類	小分類	現状(2011年以前)		短期(2011-2015)		中期(2016-2020)
廃タイヤ物質 流の把握	使用済みタイヤ発生量の把握	交換用タイヤ販売量の把握	2010年の廃タイヤ物質を社会科学院が把握 交換用タイヤ販売量: 3,568 kt 廃車から発生する廃タイヤ量: 342 kt 廃タイヤ発生量: 3,912 kt		タイヤ販売協会、タイヤ製造者協会への指導、強化 公安からのデータ取りまとめ機関の育成		育成された廃タイヤ物質の取りまとめ機 関による情報の発信 Home Page立ち上げ Seminarの開催 広報委員会の組織化
		廃車から発生する廃タイヤ量の把握					
	使用済みタイヤ再利用量の把握	更正タイヤの製造量の把握	更正タイヤ製造量: 576 kt (14%) 廃タイヤ輸出量: 12 kt (0%) マテリアルリサイクル量: 1,950 kt (50%) エネルギー利用量(熱分解油): 400 kt (10%) エネルギー利用量(土法煤油): 825 kt (16%) 原型利用量: 235 kt (6%) 最終処分量: 414 kt (11%)		更正タイヤ製造者協会の強化 民間からのデータ取りまとめ機関の育成		
		輸出量の把握					
	廃タイヤ循環利用量の把握	Material Recycle量の把握			中国ゴム工業会 廃ゴム総合利用分会の強化 国、省、市における中国ゴム工業会の連携強化		
		エネルギー利用量の把握			正規利用(別解燃油)協会の立ち上げ、指導		
		原型利用量の把握			取りまとめ機関の育成		
		最終処分量の把握			取りまとめ機関の育成		
	関連する協会の設置と機能強化、国レベルの協会への報告			市レベル中国ゴム工業会 廃ゴム利用分会の設立			
廃タイヤ回収 システムの改 善	施策目標		廃タイヤ物質流の把握		廃タイヤ物質流の精度向上、取りまとめ機関の育成		廃タイヤ物質流の世界への発信
	回収システムの規範化	回収業者の登録・許可制度の導入の検討	回収システムの海外事例研究		回収システムの海外事例比較研究と方針決定		回収システムの規範化
	将来を見据えた回収システムの構築可能性検証	生産者責任制度導入の検討 税金システム導入の検討 既存回収システム(自由市場システム)改善 立案の検討	自由市場システム: 日本、ドイツ、アメリカ、オーストリア、ブルガリア、クロアチア、アイルランド、スイス、ギリシ 税金システム: デンマーク、スロベニア 生産者責任システム: フランス、ベルギー、エストニア、ギリシャ、ハンガリー、オランダ、ポルトガル、ポーランド、ポルトガル、ルーマニア、スロバキア、スペイン、スウェーデン、トルコ		製造者責任制度採用国の研究と導入における問題点の把握 税金システム採用国の研究と導入における問題点の把握 自由市場システム採用国の研究と中国への導入可能分野の検討および、導入時期の検討		モデルプロジェクトの実施 プロジェクトの編集分析 回収システムの最終化
	モニタリングシステムの構築	マニュアルシステム導入の可能性検証			マニュアルシステムの研究と導入可能性の検討		
	システムの広報・周知	政策の案内と広報			回収人への説明会、業界団体との協議		
	大規模集積所の改善	大規模集積所の実地調査 改善への立案検討			現地訪問調査 大規模集積所の改善のための条例の整備		モデルプロジェクトの実施 システムの検証 モデルエリアの拡張
廃タイヤ発生 量の抑制	施策目標				企業の技術開発への支援、基準策定		開発した技術の全国への展開
	長寿命タイヤの開発	耐摩耗性の向上と品質とのバランス 大企業の育成			企業・大学・研究院に対する支援 業界再編への支援		モデルプロジェクトの実施と、モデル都市の拡
	タイヤ更正率の向上と品質の向上	台タイヤとしての品質向上 中古タイヤ回収率の向上 優良タイヤ更正業者の育成	廃タイヤ・中古タイヤの回収基準策定: 産務部2011		基準遵守の監督・指導 回収ルートの検討(補助金制度の導入) 産官学連携による更正技術向上への支援 優良業者表彰制度の導入		
廃タイヤ循環 利用の推進	施策目標				循環利用方法の方針決定		方針に基づく循環利用の推進
	マテリアルリサイクル (再生ゴム/ゴム粉)	エネルギー消費量の削減、水と蒸気の再利用			企業・大学・研究院に対する支援		モデルプロジェクトの実施と、モデル都市の拡
		製造過程における2次汚染の削減	「ゴム工場環境保護設計規範」2008年 住宅都市農村建設部		責任部門による監視・監督・取締り		
		動態脱粒工程の普及			中国ゴム工業会による広報、補助金制度の導入		
		品質の向上	「再生ゴム」「加硫ゴム粉末」「加硫ゴム伸張強度の測定」の国家基準策定: 2009年 国家標準化委員会		基準遵守の監督・指導		
	エネルギー利用	安全で省エネな破砕機の開発			企業・大学・研究院に対する支援		
		ゴム粉の利用範囲の拡大			企業・大学・研究院に対する支援		
		熱分解技術の合理化、規範化			企業・大学・研究院に対する支援		
熱分解業者の集約、大規模化				業界再編への支援			
将来的な利用方法の開発・検討	調査・研究			企業・大学・研究院に対する支援			
	モデルプロジェクトの実施			エネルギー利用の可能性検証			
	イメージリビティ・スタディーの実施			企業・大学・研究院に対する支援			

表 2-5: 西寧市廃タイヤ循環利用推進ロードマップ

項目	責任部署	短期計画				中期計画(2016~2020)				
		2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
1	廃タイヤ物質流の把握									
1.1	西寧市ゴム工業会(廃ゴム総合利用分会)設立準備委員会の設置					■				
1.2	会員企業の情報収集					■				
1.3	会員企業の募集と登録					■				
1.4	西寧市ゴム工業会の設立						■			
1.5	情報交換会の定期開催						■	■	■	■
1.6	廃タイヤ循環利用量の把握						■	■	■	■
1.7	中国ゴム工業会との連携強化							■	■	■
2	廃タイヤ回収システムの規範化									
2.1	廃タイヤ回収人登録準備委員会の設置					■				
2.2	廃タイヤ個人回収人の情報収集					■	■			
2.3	回収協会の設立支援						■	■		
2.4	廃タイヤ回収人登録条例の整備						■	■		
2.5	実施細則(権利と義務)の作成							■	■	
2.6	回収協会代表の選定							■	■	
2.7	説明会の開催							■	■	
2.8	回収人登録制度の運用								■	■
3	市内での廃タイヤ循環利用の推進									
3.1	廃タイヤ循環利用推進委員会の設置					■				
3.2	廃タイヤ循環利用施設の情報収集(ゴム粉/再生ゴム製造会社1社、更正タイヤ製造会社1社)					■	■			
3.3	関連する規範の確認					■				
3.4	技術支援・技術交流会の開催		■	■						
3.5	規模拡大、優良企業誘致					■	■	■	■	
3.6	優良循環利用施設の優遇制度検討・実施					■	■	■	■	■
3.7	違法循環利用施設への監督・指導		■	■						

### 3 循環利用推進パイロットプロジェクト

#### 3.1 食品廃棄物循環利用推進パイロットプロジェクト

##### 3.1.1 西寧市からの要請への対応

日本人専門家チームは、西寧市市からの要請に対し以下の通り対応した。

表 3-1: パイロットプロジェクト(PP)以外の要請及び対応

<p>(要請) 1. 既設飼料化工場に対する前処理設備や油水分離装置に関するアドバイス (対応) 施設改善に対するアドバイスを行った。 (提言) 新たに計画しているメタン発酵処理施設において紹介した技術を採用するように提案した。</p> <p>(要請) 2. メタン発酵処理施設(計画)のアドバイス (プロジェクト事業完了報告書添付資料6-6参照) 食品廃棄物処理施設運営会社より、メタン発酵処理施設に関する課題(問題点や疑問点など)に関するアドバイスの要請があった。 (対応) SJETは、それらに対する解決策や技術情報の報告書を作成し、提出・説明を行った。 要請のあった課題は以下の通りである。</p> <p>【課題1】技術に関する課題</p> <p>(1) 食品ごみ原料から廃プラスチックを分離するための前処理技術の選定方法 (2) 食品ごみ嫌気性発酵後の脱離液の資源化方法の選定方法 (3) 食品ごみ嫌気性後の脱離液中の総窒素の除去技術の選定方法(排水中の総窒素を排出基準以下に処理する方法) (4) 回収された廃油から高価値な化学製品を製造する技術(硬脂酸などの製造方法とプロセス) (提言) 施設計画を行う際に、日本及び中国の例を参考にして、検討を行う。</p> <p>【課題2】施設関係者の教育方法に関する情報の欠如 (提言) 現場関係者と協議が必要である。</p>
--

##### 3.1.2 「家庭系厨芥ごみへの事業拡大のための回収実験」

西寧市において実施した家庭系厨芥ごみへの事業拡大のための回収実験の要約を以下に示す。(プロジェクト事業完了報告書添付資料 5-14 参照)

<h3>1 プロジェクト概況</h3> <h4>1.1 プロジェクト背景</h4> <p>“都市廃棄物循環利用推進プロジェクト”の総体的な目標を実現するために、2012年8月から西寧市新寧花苑社区における“家庭系厨芥ごみへの事業拡大のための回収実験”を実施した。</p> <h4>1.2 プロジェクトの目的</h4> <p>西寧市実施方案書は主に3つのプロジェクトから構成されている。</p> <p>① 西寧市の3県(すでに収集回収している市域以外)から事業系食品廃棄物を収集して、資源化施設で処理を行う。</p> <p>② メタン発酵処理による資源化工場を建設する。</p> <p>③ 西寧市内の2,000世帯の家庭から厨芥ごみを収集して、資源化施設で処理を行う。</p>
---

JICA プロジェクトチームは西寧市の要請を受けて、家庭系厨芥ごみの事業化に向けて、300 世帯の家庭を対象とした家庭系厨芥ごみの事業拡大のための回収実験をパイロットプロジェクトとして実施することにした。このパイロットプロジェクトは、西寧市実施方案書で提案されている 2,000 世帯を対象とした収集実験プロジェクトに対する予備試験となるものである。また、西寧市の家庭から発生する厨芥ごみの分別排出の状況、発生量、主要成分に対して調査を行ない、西寧市の家庭系厨芥ごみの収集、運搬体制を明確にし、食品廃棄物循環利用体制を構築し、また家庭系厨芥ごみの関連条例を作成するために基礎となるデータを提供するものである。

### 1.3 食品廃棄物処理現状

#### 1.3.1 実験プロジェクト実施前の、西寧市の家庭系食品廃棄物の回収利用状況

プロジェクトが実施される以前から、西寧市は飲食業が排出する食品廃棄物の回収利用を既に進めている。青海潔神環境エネルギー産業有限公司（以下、青海潔神という）が回収に責任を負い、回収後の食品廃棄物は飼料生産に用いている。家庭系の厨芥ごみの回収利用においては、西寧市は目下のところ初歩的な構想段階にあり、まだ処理回収利用が進められていない。

#### 1.3.2 プロジェクト実施後の西寧市における家庭類厨芥ごみ回収利用の現状

今回のプロジェクトの実施を通じて、新寧花苑社区は西寧市における厨芥ごみ回収試験パイロット社区として、基本的に良好な厨芥ごみの分別回収の習慣をすでに形成した。毎朝、西寧市工程諮問院の実験グループのスタッフと新寧花苑社区が雇用している衛生保全員は、発生した厨芥ごみの計量実施に責任を負い、計量された厨芥ごみは青海潔神の食品廃棄物回収車によって回収される。今回のパイロットプロジェクト実施よりもたらされたモデル効果と社会的効果は、政府が家庭系厨芥ごみの循環利用体系を構築し、実験範囲を広める参考範例となった。

## 2 実験実施方案

### 2.1 実験社区

#### 2.1.1 実験社区の選定

住民の流入出が少ないこと、家庭から排出された食品廃棄物の分別状況確認・重量測定等を行う場所があること、社区管理会社や住民の参加意識が高いこと等から、新寧花苑、黄河陽光、楓林緑州、水岸星光の 4 つの社区の中で、新寧花苑を今回のパイロットプロジェクトの実施対象として選定した。新寧花苑社区は西寧市の 1 つの中所得の社区として、984 戸の住民があり、今回の試験プロジェクトにおいて、社区から 300～350 戸の家庭を選び、実験対象としてパイロットプロジェクトを展開するものである。

#### 2.1.2 実験社区の特徴

新寧花苑社区は城西区新寧路 17 号(新寧路と五四大街の交差点)にあり、社区の総敷地面積は 23,300m<sup>2</sup>、総建築面積は 130,000m<sup>2</sup>で、6 棟の高層ビルより構成される社区である。なお、社区内にごみ集積場が設けられている。

全世帯数 982 であるが、そのうち 302 世帯は外部のごみ集積場に排出しており、のこりの 680 世帯が社区内のごみ集積場を使用している。





社区入口



社区のごみ集積場

図 2-1: 新寧花苑

### 2.1.3 社区家庭の特徴分析

新寧花苑社区は西寧市における中所得層の社区の一つであり、社区の人員構成は西寧市の他の社区と比べ、以下のような具体的な特徴を持っている。

- ① 高齢者が若者と同居している世帯がある。
- ② 居住者が州や県で勤務し、一週間に一回ほどしか戻れない世帯がある。
- ③ 社区住民は一週間に1~2回は外食する。

## 2.2 実験方法

### 2.2.1 資源化循環利用施設(飼料化施設)への適用性の確認方法

資源化循環利用施設への適用性の確認方法は、分別収集された家庭系厨芥ごみを青海潔神の収集車両運転手が目視することで実施した。

### 2.2.2 分別回収方法と成分分析方法

#### a.分別回収方法

実験期間中、住民家庭から発生する厨芥ごみは、毎日指定された専用のごみコンテナに排出され、スタッフが集中的に収集した後、計量と記録を行ない、それから食品廃棄物の収集車両によって家庭から発生した厨芥ごみに対して回収を統一的行なう。

#### b.成分分析方法

実験期間中、毎月10戸の家庭系厨芥ごみをサンプリングして、成分分析を行った。それによって家庭系厨芥ごみの可利用状況が確定される。

### 2.2.3 準備段階

#### a.事前準備段階

前期準備作業の主要な内容は以下の通り。参加住民の確定、材料の購入（ゴミ袋、ごみコンテナ、電子台秤、手袋、マスク、粗品など）、記録表の作成（計量表、出勤表など）、実験器具と粗品の配布、協力契約への打合せ及び調印など（青海潔神、小区不動産、高原生物研究所）。

#### b.宣伝説明会の開催

パイロットプロジェクトを順調に実施するために、実施の6ヶ月の間に、キックオフセレモニーと住民説明会を合計で6回開催した。宣伝説明会は様々な形式で行ない、プロジェクト進捗の宣伝、軌道修正、総括という役割を果たした。

### c.住民アンケート調査

住民へのアンケート調査の内容は以下の通り。家庭人数、家庭系厨芥ごみ回収プロジェクトへの参加／不参加への意欲、通常は食品残渣をどう処理するか、本プロジェクトに対する見方などについて理解を深めた。パイロットプロジェクトの中で住民の協力を要する部分について広く知らせた。

アンケート調査内容について付属資料3参照。

### d.家庭系厨芥ごみの収集

実験実施期間において、住民が毎日出す厨芥ごみは、配布した緑色の廃棄物袋の中に入れ、その後、袋を各棟の前に設置された厨芥ごみ専用コンテナの中に排出する。スタッフは6つのバケツを地域の指定された計量場所（区内のごみ集積場）に運ぶ。

### e.家庭系厨芥ごみの計量と回収

家庭系厨芥ごみを収集した後、棟ごとに発生する家庭厨芥ごみの重量をそれぞれ計量し、結果を記録し、最後にバケツを元の設置位置に戻す。実験期間中に毎日一回は重量を計量しなければならない。計量が終了した後、食品廃棄物運搬車両で毎日発生したすべての厨芥ごみを回収する。

### f.家庭系厨芥ごみの成分検測分析

実験の需要に応じて、地域において毎月10戸の参加家庭の食品ごみと生活ごみを無作為にサンプリングし、厨芥ごみの成分分析を行なう。10戸の家庭から当日に出された廃棄物を色指定された2種類の廃棄物袋に入れ、翌日にスタッフが2種類の廃棄物を回収し、指定された場所で重量をそれぞれ計量記録し、（厨芥ごみ以外の）その他の廃棄物は地域のゴミ箱に入れる。厨芥ごみは除水の後、除水された廃棄物と水を別々に計量する。その後、除水された厨芥ごみを繰り返し四分法で平均等分し、1kgぐらいの厨芥ごみをサンプルを得る。その1kgを粉砕し、粉砕された厨芥ごみと除水した水を検査機関に持っていき、油分と水分を測定する。

## 3 家庭系厨芥ごみの回収量と成分検測分析

### 3.1 資源化循環利用施設（飼料化施設）への適用

家庭系厨芥ごみの回収実験を開始して最初に行ったのが資源化循環利用施設（飼料化施設）で受け入れて処理することができるか確認することであった。

青海潔神の運搬車両運転者による分別収集した厨芥ごみの目視確認を行った。その結果、プラスチック袋で排出された状態では受け入れすることはできないとの判定であった。その理由は、現在の飼料化施設の回転乾燥装置は食品廃棄物に混入するプラスチック袋が軟化し乾燥機シャフトに絡みつくと装置トラブルを引き起こす。

このような判定のため、厨芥ごみ用コンテナのプラスチック袋を清掃員による人力で除去する2次分別を採用して青海潔神の判定を再び受けた。その結果、施設での受け入れ、処理することが出来ると判断された。2次分別を採用してから受入を拒否されたことはなかった。

### 3.2 家庭系厨芥ごみの発生量

今回のパイロットプロジェクトの実施期間はトータルで6ヶ月、2012年8月～2013年1月である。実験期間において地域312戸の家庭系厨芥ごみの発生量の測定を行う。当該

測定データは、住民が厨芥ごみの分別習慣を身につけたかどうかを把握し、理解する一つ重要な参考指標であり、プロジェクト全体目標の達成に重要な意味をもつ。

### 3.2.1 パイロットプロジェクト期間における家庭系厨芥ごみの発生量

2012年8月～2013年1月の6ヶ月の月ごとの発生量を表3-1に示す。

表 3-1: 月毎の家庭系厨芥ごみ発生量 (2012年8月～2013年1月)

発生量	2012年					2013年	合計	平均 (/月、/日)
	8月	9月	10月	11月	12月	1月		
kg/月	6,504.2	4,665.5	4,005.5	3,559.6	2,702.8	2,692.2	24,129.8	4,021.6
kg/日	209.8	155.5	129.2	118.7	87.2	86.8	787.2	131.2

### 3.2.2 夏季の家庭系厨芥ごみの発生量

夏季における、312戸の住民の厨芥ごみの発生量と世帯及び一人あたりの発生量を表3-2に示す。なお、一世帯あたりの構成人数はアンケート調査の結果から3.0人と算出された。

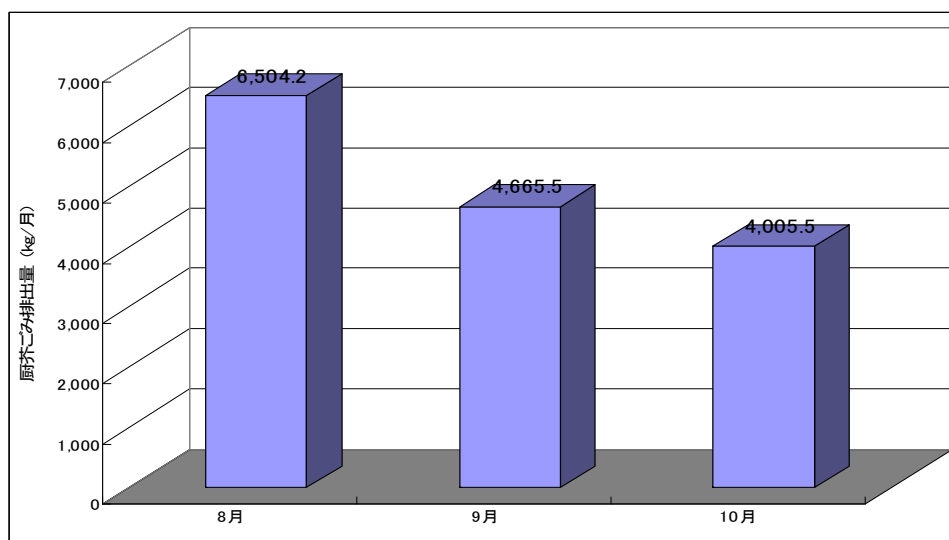


図 3-1 夏季の家庭系厨芥ごみ排出量

表 3-2: 厨芥ごみの世帯平均月発生量及び人平均月発生量 (夏季)

発生量	8月	9月	10月
kg/世帯/月	20.8	15.0	12.8
kg/人/月	6.9	5.0	4.3

参加世帯は、毎日排出するとは限らず、また外出して留守にしている世帯もある。その状況を調査するために、毎月複数日に参加世帯について抽出検査記録を行った。その結果を表3-3に示す。この結果から、夏季においては約半数の世帯が排出しており、残りの半数の世帯は毎日排出していないことが分かる。

表 3-3: 厨芥ごみを排出している世帯割合 (夏季)

排出割合	8月	9月	10月
%	50.0	49.8	55.7

### 3.2.3 冬季の家庭系厨芥ごみの発生量

冬季の実験期間における、312戸の住民の厨芥ごみの発生量と一人あたりの発生量を表3-4に示す。

表 3-4: 厨芥ごみの世帯平均月発生量及び人平均月発生量（冬季）

発生量	11月	12月	1月
kg/世帯/月	11.4	8.7	8.6
kg/人/月	3.8	2.9	2.9

夏季に比べると参加世帯の排出している割合が増加しているがこの原因は調査回数によるばらつきなのか、調査日の天候や曜日によるものと考えられる。なお、調査期間中に、ある世帯から厨芥ごみの発生量が少なく、毎日排出するとプラスチック袋がもったいないとの意見も寄せられている。

なお、実際の世帯平均排出量は表3-4の数値を表3-5で除して求める。

表 3-5: 厨芥ごみを排出している世帯割合（冬季）

排出割合	11月	12月	1月
%	60.9	58.6	51.5

### 3.2.4 まとめ

社区における実験期間で、厨芥ごみ発生量は徐々に下降する傾向が見られた。このような現象の原因としては、次のようなことが考えられる。

- ① 初期には主にルールに則らない分別があり、排出量が多かった。
- ② 季節や気候の影響を受けている。夏季には重量のかさむ果物の皮が見られたが、冬季にはほとんど含まれていないなど飲食習慣が変化した。

また、しかし住民の協力度は説明会などを通じて上昇傾向を呈し、また大量の宣伝活動が相応な効果を果たした。それらの活動によって住民の分別意識と身につけた習慣はますます良くなる傾向を呈し、これは住民がこれらの事務（分別排出の実際）を受け入りたいと希望することを説明することになり、これから西寧全市における家庭厨芥ごみの分別回収業務を推し広めるために良好な基礎を打ち立てるものとなった。

## 3.3 家庭系厨芥ごみ成分分析

今回のパイロットプロジェクトでは毎月、無作為に10戸の住民を抽出し、科学的な方法を通じて、家庭厨芥ごみの中の付着水量やその油分また、除水したのちの厨芥ごみの水分と油分の成分分析を行なった。それらの結果を以下に示す。

### 3.3.1 家庭系厨芥ごみとその他ごみの排出割合

家庭系厨芥ごみとその他ごみの排出量とそれらの割合を表3-6に示す。

表 3-6: 家庭系厨芥ごみとその他ごみ排出量とそれらの割合

項目		8月	9月	10月	11月	12月	1月	平均
厨芥ごみ	(平均) kg/世帯	1.1	1.3	1.2	1.2	1.2	1.3	1.2
	(最大) kg/世帯	2.2	3.0	1.7	2.3	2.5	2.3	—
	(最小) kg/世帯	0.1	0.3	0.7	0.5	0.4	0.5	—

その他ごみ	(平均)	kg/世帯	0.9	0.6	0.8	0.6	1.0	0.9	0.8
	(最大)	kg/世帯	2.5	1.6	1.3	1.2	1.6	1.3	—
	(最小)	kg/世帯	0.3	0.1	0.2	0.2	0.5	0.5	—
厨芥ごみ割合		%	54.6	66.8	60.2	64.8	54.4	60.0	60.0

### 3.3.2 厨芥ごみ中の付着水量

家庭系厨芥ごみ中の付着水量の測定結果を表 3-7 に示す。

表 3-7: 家庭系厨芥ごみ中の付着水量

項目			8月	9月	10月	11月	12月	1月	平均
付着水量 <sup>10</sup>	(平均)	%	2.8	12.0	4.2	10.2	0.0	10.9	6.7
	(最大)	%	9.1	50.0	30.8	40.0	0.0	40.0	—
	(最小)	%	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	—

### 3.3.3 付着水中の油分量

付着水中の油分量の測定結果を表 3-8 に示す。

表 3-8: 付着水中の油分量

分析内容	項目	分析結果						
		8月	9月	10月	11月	12月	1月	平均
付着水	油分 (g/L)	7.5	10.8	1.1	3.7	—	1.0	4.8

### 3.3.4 家庭系厨芥ごみの成分

付着水を除いた厨芥ごみの水分及び油分の分析結果を表 3-9 に示す。

表 3-9: 家庭系厨芥ごみの成分分析結果

分析内容	項目	分析結果						
		8月	9月	10月	11月	12月	1月	平均
水分(厨芥ごみ)	含水率 (%)	75.6	76.0	73.4	81.4	75.1	74.9	76.1
油分(厨芥ごみ) (乾基準)	含油率 (%)	18.2	19.9	34.4	16.0	23.5	19.2	21.9

### 3.3.5 家庭廃棄物のマテリアルフロー

本パイロットプロジェクトで実施した成分分析結果から家庭系廃棄物のマテリアルフローを作成した。マテリアルフローを図 3-1 に示す。

<sup>10</sup> 家庭から回収した厨芥ごみからしみ出す水である。

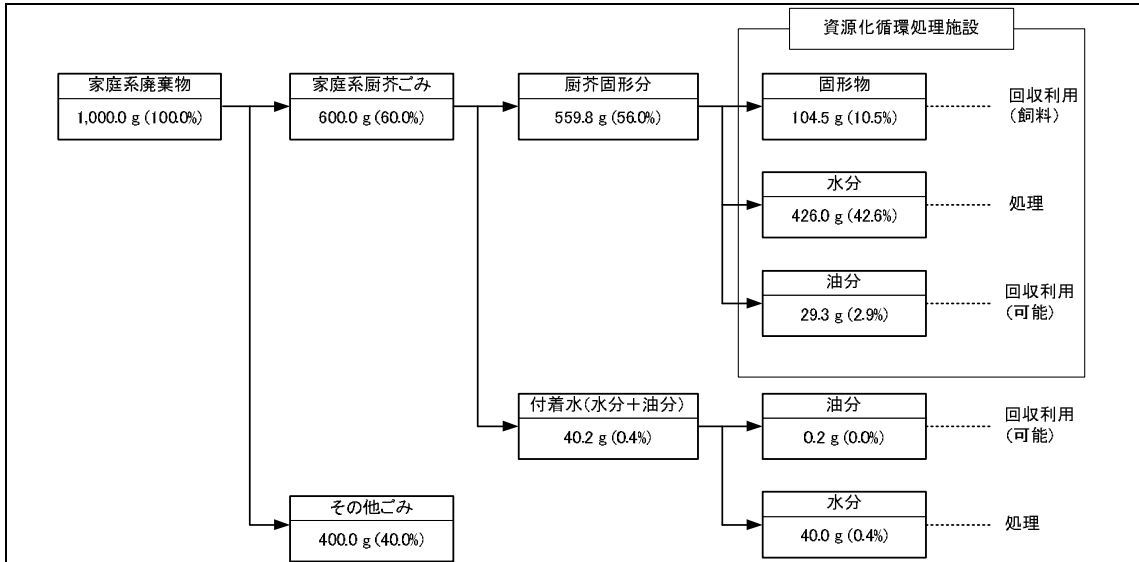


図 3-1: 家庭系廃棄物マテリアルフロー

## 4 プロジェクト参加者に対する意識調査

### 4.1 住民

新寧花苑社区は全部で 984 戸の居住世帯がある。最終的に 312 戸の家庭が本パイロットプロジェクトに参加するように選定し、参加率は 50.3%に達した。

当初は厨芥ごみ分別に対する理解が不十分な参加住民も見られたが、広報や説明を繰り返すにつれて理解が深まり、パイロットプロジェクト終了後の参加住民に対するアンケート調査では、96 名から回答が得られ、そのうち約 8 割が厨芥ごみの分別継続を希望した。

表 4-1: 住民社会的相互作用の分析表

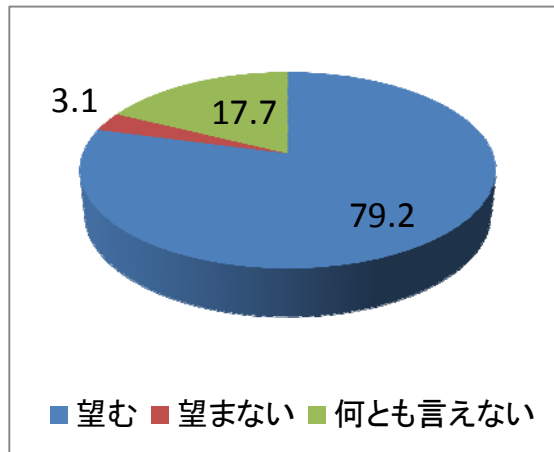


図 4-1: パイロットプロジェクト終了後の住民の厨芥ごみ分別継続に対する希望

### 4.2 社区

本パイロットプロジェクトは、新寧花苑社区の不動産管理会社の積極的な協力により、成功を得た。特に、スタッフを通じての居住世帯へ連絡、住民説明会の開催、厨芥ごみ専用袋の配布などの作業に協力して頂いた。

パイロットプロジェクト終了後の参加住民に対するアンケート調査 (96 名が回答) で

は、8割以上が、厨芥ごみ分別に対する不動産管理会社の役割は、十分に果たされていたと回答した。

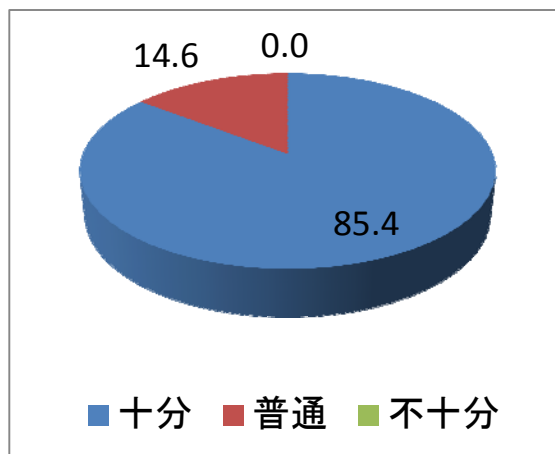


図 4-2: 厨芥ごみ分別における不動産管理会社の役割に対する住民の評価

#### 4.3 衛生保全員(清掃員)

本パイロットプロジェクトでは、地域の衛生保全員が厨芥ごみの除袋、二次分別、重量測定等、重要な役割を果たした。

パイロットプロジェクト終了後に衛生保全員 8 名に対しアンケート調査を行ったところ、住民の厨芥ごみの分別について、6 名が分別状況は良かったと回答した。また、分別の継続については、全員が今後も協力できると回答しており、本パイロットプロジェクトのような形での厨芥ごみの分別が、衛生保全員にとって大きな負担とはならないものと考えられる。

## 5 プロジェクトの経済的分析

### 5.1 社区における経済性の検討結果

家庭系厨芥ごみの分別回収を行い、それを循環資源として有効に利用できることが分かった。ここでは、パイロットプロジェクトに要した費用に対する経済的分析を行い、西寧市全域に循環利用システムを形成する場合の留意点を検討する。

次の表に、プロジェクトの支出データに基づいて経済性を検討した結果を示す。この結果は、この社区では年 73,710 元の支出で、家庭系厨芥ごみの循環利用システムを維持管理することができることを示している。一世帯あたりの支出に換算すると 108 元となり、経済的な負担も少なく済む。なお、市政府等行政からの補助も期待できるため、社区や住民が負担する費用も少なくなる。この補助額については、資源循環利用を行うことによって処分場処理費用が軽減される等を考慮して決定されることになる。本パイロットプロジェクトに引き続いて、2,000 世帯を対象とした家庭系厨芥ごみの回収プロジェクトが計画されているが、今回の結果を踏まえて行政・社区・住民の支出計画を立案するようにする。なお、経済的な検討の詳細は、プロジェクト事業完了報告書添付資料 5-14 を参照のこと。

表 5-1: 社区における経済性の検討結果

適用	項目	年支出金額	備考

住民	プラスチック袋	37,230 元 (= 55 元/世帯)	250 元/1,000枚 配布枚数148,920枚 (680世帯x365x 0.60)
社区	厨芥ごみ用コンテナ	5,280 元 (= 8 元/世帯)	個数：11ヶ (排出用6ヶ、2次分別用2ヶ、予備3ヶ) 価格：480 元
	システム維持管理費	12,000 元 (= 18元/世帯)	想定
	衛生保全員手当	19,200 元 (= 28 元/世帯)	200 元/人/月 清掃員 8人 (棟担当清掃員6人、場内清掃員2人)
支出合計		73,710 元 (= 108 元/世帯)	-

### 5.2 厨芥ごみ分別モデル

厨芥ごみの分別システムの導入には、西寧市のように食品廃棄物循環利用施設を所有していることが条件であり、それによって厨芥ごみの適正な資源循環利用が達成できる。このプロジェクトでは、そのような条件で家庭系厨芥ごみの分別排出を行うことによって、事業系食品廃棄物と併せて収集・運搬・処理を行うことにより資源として有効に利用できることが明らかになった。この循環利用システムは、住民・社区管理会社及び資源循環利用企業を含めた3者の協力関係による循環利用システムを構築することが基本となる。しかし、全市でこのような取組を行う場合にはこの循環利用システムに対して、行政（国・省・県・市）が経済的な支援や法律に基づいた指導を行う必要であり、最終的には家庭系厨芥ごみ管理法を制定し、適正であり、かつ合理的な循環利用システムの運営を目指さなければならない。社区による家庭系厨芥ごみの循環利用システムの模式図を図 5-1 に示す。

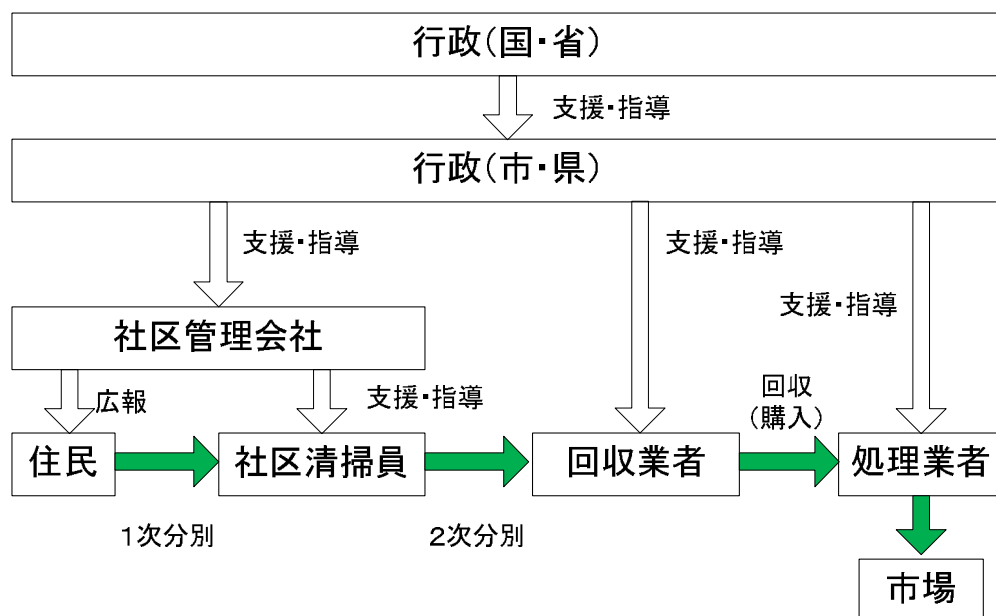


図 5-1: 家庭系厨芥ごみの循環利用システム模式図

## 6 結論と提案



## 6.1 結論

西寧市の現在の都市人口は約 121.47 万人である。この実験から得られた 1 人あたりの厨芥ごみ日発生量は 0.13kg/日であるから、西寧市では、一日に厨芥ごみ 157.9ton が排出されていることになる。西寧市全体で家庭系厨芥ごみ分別プロジェクトが推進された場合、家庭厨芥ごみから発生する利用可能な固形分は 27.5ton と算出される。また、同様に発生する利用可能な油分量を算出すると 7.7ton となる。

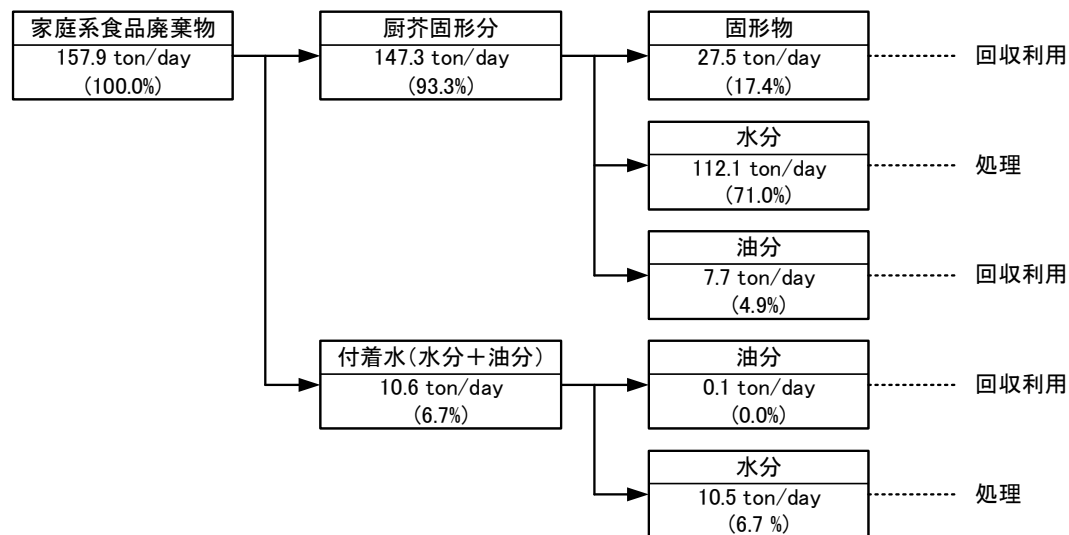


図 6-1: 西寧市における家庭系厨芥ごみのマテリアルフローもし全市で循環利用システムを作り上げるならば、大量の利用可能な家庭食品廃棄物資源を得ることができ、これはただ企業に良好な経済効果をもたらすばかりではなく、社会のために良好な環境保護効果をもたらすことができる。実験からわかるのは、家庭系厨芥ごみ循環利用体系の創立は非常に必要であり、確実かつ実行可能だということである。

経済的な面から見ると、家庭系厨芥ごみの回収に必要な経費は年間 44 百万元（一世帯あたり 3 人で算出）になり、それに対して最終処分場削減量は約 5.8 万トンになる。この削減量や得られる製品販売収益、また循環利用施設で発生した排水処理費用などを総合的に判断して、家庭系厨芥ごみの回収システムの導入を検討しなければならない。そのため、これらの詳細な経済的な検討は本パイロットプロジェクトに基づいて実施される 2,000 世帯を対象としたプロジェクトで実施する。

このプロジェクトでは、家庭系厨芥ごみの回収システムに対する経済的な問題を解決する方法として、厨芥ごみの排出に高価なプラスチック袋を使用しないシステムの導入や厨芥ごみの回収を地域の固有の業務とするなど必要経費の節減を行う等を提案している。この詳細な検討結果は、プロジェクト事業完了報告書添付資料 5-14 を参照のこと。

## 6.2 提案

6 ヶ月間に及ぶ家庭系厨芥ごみの分別回収実験プロジェクトを通して、プロジェクト全体を理解した上で、以下のいくつかの提案をする。

- ① 市民の家庭系厨芥ごみの分別の積極性を高める
- ② 持続可能な発展を進め、食品安全を実現する
- ③ 政府の積極的なサポート、市場化運営メカニズムの推進、
- ④ 廃棄物資源の産業化の推進

今回のプロジェクトを通して、私達は家庭系の厨芥ごみ循環利用体系の建設を深く考

えた。整備された体系構築があつてようやく正常で有効な運行ができること。政府部門はこの一連の体系作用の創立が非常に重要であること。このようなプロジェクトに対して関連部門からの更なる関心とサポートを提案すること。できるだけ早く関連する規則制度を作り上げること。庶民と企業にもっと参加してもらうこと。法を根拠に、データを盾に。次のステップとして、都市における家庭系厨芥ごみの回収体系と運営市場をルールに基づいて管理しなければならず、良好な家庭系の厨芥ごみの処理能力をもった企業を引き入れ、専門化された廃棄物処理会社を奨励し、廃棄物の収集、運送、処理などの一環を有機的につなげ、企業に家庭系厨芥ごみの有効処理を実現させると同時に大きく発展させる。

### 6.3 家庭系厨芥ごみ回収システムの導入に向けて

#### 【パイロットプロジェクトの成果】

家庭系厨芥ごみの分別は極めて難しい施策ではあるが、行政・社区・住民・企業が一体となって取り組むことにより実現が可能であることが明らかになった。さらに、回収システムが良好に運営できれば、分別回収された厨芥ごみの性状は循環利用施設の原料として使用できるまでの品質を得られることが分かった。また、回収システムを定着させるためには住民に対する教育や広報の重要であることが示された。

#### 【家庭系厨芥ごみ回収システムの導入に対する課題及び方策】

住民の排出方法・分別程度や企業の受入など技術的な問題は、長い期間を要するが比較的容易に対処することができる。しかし、このシステムを導入するためには、経済的な課題がある。この課題に対する方策は先に示したように厨芥ごみ排出手段（方法）や管理システムの改善で対処することが可能である。

#### 【西寧市政府への提言】

回収システムの導入に際しては、西寧市は中央政府（国・省）に対する支援・指導を要請するとともに、住民、社区管理会社及び循環利用企業に対する支援・指導を行わなければならない。合わせて、回収システムの全体を包括した法的な整備を実施する必要がある。また、回収システムに対する補助金制度等の制度的な施策を講じる必要がある。そのため、すでに「西寧市食品廃棄物資源化利用無害化処理実施方案」を国家発展改革委員会に提出し、その承認を得ている「2,000世帯を対象にした家庭系厨芥ごみ回収プロジェクト」を早期に実施することが重要である。このプロジェクトは、本パイロットプロジェクトが提案した回収システムを参考にでき、また課題も明らかにされているので、焦点を絞って試験することができる。

この2,000世帯を対象としたプロジェクトは、非常に重要である。得られた結果を十分に検討し、将来、西寧市が家庭系厨芥ごみの回収システムを導入するかの是非を決定することになる。

## 4 循環利用を推進するための西寧市への施策提案

### 4.1 都市廃棄物

#### a. ストラテジックプラン（SP）の具体化

SP は、「国発〔2011〕9号： 都市生活ごみ処理事業の更なる強化に関する意見の通知」に基づき、都市生活ごみ管理を改善し、都市生活ごみの減量化や資源化、無害化を推進するための戦略をまとめたものである。

戦略を具体的な計画とするためには、上位計画である都市開発基本計画を踏まえ、都市廃棄物処理基本計画を策定する必要がある。

都市廃棄物処理基本計画に基づき、都市廃棄物を構成する各廃棄物の循環利用をより具体的に推進するためのロードマップ（RM）を策定し、RMに従って改善を実施する。上記の考え方を次の図に示す。

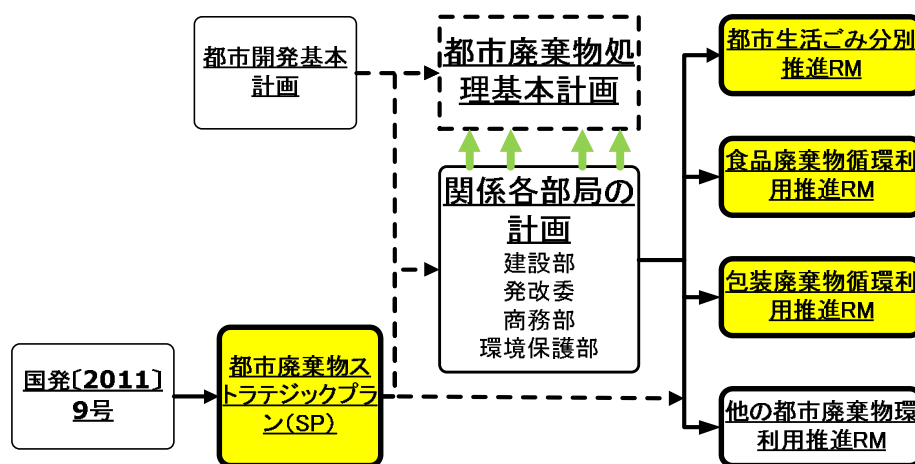


図 15: 都市廃棄物 SP、基本計画、RM の関係図

まず第 1 に SP に基づき、都市廃棄物処理全体の改善を進めるための基本計画を策定する。さらに、都市廃棄物を構成する家庭系、事業系、食品、廃タイヤなどの具体的な改善を図るために、それぞれの廃棄物の改善あるいは循環利用を推進するためのロードマップ（RM）を策定する<sup>11</sup>ことを推奨する。

戦略に基づき策定される都市廃棄物管理改善基本計画、そして各廃棄物の循環利用推進 RM を実施することにより、西寧市の持続可能な都市廃棄物管理体制を構築していくことを推奨する。

#### b. 都市廃棄物処理事業を実施する組織体制の強化

現在、西寧市の都市生活ごみの適正処理・循環利用に関して、市都市管理総合行政執法局、発展改革委員会、環境保護局、財政局、国土資源局、農業経済局、商務局の各部署が関わっている。各部署は、それぞれの所管に関わる事業計画を策定し、実施している。しかしながら、それぞれの計画と他部署の計画との調整は必ずしも十分に図られていない。また、関係各部署の計画を統括する計画が整備されていない。各計画の不十分

<sup>11</sup> 本プロジェクトでは、都市廃棄物処理基本計画が示されていないことから、ロードマップ（RM）は、SPをベースにして、各部局から出された施設整備計画を踏まえ作成した2020年の都市廃棄物処理フローを実現するために必要な方策を示した。

な調整が、SPの具体化、都市生活ごみを統括する基本計画の策定、各廃棄物のRMの策定とそれぞれの計画の円滑な実施の障害となっている。そこで、「国発〔2011〕9号」の通知が指示するように、都市生活ごみの適正処理・循環利用に関わる各関係機関の責任を明確にし、目標責任制の管理を実行し、監督指導を強化していくことを推奨する。その際には、関連各部署を統括し調整する部署とその役割を特定することを推奨する。

### c. 都市廃棄物処理基本計画の策定

都市廃棄物処理基本計画は、行政組織を超えた都市廃棄物問題を解決する計画であり、関連各部署を統括し調整する部署が、各部署の協力を受けて策定する。都市生活ごみの適正処理・循環利用を推進し、具体的に実行し統括するための計画である。SPを踏まえ、西寧市が次のような内容の都市廃棄物処理基本計画を策定していくことを推奨する。

- 関係各部署の事業計画を統括し、調整し、共有できる計画とする。
- 都市廃棄物処理基本計画の上位計画である西寧市都市開発計画の要求と整合し、その社会状況の変化（人口、GRDPなど）を踏まえた計画とする。
- 社会変化に応じて、計画対象となる都市生活ごみの質と量の将来予測を行う。廃棄物の質と量の将来予測に基づいて、都市生活ごみを構成する各廃棄物の処理計画、機材整備計画、施設建設計画、運営計画を策定する。
- さらに、各計画には、施設機材計画、機材調達・施設建設、そして施設機材の運営などの各事業活動に対してそれぞれの所管組織を明示する。
- 上記のハードの技術システムの整備を実現するために必要な制度システムとして、広報・教育計画、法制度の整備計画を策定する。
- 本プロジェクトで作成したSPに関しては、基本計画の策定の際に、基本的な戦略として、必要な見直しを図る。
- また、RMに関しては、関係各部署の有する施設整備計画などの調整は行われているものの、計画の基本となる将来の人口、ごみ量・ごみ質などについての調整は不十分である。基本計画では、十分な調整を図る。

### d. 都市廃棄物分別収集システム構築ロードマップ（分別RM）の実施

都市廃棄物の循環利用・適正処理を一層推進するために、分別収集システムの構築は極めて重要である。分別収集システムを構築するために、次の点に留意して、西寧市の関係者が協力して分別RMを実施していくことを推奨する。

- 分別収集システムの構築は、都市廃棄物の循環利用や適正処理を推進するための「手段」であることに留意する必要がある。即ち、分別に際しては、その目的を明確にし、目的（分別対象廃棄物の循環利用あるいは適正処理）を達成するための重要な手段として、最も適切な分別排出・収集システムを計画し、構築する。
- 従って、分別排出・収集システムは、都市廃棄物の循環利用と適正処理体制の整備（機材の調達、施設の建設など）に合わせて計画し構築する。
- 分別収集システムは、排出者に多くの協力を求めることにより、初めて可能となる。従って、分別排出された廃棄物が他の廃棄物と混合収集され、そのために目的である循環利用あるいは適正処理が実施されない事態（システム構築の混乱など）は絶対に回避する必要がある。

- 「住宅都市農村建設部等による生活ごみ分別モデル都市（区）事業の展開に関する通知、2014年3月14日」のモデル都市申請条件に示されたように、「生活ごみ分別管理の都市レベル法規を制定し、多部門による協力推進メカニズムを形成する。」

#### e. 現状の課題の解決

SPの見直し、基本計画の策定、そしてRMの策定に際しては、次のように現状の課題を解決していくことを推奨する。

- 適正な都市廃棄物管理体制の構築に必要な基礎のデータの管理体制を構築するために、データの管理に必要なハードとソフトを整備する。さらに、現在不足しているデータ（都市生活ごみ発生量、有価物回収量など）を整備する。
- 埋立処分に大きく依存している都市廃棄物処理システムを改善するために、SPに従いそれぞれのRMを実行し、本格的に減量化、資源化、無害化に取り組む。
- 都市廃棄物管理と環境衛生事業の改善を一層推進するために、環境衛生に関わる科学研究機関との協力を進める。
- 都市廃棄物管理に関わる持続可能な財務システムを確立するために、受益者負担の仕組みを構築する。
- 健全な都市廃棄物管理体制を構築するために、受益者である市民の協力を求めるための広報・啓発体制を整備する。

## 4.2 食品廃棄物

### a. 循環利用の拡大

2011年7月から2012年1月の間に、北京工商大学が中心となり、西寧市の食品廃棄物の発生から回収、循環利用、処理処分の現状調査を行った。また、西寧市都市管理局は北京工商大学の調査と同様にレストランなど事業系から排出される食品廃棄物の排出量調査を行った。その結果から排出量原単位 **133.6 g/人/日** を得ている。2つの調査結果に基づき、調査対象4区における事業系食品廃棄物処理フローを次のように作成した。この図が示すとおり、2011年時点での西寧市食品廃棄物の循環利用は、殆ど正規回収ルートで行われており（93.8%）、非常に好ましい状況にある。この状況は、2014年5月時点においても継続されている。しかしながら、この状況を発展し、拡大していくためには、次のような方策をとることを推奨する。

- 2014年9月時点では、現在の稼働中の飼料化施設（処理量120トン/日）を2014年末に閉鎖し、処理能力200トン/日のメタン発酵施設を2015年から稼働する予定である。さらに、2020年までには、第2期として処理能力100トン/日のメタン発酵施設を建設し運営する計画である。これらの施設を稼働させるためには、事業系の食品廃棄物に加え、家庭系の食品廃棄物（厨芥類）の受け入れが必要となる。そのためには、2012年8月～2013年1月の間に実施した「家庭系食品廃棄物(厨芥類)の分別回収PP」で得られた経験と教訓を活用する必要がある。（プロジェクト事業完了報告書添付資料2-14参照）
- その際には、少ないながらも（6.2%）非正規業者が行っている回収から循環利用の実態を把握し、非正規業者を正規化していくことを推奨する。

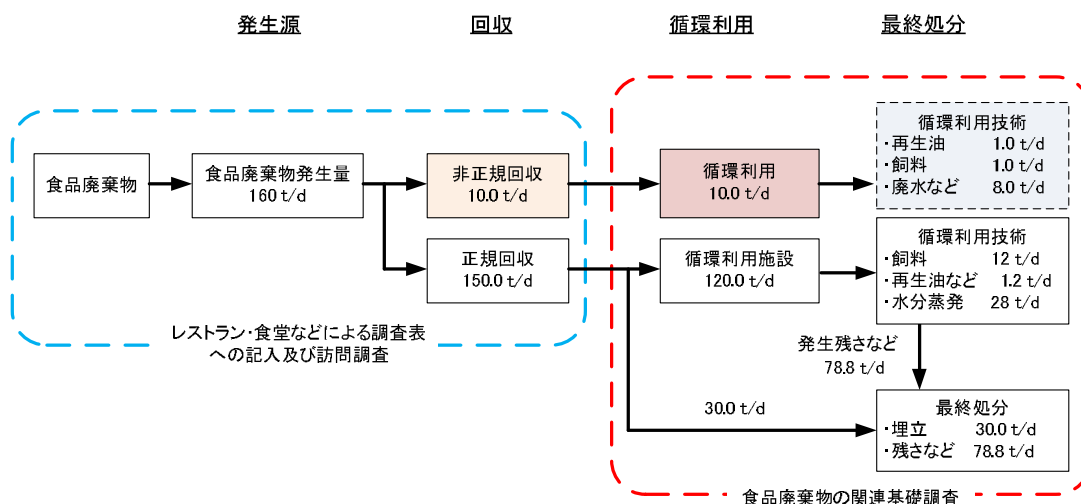


図 4-16: 西寧市食品廃棄物処理フロー(2011年)

## b. 食品廃棄物循環利用推進ロードマップ (RM) の実施

前述の循環利用を拡大していくためにも、食品廃棄物循環利用推進 RM の実施が求められている。以下の点に留意して食品廃棄物循環利用 RM を実施していくことを推奨する。

- ・ 現在、正規回収されているにもかかわらず埋め立て処分されている200トン余りの食品廃棄物の循環利用方策を早急に検討し実施する。
- ・ 同時に非正規業者によって行われている回収、循環利用に関する実態を十分に把握し、その正規化を促進し、適正な回収及び循環利用のシステムを構築する。システムの構築に際しては、次の点に留意する。
  - 西寧市都市管理総合行政執法局、発展改革委員会、衛生局、環境保護局そしてそれらの区、県の出先機関などの食品廃棄物の管理に関係する全ての関係部局で構成される実施体制を構築する。
  - 食品廃棄物循環利用推進する上での関係機関の役割分担を明確にする。
- ・ 食品廃棄物の現状と課題の変化を十分に踏まえ、食品廃棄物循環利用推進目標を設定する。なお、食品廃棄物の循環利用の推進は、都市廃棄物全体の分別施策と大きく関係していることから、目標設定に当たっては、都市廃棄物分別計画 (RM) との整合を図るものとする。また、目標に向けた施策内容は、状況の変化に応じて、定期的に (一年に一度以上の頻度で) 見直しを行う。

## c. 西寧市家庭系食品廃棄物(厨芥類)の分別回収パイロットプロジェクト (PP) の経験と教訓

西寧市でのごみ分別 PP から、前述の分別 RM に記述した事柄に加え、次のような対応が分別の実施と目的である厨芥類の循環利用の推進に重要であることが分かった。西寧市の関係者が厨芥類分別 PP を拡大し、発展していくために、この PP の経験と教訓を積極的に活用していくことを推奨する。

- ・ 協力してくれる市民に対して「分別成果の見える化」が非常に大切であることが分かった。即ち、分別対象社区の住民より分別排出された厨芥類を原料とし

て製造した飼料を協力してくれた住民に見せて循環利用に貢献していることを示すことが、住民の分別への協力の推進に大いに効果があった。



分別排出された厨芥類を原料として製造した飼料の協力してくれた住民への紹介

- 分別の細かな指導に関して、循環利用を実際に行う飼料化工場の関係者の関与と指導が非常に有効であった。
- 西寧市の積極的な支援のもとに、社区物行管理会社等の既存組織を活用した住民啓発が効果的であることが確認された。また、社区の清掃人の理解と協力もごみの分別システム構築には不可欠であることが確認された。
- できるだけ多くの関係者と計画を共有し、役割と負担を明確にすることが、最終目標である循環利用につながる。特に、住民啓発は、本システム構築にとって最も重要であることが確認された。
- 住民の参加を促すためには定期的な啓発・教育活動が必要であり、行政の積極的な関与及び財政的な支援が必要であることが分かった。本パイロットプロジェクトでは定期的なショートメールの配信やTVでの宣伝を実施し、住民啓発に大きな効果的が見られた。

#### d. その他パイロットプロジェクト（PP）の成果の活用

西寧市においては、上記の厨芥分別 PP に加え、食品廃棄物の循環利用を推進するために、関係者の要請にこたえて、次の調査及び報告書をまとめた。関係者が共有し、食品廃棄物の循環利用の推進に活用することを推奨する。

##### d.1 既設飼料化工場に対する前処理装置や油水分離装置に関するアドバイス

施設改善に対するアドバイスを行い、新たに計画しているメタン発酵処理施設において紹介した技術を採用するように提案した。

##### d.2 メタン発酵処理施設（計画）

西寧市食品廃棄物循環利用施設（メタン発酵施設）の課題について： 新工場の建設計画の技術的な課題に対するアドバイスを行った。（プロジェクト事業完了報告書添付資料 6-6 参照）

### 4.3 廃タイヤ

#### a. 市内での廃タイヤ循環利用推進

2011年に、社会科学院が中心となり、西寧市の廃タイヤの発生から回収、循環利用、処理処分の実状調査を行った。その結果は、次の図に示すとおりである。この図に示すとおり、西寧市においては、正規回収拠点は、1か所であり、ここには市内で発生する廃タイヤのみならず、市外、省外からも、大量の廃タイヤが集まってくるのが判明した。一方で市内発生量の約8割が循環利用されており、その利用方法は、ゴム粉や再生ゴムなどのMaterial Recycleが主流となっていることがわかった。

また廃タイヤ回収量は、市内発生量の約3倍であるにもかかわらず、市内における循環利用施設や技術が不足しており、回収した廃タイヤは循環利用されることなく、河北、山西、山東省などに運ばれている。

今後西寧市を含む、中国内陸部の自動車保有台数は、劇的に増加することが予想され、廃タイヤの発生量も増加することが見込まれる。

したがって、西寧市は、積極的に廃タイヤ循環利用企業を誘致・奨励し、積極的に先進技術を導入して、高付加価値の再生ゴムを生産し、廃タイヤの高次加工を徐々に進め、西寧市やその周辺の省・区から回収した廃タイヤを、基本的には地元で循環利用できるようにすることを推奨する。

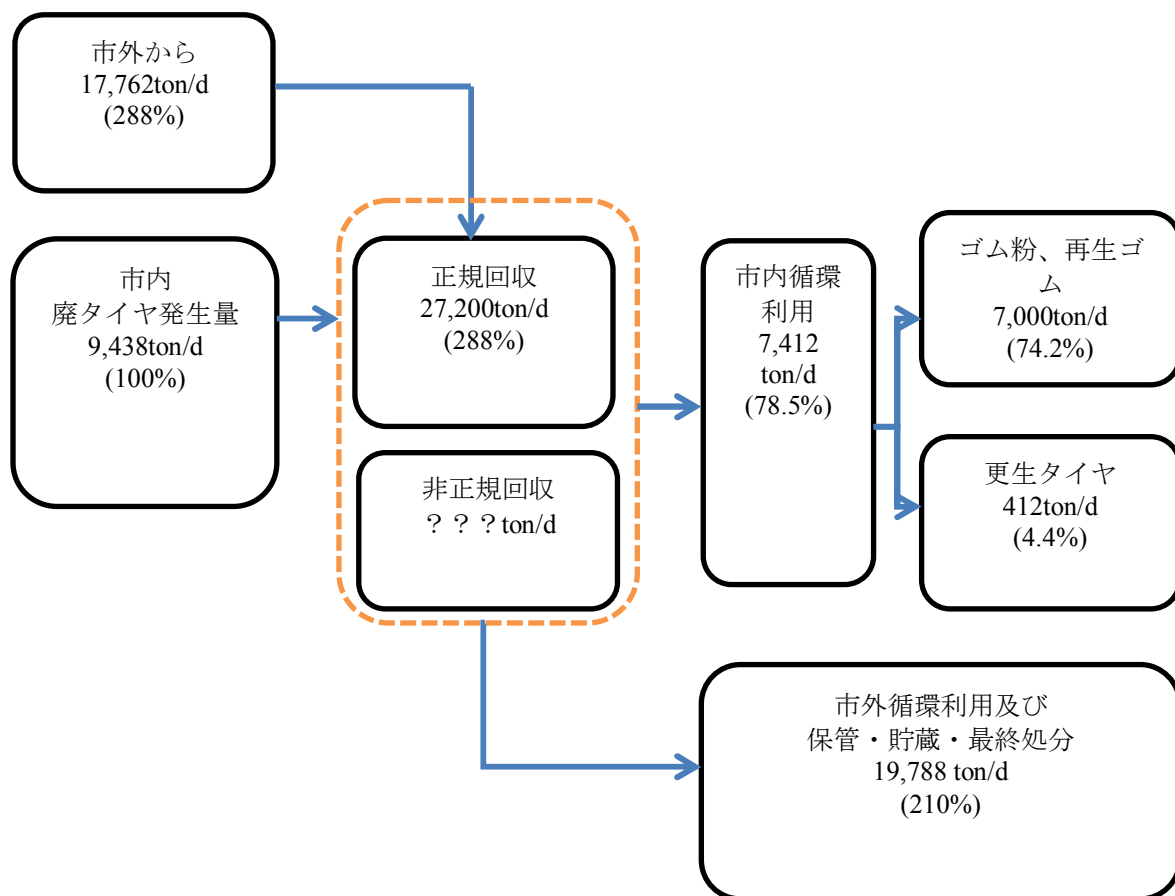


図 4-17: 西寧市廃タイヤ物質フロー(2010年)

#### b. 廃タイヤ循環利用推進ロードマップ (RM) の実施

廃タイヤ循環利用を推進するに当たっては、以下の点に留意して、廃タイヤ循環推進ロードマップを実施していくことを推奨する。



- 廃タイヤ循環利用推進にあたっては、更生タイヤ製造企業、循環利用企業、回収企業などを会員企業とする、協会の役割を最大限に引き出す必要がある。中国ゴム工業協会や、中国タイヤ更生リサイクル協会などの地方協会となる西寧市ゴム工業会の次期5カ年計画での設立を模索する。
- 廃タイヤ回収システムの正規化にあたっては、既存の回収システムをベースに、より整備された回収システムを構築していく必要がある。特にタイヤは販売システムの廃タイヤ回収ネットワークの構築を強化することを推奨する。
- 国家が募集している、モデル基地建設やモデル企業育成計画に応募し、適正な廃タイヤ回収基地の建設と、回収業者の正規化を実証事業として実施する。
- 西寧市は、青海省、チベット自治区、新羅ウイグル地区などの入り口に位置するため、その戦略的な立地条件を利用し、内陸部における、廃タイヤ回収・循環利用のモデル基地をめざす。

### c.           パイロットプロジェクト（PP）の成果の活用

西寧市における廃タイヤの循環利用推進に関するPPとしては、1) 日本における廃タイヤの回集と循環利用に係る研修、2) 中国国内における意見交換会の開催、などを行った。しかし廃タイヤ管理弁法の策定支援に関しては、既存の回収システムが十分に機能しているため、現時点ではその必要性が低いと判断された。

循環利用の高度化については、中国国内にその先進事例は存在することを確認し、自治体間の技術交流会などの機会を利用することにより、先進企業の誘致・優遇策の付与などによって推進していくことを推奨する。

## 5 循環利用を推進するための国への施策提案

### 5.1 都市廃棄物

#### a. 行政組織を超えた都市廃棄物計画の策定支援

都市廃棄物の循環利用と適正処理を効果的に推進するためには、現在様々組織に分散されている計画を調整し、統括する計画（SP、基本計画、RM）が不可欠である。このような行政組織を超えた都市廃棄物処理計画の策定を、地方都市が実施していくためには、国レベルで次のような施策を実施していくことを推奨する。

- SP、基本計画、RMの策定を地方都市が実施していくために必要な計画推進部局の指定や、他部局との協力・調整の仕組みの構築支援を制度化する。
- そのためには、SP、基本計画、RMの策定に関わる指針を提示する。
- 地方都市の都市廃棄物の循環利用と適正処理に関わる国レベルでの支援の条件に、SP、基本計画、RMの策定を義務つける。

#### b. 分別RMの策定とその実施

分別 RM の策定とその実施を地方都市が推進していくために必要な計画推進部局の指定や、他部局との協力・調整の仕組みの構築支援を制度化することを提案する。

現在進められている「住宅都市農村建設部等による生活ごみ分別モデル都市（区）事業の展開に関する通知、2014年3月14日」におけるモデル都市の条件には、次のように上記の内容に近い条件が示されている。

- **申請条件**として、関係部局による協力メカニズムを形成することを求めている。
- **申請手順**として、省の住宅都市農村建設庁（景観環境衛生）が発展改革委員会、財政庁、環境保護庁、商務庁等と連携し、推薦意見、推薦都市名簿及び省の審査済の許可資料を住宅都市農村建設部都市建設司に提出することとしている。
- さらに、実施草案の作成を求めており、草案には分別 RM に示された内容を明示することを求めている。
- **実施**に関して、各都市は部局間の協力と推薦意見作成に取り組まなければならないとしている。
- さらに、住宅都市農村建設部は、国家発展改革委員会、財政部、環境保護部及び商務部等の部門と連携し、2015年未までにモデル都市（区）建設の状況を評価・総括するとしている。

以上のように、分別モデル都市（区）として、国からの財政支援を受ける際の条件として、関連部局の連携を義務つけることは、分別 RM の策定とその実施にとって非常に重要である。

## 5.2 食品廃棄物

### a. 食品廃棄物回収事業者及び循環利用事業者の登録システムの強化

2011年時点での西寧市の食品廃棄物の循環利用は、殆ど正規回収ルートで行われており（93.8%）、非常に好ましい状況にある。この状況は、2014年5月時点においても継続されている。しかしながら、少ないながらも食品廃棄物の循環利用の一部（6.2%）は、非正規業者が行っており、その回収から循環利用の実態は十分に把握されていない。

本来、食品廃棄物回収事業者及び循環利用事業者は地方政府から業の許可を取得して事業を行わなければならない。しかし実際は、許可を取得しない場合もみられる、いわゆる非正規業者が存在している。その結果、粗悪な循環利用製品の製造と循環利用に伴う環境汚染を引き起こしている。こうした状況を改善し、食品廃棄物の適正な循環利用を推進するために、食品廃棄物の回収事業者、循環利用事業者に対する登録システムの徹底を、国家レベルで構築していくことを推奨する。

### b. 技術的な支援体制の強化

西寧市では、食品廃棄物の循環利用を促進するために、200トン/日のメタン発酵処理施設を計画している。しかしながら、建設計画の具体化は遅れている。<sup>12</sup>

こうした状況を改善するために、国レベルで次のような施策を講じることを推奨する。

- 食品廃棄物循環利用技術に対する技術ガイドラインを制定し、地方政府機関が食品廃棄物循環利用施設の適切な計画、建設、運営を行うことを支援する。
- 食品廃棄物循環利用に関する専門家グループを組織し、地方レベルで発生している問題点を研究分析し、解決策を検討し、必要に応じて地方政府に対して技術的及び財政的な支援を行う。

### c. 青島市食品廃棄物処理施設（メタン発酵）運営改善パイロットプロジェクト（PP）の成果の活用

2013年8月に操業を開始した青島市のメタン発酵施設において、その操業を軌道に乗せるために、2014年6月から8月の間に施設の運営に関わるトレーニングを実施した。このトレーニングのために、次の内容を含む技術資料を用意した。

- 国内外における食品廃棄物処理・処置の代表的な処理フローの紹介
- 受入と前処理
- 除砂の作用と構成原理
- 湿熱脱油の原理と設備
- 嫌気性発酵の原理と設備

<sup>12</sup> 2014年7月時点では、FS調査が既に終了した。環境影響評価を合格した後、建設に着工する。

- メタンガスの精製と利用
- メタン発酵残渣処理
- メタン発酵消化液処理
- 悪臭対策

また、このトレーニングの結果を踏まえ、「メタン発酵処理施設の運転マニュアル(案)」を作成した。全国の食品廃棄物処理施設(メタン発酵)運営改善を図るために、国レベルでこの成果を活用することを推奨する。

### 5.3 廃タイヤ

#### a. 廃タイヤ物質フローの策定と広報の強化

廃タイヤの適正な循環利用を推進していくうえで、適正な循環利用を推進・支援していくとともに、不適正な循環利用を淘汰していくことが求められている。そのためには、廃タイヤがどのような経路をたどって回収、処理、処分されているか、その流れをモニタリングしていくことが重要となる。

2010年の西寧市の廃タイヤ物質フロー作成に続き、2010年、2011年、2012年の全国廃タイヤ物質フローを、今回のプロジェクトで策定し、その作成方法をマニュアルにまとめた。今後も継続的に廃タイヤの物質フロー作成をする仕組み(作成する組織の決定、資金ソースなど)を構築することを推奨する。

また作成された物質フローは、同様にプロジェクトで策定した、「廃タイヤ物質フロー広報マニュアル」に従って、広く関係者に広報し、情報を共有し、適正な循環利用の推進に寄与することを推奨する。

#### b. 適正な廃タイヤ循環利用企業の育成・支援

西寧市には、タイヤ更生企業が2社、ゴム粉製造企業が1社登録している。市内発生廃タイヤのうち、そのほとんどをこのゴム粉製造企業によって、循環利用されているが、市の回収拠点には市内発生量の3倍の廃タイヤが流入し、その多くは登録していない循環利用企業や、市外、省外へ運ばれており、その利用形態はわかっていない。

今後市内の回収拠点に搬入された廃タイヤは、市内の適正な循環利用企業で利用されるように、先進企業との意見交換会など技術面での育成、優遇税制を含む資金面での支援、モデル基地の指定による実証実験などを通じて、市内循環利用企業の育成・支援を行うことを推奨する。





日中協力事業  
都市廃棄物循環利用推進プロジェクト  
政策大綱 《第 6 部 四モデル都市》  
2015 年 1 月