

第2章

アジアの開発途上国における 都市廃棄物管理

2-1 中華人民共和國

北京市の都市廃棄物管理の現状と課題

岩崎貴信・磯辺咲菜
東京都環境整備公社

要旨

中華人民共和国の首都である北京市は、中国の政治・経済・文化の中心であるとともに、人口約1,800万人が暮らす大都市である。都市人口の急激な増加や旺盛な経済活動を背景として、発生する都市ごみの量は日量約1万7,000トンで、現在はこのうちの8割が埋立処分されている。北京市では、廃棄物処理の3原則「減量化（焼却処理）」、「資源化（堆肥化）」、「無害化（適正処理）」を掲げて、増大する廃棄物を適切に処理・リサイクルするため、廃棄物処理施策に積極的に取り組んでいる。2011年3月に策定された第12次5か年計画では、堆肥化及び焼却処理を推進することにより、「堆肥化:焼却:埋立」の比率を現在の「1:1:8」から、2015年には「3:4:3」にするという意欲的な目標値が設定された。目標の達成のため、北京市は堆肥化施設及び焼却施設の整備を急ピッチで進めるとともに、住民に対してはごみの分別排出の徹底（「資源」、「生ごみ」、「その他のごみ」）を求めている。

東京都は、北京市に対して東京の廃棄物処理・リサイクルに関する情報提供を行うため、2011年9月の1週間、8名のメンバーを北京市に派遣し、廃棄物分野における交流事業を実施した。交流事業では、北京市の都市ごみの処理を所管する北京市市政市容管理委員会をはじめとする延べ約170名の関係者に参加いただき、北京市の廃棄物処理状況に関する各種報告をいただくとともに、いくつかの廃棄物処理施設等を見学する機会を得た。

この報告は、交流事業において、北京市で見聞した廃棄物処理の状況と北京市から提供を受けた資料を基に作成した。

1. 都市廃棄物管理に関する背景

1.1 北京市の概要

北京市は、中華人民共和国の首都で、中国共産党中央委員会が所在する政治、経済、文化の中心地である。北京市の総面積は16,411 km²（東京都の8倍）で、うち都市市街地は1,368 km²である。行政区画は、2010年7月に天安門を囲む4区が2区へ合併し、16区2県から14区2県に改変された。北京市の中心、天安門を挟むように旧城区（市の中心）の2区（東城区、西城区）があり、その旧城区を囲むように新城区（やや郊外の地域）の4区（朝陽区、海淀区、豊台区、石景山区）がある。朝陽区には2008年の北京オリンピックの際に建設したオリンピック公園や、多くの多国籍企業、金融関連の企業が集まる商務中心区（CBD）、各国大使館、北京国際空港がある。さらに新城区の周りに遠郊区（8区）と2県がある。

気候は、大陸性気候で、平均気温は13.4℃、最高気温は36.3℃（7月）、最低気温は-13.5℃（12月）である。年間降水量は626.3mmである。

人口規模は重慶市、上海市に次ぐ中国第三の都市で、直轄市（省レベルの権限を持つ特別市、一級行政区）に位置付けられている。その人口は戸籍人口で1,245.8万人、常住人口は1,755万人おり、1,069人/km²の人口密度である。2009年末の北京市の農業人口は15%、非農業人口は85%となっている。2009

年の北京市における一人あたりの GDP は 68,788 円で、1999 年の約 20,000 元から 10 年で 3 倍以上伸びており、経済成長が著しい。



図 1：北京市の位置（中間人民共和国全土地図）

出典：<http://www.abysse.co.jp/china-map/index.html>（2011 年 11 月 22 日閲覧）

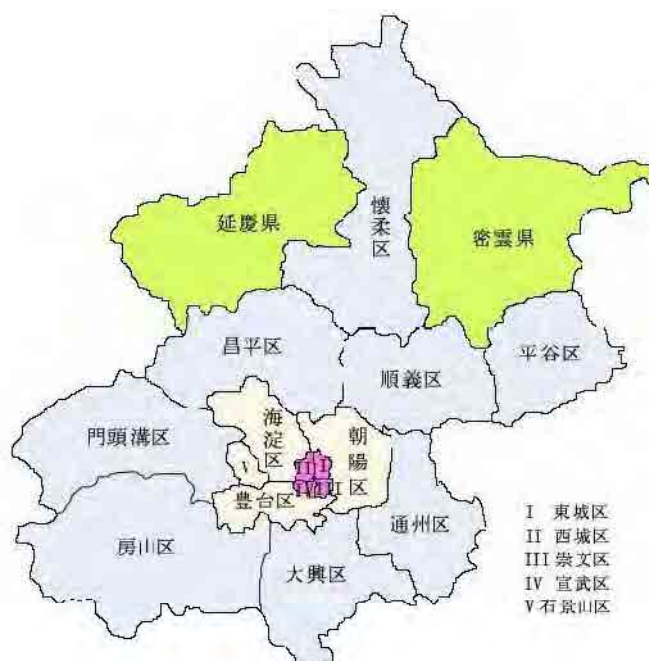


図 2：北京市行政区画地図

※2010 年 7 月、I・III が合併し（新）東城区、II・IV が合併し（新）西城区となっている

出典：日本貿易振興機構（JETRO）北京センター「北京市概況と投資環境 2010」

1.2 北京市の廃棄物処理

(1) 目標・重点事項等

【都市計画目標】

北京市は、街づくりの目標として「人文北京、科技北京、緑色北京」（文化的な北京、ハイテクな北京、エコな北京）を掲げている。

【廃棄物処理に関する目標等】

廃棄物処理に関して、以下のような各種目標が設定されている。

ごみ処理 3 原則	① 減量化（焼却処理） ② 資源化（堆肥化） ③ 無害化（適正処理）
重点取組事項	“分別”廃棄（家庭での分別ごみ箱の使用） “分別”収集（ごみ集積所での分別コンテナの設置利用） “分別”運搬（廃棄物や資源ごとに異なる運搬車両を使用） “分別”処理（廃棄物や資源ごとに適正な処理）
4 つの優先項目	① 生活ごみ処理施設の計画 ② 焼却処理、総合処理、生ごみ処理の技術の採用 ③ 排出者による発生抑制の促進 ④ ごみ処理施設整備への資金投入

また、廃棄物処理の全工程をトータルに管理し、それぞれのシステムを有機的に連結させて、適正な処理を実現することを目指している。

(2) 生活ごみの発生状況

北京市における年間の生活ごみの発生量は、2003年には約450万トンであったが、人口増加と経済成長に伴って増加を続け、2008年には約672万トンに達した。しかし、生活ごみの発生量は、その後2年続けて減少し、2010年の発生量は約635万トンであり、ピーク時の2008年と比較して約5.5%の減少となっている。

生活ごみの主要な組成は、生ごみ、紙ごみ、プラスチックごみである。郊外になるほど灰分の割合が増加する傾向にある。

(3) ごみ処理の流れ

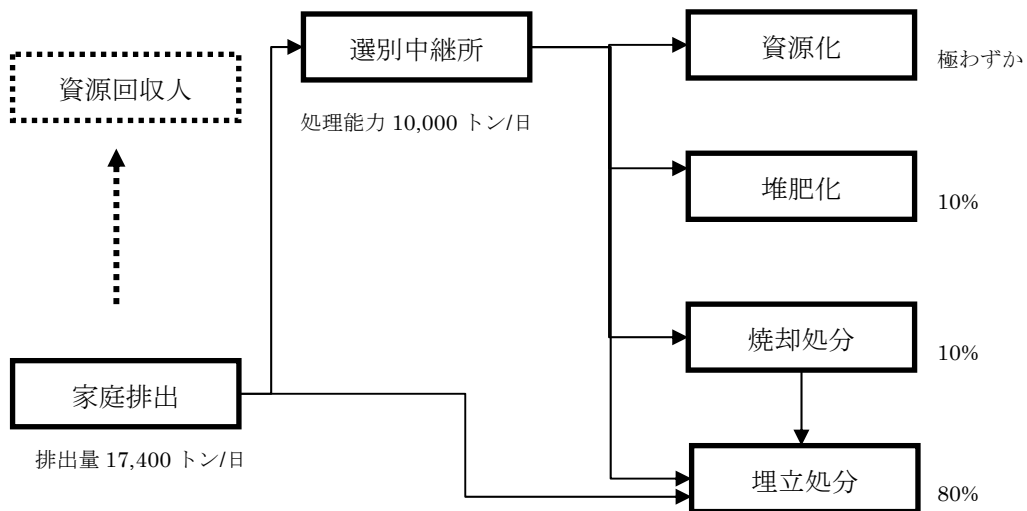


図3：北京市のごみ処理の流れ
 ※北京市から得た情報・資料を元に作成

家庭から排出されたごみは、収集後、選別中継所に搬入される。選別中継所で4種類に分別され、鉄類・プラスチック類は「資源化」、粒径15mm～80mmのごみは「堆肥化」、粒径80mm以上のごみは「焼却処分」、粒径15mm以下は「埋立処分」が行われる。ただし、発生するごみの全量が選別中継所に搬入されるわけではない。ごみの運搬にあたり、選別中継所よりも埋立処分場の距離が近い場合は、直接埋立処分場に搬入する場合がある。

なお、古紙・びん・缶・ペットボトルなどの資源は、各家庭が資源回収人に売却しているため、ごみとして排出される量は極わずかである。

図3：北京市のごみ処理の流れに関連する各処理施設の施設数は、

- ・選別中継所：9 箇所
- ・堆肥化施設：7 箇所
- ・焼却施設：2 箇所
- ・埋立処分場：16 箇所

である。

各処理施設の概要は以下のとおり。

なお、以下の記述は、東京都と北京市との廃棄物分野の交流（2011年9月）における視察結果に基づくものである。

① 選別中継所

家庭から排出された生活ごみは、選別中継所に搬入される。ごみ発生量のうち選別中継所に搬入されるごみの割合は不明であるが、北京市にある全選別中継所の処理能力が約10,000トン/日であることから、過半が選別中継所に搬入されているものと推測される。選別中継所に搬入されないごみは、直接埋立処分されている。選別中継所では、搬入されたごみを手選別や機械選別により、4種類（資源化用、堆肥化用、焼却処分用、埋立処分用）に選別する。

視察施設：小武基大型固体廃棄物選別中継所

【設立】

1997年（ドイツによるBOT方式での事業）

【処理能力】

設計処理能力 980 トン/日 ※実際は、1500 トン/日を処理しているとのこと。

【事業内容】

収集したごみを4種類（再利用、堆肥化用、焼却処分用、堆肥化用、埋立処分用）に手選別・ドラム選別・磁気選別・機械選別し、各処理施設に搬送する。



プラットフォーム内で収集車がごみを下している様子。



光学センサーによりプラスチックごみを分別するドイツ製の機械を導入している。



機械分別されて出てきたごみ。写真は有機物と残渣。

写真-1 小武基大型固体廃棄物選別中継所

② 堆肥化施設

選別中継所で選別された生ごみを堆肥化する施設。

視察施設：南宮堆肥化施設

【設立】

1998年12月竣工。

【処理能力】

竣工当時の処理能力は400 トン/日であったが、500m程離れた住民から臭気に係る苦情もあり、2008年から2009年にかけて大規模な改修工事を行い、設備の密閉化、送風機の改修等の改善と処理能力の増強を行うことにより、処理能力を1,000 トン/日とした。また、この改修工事により苦情も殆ど無くなり、以後、継続的な操業を続けている。

【事業内容】

選別中継所から搬入される生ごみを堆肥化する。

堆肥化に要する期間は、ほぼ1か月であり、その内訳は一次発酵7日間、二次発酵10日間、熟成10日間となっている。処理の前工程においてふるいわけられた25mm以上のサイズのものは直接埋め立てられ、搬入されるごみ全体の30%を占めている。発酵槽から取り出された堆肥化物のうち7mm以下のサイズのものが堆肥として利用される。得られる堆肥は搬入されたごみ量の12%程度である。7mmから25mmのサイズのものについては埋立地の覆土材として利用される。

堆肥は、不純物を含んでいることから農業用には向かず、主に園芸等の用途に利用されている。



工場内部の様子

堆肥化工場に搬入されるごみ。
まず重さで機械選別し、混入したごみをふるいにかける。

7mm以下の区分に分けたものを堆肥として製品化する。現在の用途は緑地のみで、農業用としては使用されていない。

写真-2 南宮堆肥化施設

③ 焼却施設

選別中継所で選別されたごみを焼却処理し、焼却熱により発電を行う施設。

視察施設：高安屯ごみ焼却施設

【設立】

2009年竣工。契約期間30年のBOT方式で発注され、金州環境集団の構成員である北京高安屯ごみ焼却有限公司が建設及び運営管理を行っている。

【処理能力】

1600トン/日(800トン/日×2炉)

【事業内容】

- ・処理方式 全連続式火格子焼却炉(タクマ製)
- ・対象ごみ 高質ごみ 9,196kJ/kg
基準ごみ 6,688kJ/kg
低質ごみ 4,598kJ/kg
- ・主蒸気圧力 4.0MPa、400°C
- ・発電設備 蒸気タービン発電機 (15,000kW/基×2基)
- ・排ガス処理 ばいじん バグフィルタ
塩化水素・硫黄酸化物 石灰吹込み
窒素酸化物 尿素吹込み

この他、ダイオキシン類対策としてバグフィルタ入口で活性炭を吹き込んでいる。

門扉脇には排ガス情報盤が設置され、見学者向け展示物の配置も工夫され、日本の清掃工場に対する研究と技術の導入も進んでいる。

2010年度の運転時間は8,200時間を超え、年間の総時間(8,760時間)に対する稼働率は93%以上と極めて高い。

ごみピットは東京の清掃工場と比較して大きく、5~7日分の容量を備えている。ごみ中の水分量が高

いため、この大きなごみピットを利用して夏場は3日間程度、冬場は最大10日間程度ピット内でごみを保管して、ごみ質を安定させた後にごみを焼却炉に投入するようにしている。

ごみ汚水については炉内噴霧により処理している。

施設の運転は、10人×4組×3交代制で行っている。



写真-3 高安屯ごみ焼却施設

④ 最終処分場

北京市の最終処分場は、以下のごみの埋立を行う。

- ・都市ごみを直接埋立
- ・選別中継所で選別されたごみを埋立
- ・堆肥化施設で選別されたごみを埋立
- ・焼却施設で発生する焼却灰を埋立

視察施設：高安屯最終処分場

【設立】

2002年

【処理能力】

埋立面積 41.64ha、埋立容量 892 万 m³、設計年数 20 年

【事業内容】

高安屯最終処分場は2002年から使用が開始され、2011年2月に生ごみの埋立を停止した。以降、焼却灰だけを埋め立てている。排水処理施設を備えた管理型埋立地であり、埋立処分場から排出されるメタンガスを回収し、発電する設備(発電能力 2,500kW)を備えている。

供用を終えた部分は全面遮水シートで覆われ、40m から 50m 間隔で避雷針も設置され、極めて高い管理水準にある。



埋立処分場全体を PP のシートで密閉し、メタンガスを回収している。

写真-4 高安屯最終処分場

2. 都市廃棄物管理の法制度

中国の環境に関する基本法として環境保護法がある。また、廃棄物・リサイクルに関する一般法として固体廃棄物環境汚染防止法が定められている。

また、ごみの分別等に関して、国務院及び北京市は近年以下（表－1）の政策基準を發布している。

表1：ごみ分別に関し国務院と北京市が發布した政策基準の一覧

都市生活ごみ処理業務のさらなる強化についての意見に関する通知	国務院(2011)9号
生活ごみ処理業務の全面推進についての意見	北京市(2009)4号
都市地域ごみ分類関連技術要求の印刷配布に関する文書	北京市市政市容管理委員会(2009)362号
ごみ分類バケツ・袋の色及び分類マークの使用変更に関する通知	北京市市政市容管理委員会(2009)805号
北京市都市地域生活ごみ分類基準達成審査暫定規則に関する通知	北京市市政市容管理委員会(2010)131号
北京市都市地域生活ごみ分類日常運営管理検査評価規則（試行）に関する通知	北京市市政市容管理委員会(2011)21号

なお、2012年3月に、固体廃棄物の適正処理・分別・発生抑制のさらなる強化推進を目的とした「北京市生活ごみ管理条例」が施行される予定である。

2.1 北京市第十二次五か年計画（2011年～2015年）

中国では、法とは別に国家發展改革委員会によって作成される「国民經濟と社会發展5ヵ年計画」に具体的な計画目標がある。現在は、2011年から2015年期の第12次5ヵ年計画期間にあたる。北京市国家發展改革委員会による北京市国民經濟と社会發展第12次5ヵ年計画の個別項目、第12次5ヵ年計画時期環境衛生事業發展計画の中に固体廃棄物に関する計画目標が掲げられている。

主な計画目標は、以下（表－2）のとおり。

表2：第12次5ヵ年計画時期環境衛生事業發展計画の固体廃棄物に関する計画目標

2012年	2015年
全市居住区のごみ分別基準達成率：50%以上	全市居住区のごみ分別基準達成率：80%以

	上
生活ごみ資源化率：45%	生活ごみ資源化率：55%
建設廃棄物資源化率：40%	建設廃棄物資源化率：80%
生活ごみの分別収集及び資源化をほぼ実現	生活ごみ処理率 市街区：100% 郊外区：95%
全市の生活ごみ焼却処理率：20%以上	全市の生活ごみ焼却処理率：40%以上 全市の埋立処分比率：30%以下 ごみ処理及び資源化方式をごみ組成に応じたものとする。
市街区の未分別・未処理のごみの埋立ゼロをほぼ実現する。	未分別・未処理のごみの埋立ゼロをほぼ実現する。

上記の目標を達成するため、「生ごみ処理施設計画」及び「生活ごみ焼却処理施設計画」が定められている。

(1) 生ごみ処理施設計画

北京市では公共の飲食施設から廃棄される生ごみを堆肥や飼料として再利用している。北京市における2010年の1日当たりの生ごみの排出量は約1,880トンで、年間排出量は約68.6万トンである。現在7か所の生ごみ処理施設があるが、その1日の処理能力は647トンにしかすぎず、排出される生ごみを十分に処理できない状況である。そこで、第12次5ヵ年計画では、2015年の生ごみ発生量を約2,650トンと仮定し、生ごみ処理施設の処理能力を現在の日量647トン（7施設）のから日量2,900トン（22施設）に増やすこととしている。

(2) 生活ごみ焼却処理施設計画

北京市には現在2つの焼却工場があり、1日の処理能力は1,800トンである。第12次5ヵ年計画では、ごみの焼却率を現在の10%から2015年に40%に引き上げることとしている。そのために、新たに11の焼却施設を建設し、1日当たりの焼却処理能力を12,500トンに増やす計画を進めている。焼却処理能力200トン/日から3,000トン/日の焼却施設を短期間に整備する計画となっている。

3. 廃棄物管理実施機関の状況

北京市における廃棄物管理実施機関は北京市市政市容管理委員会である。市政市容管理委員会には都市廃棄物処理を担う固体廃棄物管理处、建設廃棄物処理を担当するごみ渣土管理处、廃棄物処理計画に関わる環境衛生設計科学研究所（附属機関）等が設けられている。固体廃棄物管理处は2011年9月現在10名体制で北京全体の廃棄物処理を担当しているが、実際のごみ処理は各14区2県それぞれの市政市容管理委員会が行っている。

また、市政市容管理委員会以外の北京市人民政府の廃棄物関係部署としては、

- ・ 発展改革委員会：廃棄物処理を含む北京市の計画を担当
- ・ 商務部：リサイクル業者の許可や監督
- ・ 環境保護部：ごみ焼却施設の排ガス等のモニタリング

等がある。

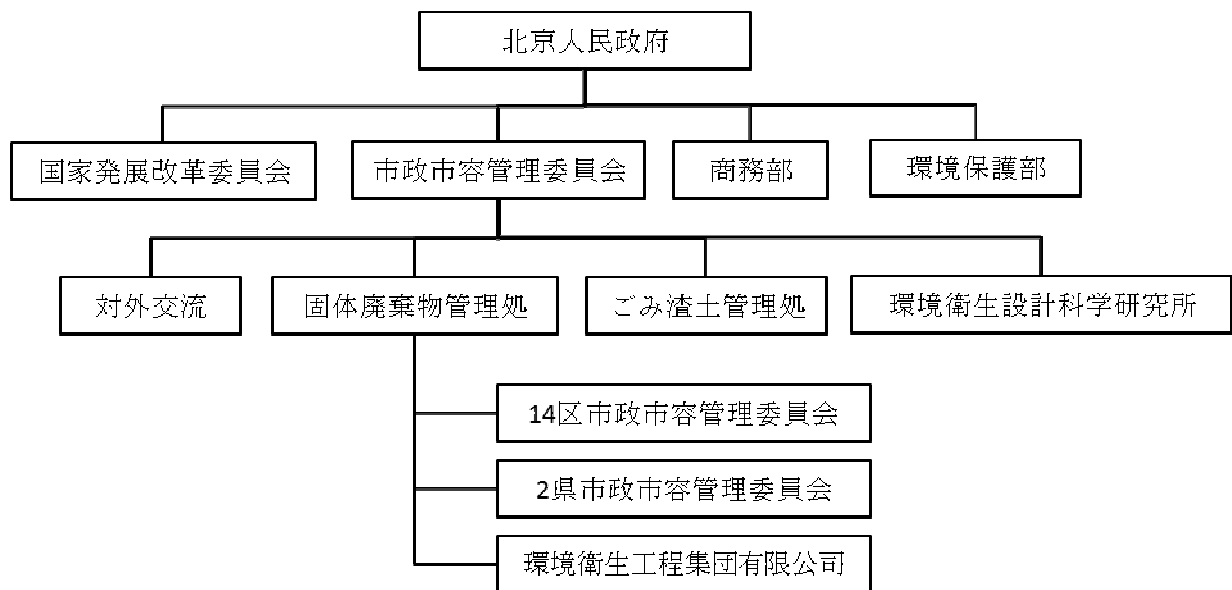


図4：北京市の廃棄物処理に関する組織
 ※北京市から得た情報・資料を元に作成

4. 民営化(民間委託)の状況

廃棄物の処理（収集・運搬・処理・処分）は、基本的に委託で行われている。

例えば、北京市における環境衛生事業で最大規模の国有企業である北京環境衛生工程集团有限公司は、

- ・北京市の16区・県のうち、6つの区・県の生活ごみの収集運搬・選別中継・処分
 - ・北京市の700か所のレストラン・ホテルの生ごみの収集運搬
 - ・北京市中心部のし尿収集
 - ・北京市の1,000か所の病院から排出される廃棄物の収集運搬
- を実施している。

これらの事業は、北京市環境衛生局が所管していたが、2006年に廃止されて民営化されたものである。

5. 廃棄物管理の現状と問題点

以下、今回の交流事業での現地視察において筆者らが感じた問題点と課題を列記する。

5.1 排出・清掃

第12次5ヵ年計画で定められている堆肥化及び焼却処理を進めるためには、排出段階で「生ごみ」と「その他のごみ」に分別する必要がある。

ただし現状では、一部のモデル地域を除いて、排出段階での分別が徹底されているとは言い難い。収集したごみは、選別中継所に搬入されているが、後述するように未分別の大量のごみが搬入されるため、選別中継所におけるごみの選別精度は高いとは言い難い。

これまで「ごみを分別する」という習慣がなかったため、住民に分別排出を徹底するにはある程度の時間が必要となると思われる。

なお、資源（古紙・びん・缶・ペットボトルなど）は各家庭が有価で民間業者に売却しているため、ごみとして排出されていない。資源の例のように中国では、分別したものは売却するという慣習が見ら

れることも、ごみの分別の徹底が困難であることの一因であると思われる。

5.2 中間処理

(1) 選別中継所

搬入されるごみを粒径によって3種類（「堆肥化用」、「焼却用」、「埋立処分用」）に機械選別しているが、その精度は高いとは言い難い。また、高度技術により、風力によって低重量として選別されたごみは、さらに光学センサーによってプラスチックが選別される。プラスチックはPEとPPに選別できる設計となっているが、最終的に排出される際には混合しているように見受けられる。大量のごみを混合収集し、大規模施設で機械選別することの困難性が感じられる。

(2) 堆肥化施設

選別中継所で選別されたごみを受け入れているが、受け入れたごみの選別精度が高くないため、コンポストの質や量を高めることが困難であると思われる。

(3) 焼却施設

住民は北京市の焼却施設の運転管理に対して、不信感を抱いており、焼却施設の新規建設にも反対している状況である。

今後、

- ・住民との合意に基づいた焼却施設の建設
- ・住民から信頼を得るための安定的な施設運営管理

が必要であると思われる。

(4) ごみ処理システム全体について

大量かつ未分別のごみを処理するため、大型の機械選別処理後に堆肥化、焼却、埋立の各処理を行っているが、排出段階及び選別段階における選別精度が高くないことから、全体の処理フローがうまく機能していないと見受けられる。

6. その他の特記事項

6.1 ごみ分別モデル地区（朝陽区）における分別試行事業

朝陽区は北京市の中心から東に位置し、最も経済的に栄えている地域である。総面積は470.8㎡、居住人口275万人、その内流動人口は98.8万人である。各国の大使館や商務中心区（CBD）には多国籍企業が多く、外国人も多く居住している。

朝陽区は、2009年に北京市から分別回収のモデル地区として指定された。家庭から排出されるごみを「可回収ゴミ（資源物）」、「生ごみ」、「その他のごみ」の3種類に分別する試行事業が行われている。

(1) モデル地区

朝陽区麦子店棗营北里社区¹にある小区²

(2) 世帯数

約2,600世帯（人口8,000人。うち外国人約2,000人。）

(3) 実施時期

2009年10月から

(4) 分別方法

¹社区とはコミュニティーのこと。

²小区とは団地のこと。

住民は①可回収ごみ（資源） ②生ごみ ③その他のごみ に分別して排出。

排出場所は、高層団地内に設置されたごみ集積所（60か所）。ごみ集積所には、3種類の回収ボックス（可回収ごみ用：1個・青色、生ごみ用：2個・緑色、その他のごみ用：2個・灰色）が設置されている。住民は24時間いつでも排出することが可能。

分別排出を徹底するため、住民ボランティアによる分別指導を実施している。指導時間は、ごみの排出が集中する「出勤時間帯」及び「夕食後」の1日2回・各2時間程度。指導員は分別状態が良くない集積所に重点的に配置されている。

住民ボランティアは、応募した団地住民に対し北京市が教育を実施して育成する。分別ボランティアには、北京市から腕章と補助金が支給される。現在42名が登録されている。

(5) ごみの回収

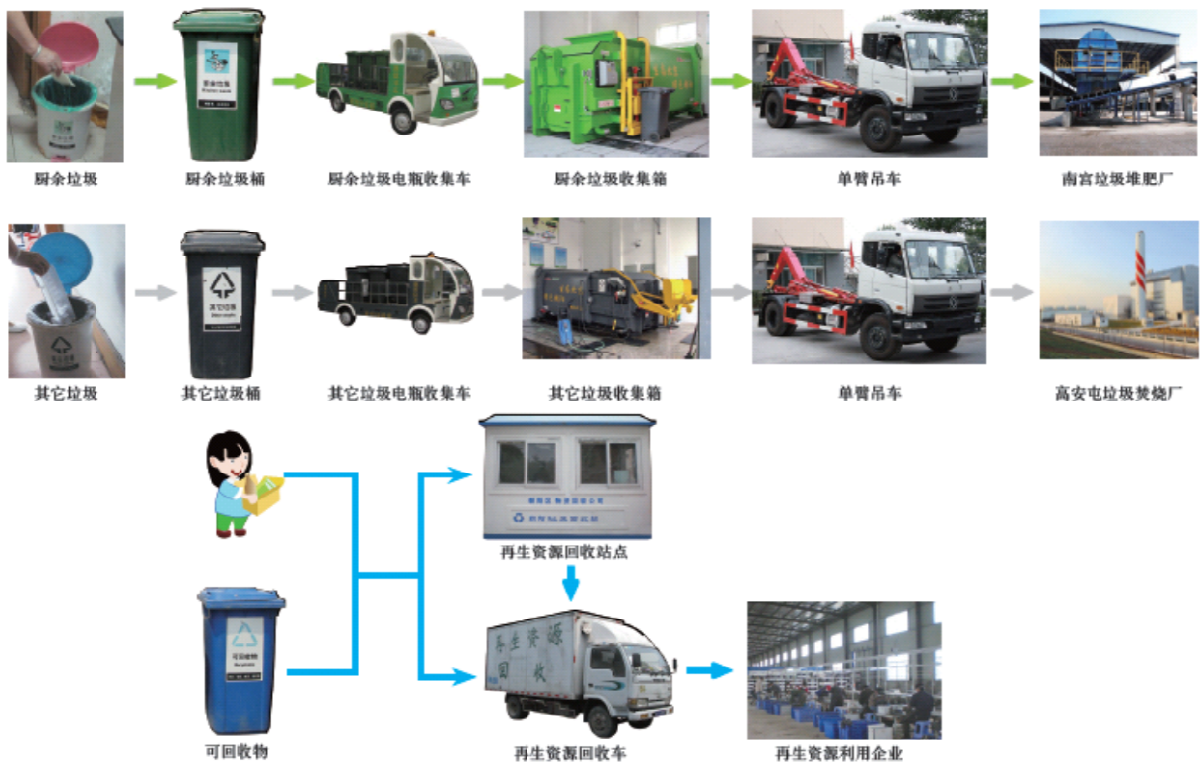


図5：ごみ回収・処理のフロー
※北京市朝陽区からの提供資料

① 可回収ごみ

団地が許可を与えた資源回収人が回収を実施。回収人は、回収後品目ごとに分別し、リサイクル業者に販売している。

特定の収集日が定められているわけではなく、資源回収人は、毎日複数回、資源がいくらかたまっているところを見計らって回収している。

② 生ごみ 及び ③その他のごみ

コミュニティ内にある麦北密閉清潔センターの職員が回収を実施。専用車両によってボックスごと収集される。ごみの種類ごとにコンテナに積み替え、「生ごみ」は堆肥化施設に、「その他のごみ」は選

別中継所に運搬されている。

毎日朝 8 時から夕方 5 時までの間、収集車が団地内を 5～6 回程度巡回しながら回収している。

麦北密閉清潔センターは、35 名体制、収集車両 15 台（生ごみの回収車 10 台、その他のごみ収集車 5 台）で運営されている。

(6) 分別の状況

分別回収試行事業の開始から 2 年余りが経過しているが、分別の徹底が住民に浸透していない模様。指導員が時折トングを使用して、「その他のごみ」のコンテナから生ごみを取り出したり、民間の資源回収人が「可回収ごみ」以外のコンテナから資源を抜き取ったりしていく様子が見られた。



写真-5 モデル地区の団地収集の様子（朝陽区 麦子店棗営北里社区）

6.2 3R 推進に関する取組み

北京市では 3R を推進するため、住民意識啓発などの各種取組みを行っている。

(1) 表彰制度

生ごみ処理に関して、著しい貢献を行った個人や事業者を表彰する。

(2) 意識向上ツアー

ごみに関する正しい知識を市民に身に付けてもらい、ごみ問題に対する意識向上を図るため、ごみ処理施設等を見学する「日帰りツアー」を実施している。

(3) 環境教育用教材の作成

チラシ・リーフレット、手帳、垂れ幕、ポスター、副読本などの環境教育用教材を作成し、小中学校における環境学習に取り組んでいる。

(4) ボランティア指導員の育成

排出段階における分別の徹底を図るため、住民ボランティアによる分別指導員を設置している。2011 年には指導員 11,000 人に研修を行い、緑の腕章を配布して分別の徹底を図っている。

(5) 企業の取組に対する支援

- ・企業のごみ分別を支援することにより、ごみ量の削減を図っている。
- ・事業所ビルごとにごみ分別指導員を設置してもらうことにより、ごみ分別の徹底を図っている。

(6) マスメディアによる広報活動

ごみ分別宣伝活動として、テレビ、新聞、インターネットを通じてごみ分別の宣伝を行っている。人気アニメのキャラクターなどを使用することにより、訴求効果を高める工夫を行っている。



生ごみ処理功労者への表彰



小学生への環境学習



住民ボランティアによる分別指導

写真-6 3R 推進に関する取組み

6.3 北京市朝陽循環經濟産業園 (エコタウン)

北京市朝陽区には、日本の「エコタウン」に相当する循環經濟産業園がある。244 万㎡の敷地内に 13 の施設整備を計画している。高安屯ごみ焼却施設のほか、高安屯最終処分場、医療系廃棄物処理施設、厨芥ごみの肥料化・飼料化施設、環境教育センター等が集積している。

いずれの施設もドイツからの技術の導入、あるいは導入した技術を自国技術により発展させた最先端の施設である。



全景



医療廃棄物処理場



6.2 で紹介した「日帰りツアー」の名所となっている。

写真-7 北京市朝陽区循環經濟産業園

7. ベンチマーク・データ

①サービス受益人口及び全人口に対するサービス受益人口の占める割合(%)

97% (無害化処理率 (適正処理率) と同じと想定)

②年間の都市廃棄物発生総量 (トン/年)

2010 年 : 635 万トン/年

(将来予測)

2012 年 839 万トン/年

2015 年 876 万トン/年

③代表的なごみ組成

- ・市街地：食品、紙類、プラスチックが多くを占めており、紙とプラスチックが増加傾向に対し、灰分が減少している。
- ・郊外（新市街地）：市街地とほぼ同様の組成だが灰分の割合が高い。
- ・平野部農村地域：灰分、食品が主な組成であるが、灰分が減少、食品が増加傾向である。

④平均ごみ収集率(%)

無害化処理（適正処理）率は2011年97%

⑤発生総量に対する最終処分率(%)

2008年：90%

2010年：80%

2015年：（目標）30%

⑥焼却処理の有無及び発生総量に対する焼却量（率）

2008年：2%

2010年：10%

2015年：（目標）40%

⑦その他の中間処理量（堆肥化）の発生総量に対する比率

2008年：8%

2010年：10%

2015年：（目標）30%

⑧インフォーマル・セクターによるリサイクル率

不明

参考文献

<文献>

日本貿易振興機構(JETRO)北京センター、「北京市概況と投資環境 2010」

<ホームページ>

中華人民共和国全土地図 HP(<http://www.abysse.co.jp/china-map/index.html>)

2011年11月22日閲覧

<その他>

北京市市政市容管理委員会をはじめとする北京市廃棄物所管部局、東京都と北京市の廃棄物分野の交流事業における北京市からの提供資料（パワーポイント資料など）、2011年9月

長春市の都市廃棄物管理の現状と課題

徐建玲

東北師範大学都市/環境科学院

要旨

固体廃棄物問題は今日の中国において注目されている問題の一つである。本論では、まず中国の都市廃棄物管理モデルと管理法律制度について紹介し、対応する国家と地方の法律・法規の体系を説明した。次に長春市の固体廃棄物管理に関して、都市廃棄物管理の現状や、民営化の状況や、国際連携などについて述べた。長春市の都市廃棄物管理においては、実効的な地方法規を制定することにより、減量化などの措置をとっている。また、広報と教育により国民の環境保護意識を高めると同時に、国際交流と連携を広げて、先進国の技術と資金を導入することを図っている。こうして都市廃棄物管理の技術水準を高めることで、廃棄物の無害化・減量化・資源化を実現することができる。

キーワード：中国長春市・都市廃棄物・管理・現状

1. 都市廃棄物管理に関する背景

固体廃棄物とは廃棄された固体または泥状の物質で、廃水と廃気から分離される固体粒子が含まれており、廃棄物と略称する。固体廃棄物は人間の生産と消費活動により産出するものである。

「中華人民共和国固体廃棄物汚染防止法（2004年修正）」の88点規定により、固体廃棄物とは生産、生活及び他の活動の中で産出した固有価値を無くし、または利用価値を無くさないで、捨て、または放棄された固体状態、半固体状態及び容器の中に置いた気態の物品、物質、及び、法律と行政法規により規定される固体廃棄物管理によって扱われるべき物資のことである。コントロールと防止される固体廃棄物は三種類に分類されており、それは、工業固体廃棄物、都市生活廃棄物、及び危険廃棄物である¹⁾。

工業固体廃棄物とは工業生産の中で産出した固体廃棄物である。都市生活廃棄物とは、日常生活または日常生活のためのサービス活動では産出された固体廃棄物であり、あるいは法律と行政法規に認定される都市生活廃棄物である。危険廃棄物とは国家危険品目リストに収録されている廃棄物であり、または国家に規定される危険廃棄物鑑別標準と鑑別方法によって認定される危険特性を持つ個体廃棄物である²⁾。

現在に至る中国の固体廃棄物管理モデルは80年代から形成されてきたものである。「中華人民共和国固体廃棄物汚染防止法」により、国務院環境保護行政主管者部門は全国の固体廃棄物汚染環境の防止などの監督と管理を実施している。これに対して、国務院建設部門は都市生活廃棄物の清掃、収集、貯蔵、運搬及び処理処分の監督と管理を実施する。つまり、環境行政保護主管者部門は主に固体廃棄物による汚染環境の防止を実施し、建設行政主管部門は廃棄物の管理や収集運搬や処理処分などを実施する。

建設部行政主管部門は都市生活廃棄物管理を担当し、主な職務としては企画立案、政策策定、法規、条例、業界技術標準、規範等、及び、研究開発、新技術と新品の普及、情報ネットワークの構築、教育と人材育成訓練を行っている。具体的な管理業務は「建設部建設司市容環境衛生管理处」という部門により担当する。

国家環境保護部は都市生活廃棄物汚染の防止に対する監督と管理を担当する。具体的な内容としては、以下の業務が含まれている。固体廃棄物による環境汚染の全過程の観測体制の確立と観測ネットワーク

の構築、建設項目環境保護に相関する管理規定の実行、建設プロジェクトの環境影響報告書の審査、都市生活ゴミ汚染コントロール標準及び規範の制定などが行われている。

以上が国家（中央政府）レベルの廃棄物管理行政であるのに対して、地方都市の人民政府は以下の仕事を担当する。計画的な燃料の供給構造の改善、都市ガスや天然ガスや液化ガスや環境に配慮した再生可能エネルギーなどの開発、不用物資の買い付け所の配置、都市生活廃棄物の清掃や収集や貯蔵や運搬や処理処分施設などの建設、地方環境保護部門と環境衛生部門管理の指導や調整、などが行われている。

地方環境保護局は主に毎年の固体廃棄物発生と処理処分の状況に関する指標などの集約と統計を担当する。廃棄物処理方法に対する環境影響評価が行われ、施設用地の選択や処理施設や処理過程の評価などの業務が含まれている。また、産業廃棄物と危険廃棄物の処理及び監督管理を行い、環境汚染観測と廃棄物の流れの管理が行われている。

地方環境衛生管理局は主に都市生活廃棄物の清掃や収集や処理処分などの仕事を担当し、具体的な廃棄物管理プロジェクトの立ち上げ、廃棄物処理施設の建設やプロジェクトの実施などを行なっている。

2. 都市廃棄物管理の法律制度

1990年代に、中国は固体廃棄物管理の法律法規及び処理施設建設の分野において大きな進歩を遂げた。1995年に、全国人民代表大会により発布していた「中華人民共和国固体廃棄物汚染防止法」が1996年4月に施行され、固体廃棄物による環境汚染防止対策を始めるようになった。この前段階として、国務院及び関係管理部門はいくつかの管理法規を施行していたが、中国においては、固体廃棄物の管理は、改革開放以来法律化され廃棄物管理が軌道に乗るようになった。1992年に試行された「都市外観と環境衛生管理規則」は都市固体廃棄物に対して系統的に管理を行う事を定めた法令であり、「中華人民共和国固体廃棄物汚染防止法」を徹底的に実行する措置である。現在、中国の都市における廃棄物管理に関して根拠となっている主な法律・法規は表1に示すとおりである。

表1 中国の都市廃棄物管理に関する法律・法規（Inter China 2010による）

法律・法規	施行者	効力が発生した年月日	概説
中華人民共和国環境保護法	国務院	1989.12	生活環境と生態環境の改善や汚染と他の公害の防止や健康の保障や社会の進歩のために本法を制定。
都市町の様子と環境衛生管理規定	国務院	1992.8.1	都市町の様子（広告と園芸）と環境衛生（都市固体廃棄物と公衆トイレ）についての管理指導政策；地方政府のとるべき措置。
都市生活ゴミ管理規則	建設部	1993.9.1	都市生活廃棄物収集、運搬及び処理処分、管理についての規定。
中華人民共和国固体廃棄物汚染環境防止法	全国人民代表大会常務委員会	1996.4.1(2004年12月に修正、2005年4月に試行)	初めての都市固体廃棄物管理についての法律である。固体廃棄物による環境汚染の防止や人の健康の保障や生態安全の守りや経済社会の持続可能な発展などのために本法を制定。
危険廃棄物転移聯単管理法	国家環境保護総局	1999.10.1	危険廃棄物登録、発生及び運搬についての法規。
城市生活垃圾	建設部	2000.5.29	都市廃棄物に対して、収集から運搬及び処

処理及汚染防治技術政策			処理処分までの全過程の管理と技術選択応用についての政策である。廃棄物処理施設の企画やプロジェクトの立案や設計や建設や運転や管理などに触れている。
危険廃棄物汚染防止技術	国家環境保護総局	2001.12.17	危険廃棄物処理技術についての手引きと標準の規定。
都市汚水処理・ゴミ処理産業化を推進する発展意見について	国家発展改革委員会、建設部と国家環境保護総局	2002.9	中国の都市汚水処理・廃棄物処理のレベルを高めて、都市環境の質を改善し、持続可能な発展を求めることを目的とした意見。
中華人民共和国清潔生産促進法	全国人民代表大会常務委員会	2003.1.1	清潔生産を促進し、資源の利用率を高め、汚染物を減らし、環境を保護し、経済と社会の持続可能な発展を求めることを目的とする。生産者は生産のすべての部分から、汚染を減らす措置をとるべきと規定。
医療廃棄物管理規定	国務院	2003.6.26	初めての医療廃棄物管理の規定である。病気の伝染や環境保護や人の健康などのために制定。
中華人民共和国環境影響評価法	全国人民代表大会常務委員会	2003.9.1	根本的に、全局的に、発展の源から環境影響問題を重視するために制定。
国家危険廃棄物名簿	国家環境保護総局	1998(2008年修正)	「中華人民共和国固体廃棄物汚染環境防止法」などを根拠として制定。主な内容は危険廃棄物の定義と分類についての国家標準である。
重点交通線、流域及び旅行風景区のプラスチック包装廃棄物に関する管理を強化する若干意見	建設部	1998.22	「白い汚染」(廃プラスチックによる汚染)についての管理方法
都市建築ゴミ管理規定	建設部	2005.6	どの機関でも個人でも建築廃棄物を捨て、撒き散らされ、積んでおくというような行為は禁止される。住民は建築飾り付け廃棄物と生活廃棄物を分離し、指定点に収集すべきだ。従わない場合は厳重に処罰。

中国の都市廃棄物管理についての法律・法規は三つの段階に分かれている。すなわち、全国人民代表大会常務委員会による発布した法律と国務院による発布した法規・公文書、国務院の各部と各委員会による発布した行政規則公文書、地方の法規と地方政府による発布した規則と制度である³⁾。具体的に以下の法律・法規が含まれている。

(1) 国家の法律・法規。例えば、「中華人民共和国固体廃棄物汚染環境防止法」、「中華人民共和国清潔生産促進法」、「廃棄自動車回収管理法」、「医療廃棄物管理規定」など。

(2) 国務院の各部と各委員会が発布した管理規定。例えば、1999年に国家環境保護総局が発布した

「危険廃棄物転移聯単管理法」、1993年に建設部が發布した「都市生活廃棄物管理法」、1998年に国家環境保護総局と建設部が發布した「重点交通線、流域及び旅行風景区のプラスチック包装廃棄物に関する管理を強化する若干意見」など。

(3) 地方法規と規定。例えば、1985年に吉林省が發布した「吉林省環境保護規定」(2001年修正)、2001年に吉林省が發布した「吉林省放射性廃棄物収集、蓄え規則」、2005年9月に發布した「吉林省危険廃棄物汚染環境防止規定」、1997年に長春市政府が發布した「長春市建築ゴミと建築施設の工事固形廃棄物運轉管理規定」、2005年に發布した「長春市が都市生活ゴミ処置費を申し受ける管理規則について」、2004年から試行された「長春市街の様子と環境衛生管理規定」⁴⁾などがある。

中国では固体廃棄物汚染コントロールについての法律体系は、ほぼ整備が完了している。

3. 廃棄物管理実施機関の状況

わが国の廃棄物についての管理は二つの段階に分かれている。すなわち、(1) 国家のレベルでは、国家環境保護総局が以下の責任を持つ。全国固体廃棄物汚染環境の防止と監督管理、関係規則と政策の制定、固体廃棄物環境汚染基準と対策規範と汚染防止規則、環境汚染観測制度と観測ネットワークの構築、重大建設プロジェクトの審査と検査などの仕事を担当する。これに対して、国家建設部は全国環境衛生職業管理、政策と規則と制度企画の制定、技術標準と規範の制定、研究開発、教育訓練、情報、街の環境状況のモニタリング・監察などの仕事を担当する。(2) 地方のレベルでは、地方環境保護局の仕事は以下の通りである。毎年の固体廃棄物発生量と廃棄物処理処分状況に関する統計、廃棄物処理計画に対しての環境影響評価、都市廃棄物汚染のコントロール、重大プロジェクトの審査などである。これに対して、省属建設部門と市環境衛生管理部門は現地の地域環境衛生の仕事を担当する。例えば、廃棄物の掃除、収集、運搬、処理、処分などである。また廃棄物の回収と処分、町の環境状況のモニタリング監察、教育訓練及び都市廃棄物処理計画とプロジェクトの申請などである。

長春市の廃棄物についての管理は建設部門に属し、廃棄物処理による環境問題は環境保護部門が担当する。環境衛生部門は監督管理だけでなく、廃棄物の清掃と最終処分を担当する。長春市における廃棄物処理の実施部門について具体的な状況は以下に列挙するとおりである。

(1) 長春市市容(街の様子)環境衛生管理局

長春市市容(街の様子)環境衛生管理局は、長春市の都市生活廃棄物処理を主管する。長春市市容(街の様子)環境衛生管理局は長春市市政府の仕事部門であり、主な職責は以下の通りである。

①国家と省と市による市容環境衛生管理と都市管理行政法の執行についての方針や政策や法律や法規などを実行する。現地市容環境衛生管理の地方性法規と市政府規則と制度を起草する。関連の政策を研究し、現地関連政策を決める。②全市市容環境衛生の専門計画と中長期発展計画と年度計画を立案する。市容環境衛生管理についての発展重大問題に対しての対策と措置を立案する。全市市容環境衛生専門標準と規範を制定する。全市環境衛生運轉経費の標準を決めて、市級財政環境衛生資金計画を立てる。③全市市容環境衛生管理や都市管理上の集中行政処罰に対しての配置、監督、指導などを引き受ける。④全市市容環境衛生施設設計、試行などの仕事を引き受ける。臨時都市道路の占拠、不法広告取締り、美化や飾り立てなどのような監督仕事を引き受ける。全市固体廃棄物排出ステーションや公衆トイレ管理やし尿の処理などのような監督管理仕事を引き受ける。⑤建設資金と環境衛生資金分配の計画と監督の仕事を引き受ける。全市都市生活ゴミ処理財政に関する政策を立て、実施を監督することになる。市級財政による投資する環境衛生固定資産と戸外広告収入などの仕事を取り扱う。⑥市局行政法律執行事件の訴訟や城区・開発区行政法律執行事件の行政再討議などの仕事を取り扱う。城区・開発区市容環境

衛生管理機関が法に背き規律を乱す事件や区をまたぐ事件や、上級機関から告発された事件を法律に基づいて処理する。⑦市容環境衛生管理や都市管理行政法律執行に関する告発の処理を引き受ける。⑧市政府からの委託行政業務を引き受ける⁵⁾。

以上の職責の範囲に基づいて、市容環境衛生管理局は8つの内部機構が設けられる。その中の環境衛生管理処は以下の職責を引き受ける。

国家と省と市による市容環境衛生管理と都市管理行政法の執行についての方針や政策や法律や法規などを徹底する。全市環境衛生管理についての計画と標準を起草する。全市生活ゴミ処置やし尿処理などに対する監督、点検及び指導の仕事を引き受ける。環境衛生の清掃や運搬や除雪などについての配置や監督や点検などの仕事を引き受ける。

全市環境衛生施設の整備と建設、調達、更新、改造、取り壊しなどの仕事を引き受ける。全市の環境衛生の投資プランの立案と投資計画の進捗状況を点検することになる。全市環境衛生の各経済定額指数を引き受ける。城区と開発区の環境衛生管理の調整などを引き受け、不法行為に対して誤りを正す⁵⁾。

(2) 吉林省固体廃棄物管理センター

吉林省固体廃棄物管理センターは全省の固体廃棄物による環境汚染を防止し、監督するという管理職能を果たす。2004年12月に設立し、吉林省環境保護庁の直属機関である。主な職責は以下のようである。①固体廃棄物汚染環境防止の法律・法規を宣伝し、徹底的に実行する。全省の固体廃棄物に関する行政管理と監督業務を行う。②固体廃棄物汚染環境放置の行政対策と汚染防止計画を起草する。③固体廃棄物汚染源と汚染防止施設に対する調査し、点検することを行い、違法行為の処置と期限を切って改正することになる。④危険廃棄物交換、移動及び廃棄物移動伝票（マニフェスト）の管理。⑤危険廃棄物経営許可証明の発行と管理。⑥輸入廃棄物を原料にする工場の審査。⑦市と県（市、区）の固体廃棄物管理機関に業務の指導を実施⁶⁾。

(3) 長春市危険廃棄物管理センター

長春市危険廃棄物管理センターは長春市環境保護局の所属機関である。主な職責は以下のようである。

長春市環境保護局の要求にしたがって、危険廃棄物防止に対して監督や管理などをする。危険廃棄物防止の法律・法規を宣伝する。全市の危険廃棄物の収集・貯蓄・運転・利用・処置などの管理を行う。法律に従って、各違法行為を厳しく取り締まる。危険廃棄物に関する関係政策のレファレンス・サービスをする。

危険廃棄物を発生排出する機関はまず長春市危険廃棄物管理センターのカウンターに申請を出し、危険廃棄物申請を記入する。危険廃棄物を、処理処分を行う伝票と共に危険廃棄物処理能力を持つ機関に運搬し、無害化処理をする⁷⁾。

(4) 長春市都市管理行政法律執行局

長春市都市管理行政法律執行局は都市管理行政法律を執行する機関である。主な職責は以下に列挙する。

①国家と省により制定する方針・政策・法規を徹底する。行政職責範囲を調整する中長期発展計画を立案する。全市の都市管理行政法律執行の状況を分析し、市委・市政府のために都市管理行政法律執行の様子についての情報を提供し、対策提案を提出する。

②都市管理行政法律執行の仕事を手配し、総合管理・業務指導・監督点検を行う。全市の重大行政法律執行活動について、統一した指導、調整、管理などを行う。

③関係規定に従って市容環境衛生管理の仕事を担当し、都市の緑化管理に関する法律・法規・規則・規定の行政処罰を行う。

④都市の計画管理する法律・法規・規則・規定を担当し、都市の計画に従って不審査の違法建築などに処罰を行う。

⑤環境保護管理方面の法律・法規・規則にしたがって、以下の行為に処罰を行う。社会騒音、粉塵汚染、違法焼却による有害煙と悪臭気を出し、油煙を排出するによる環境汚染、都市生活ゴミの違法処理による水汚染、医療固体廃棄物の違法処理など⁸⁾。

長春市都市管理行政法律執行局は市容環境衛生管理規定・環境保護の法律・法規に従って、処罰を行う。

4. 民営化(民間委託)の状況

中国の固体廃棄物管理は公共サービス事業として実施されている。固体廃棄物管理の企画と投資と運行などのすべての活動を包括している。しかし、投資と運行コストの増加にしたがって、市場改革などの要因のもと固体廃棄物管理は他の公衆サービス業と同じく、私営機関との提携関係が徐々に立てられてきている。

中国では主な私営参加者は三種類に分けている。

(1) 小規模の地方私営運営商。仲買人と町の中古品買取り業者が都市固体廃棄物の中の有価物を回収・利用する。

(2) 中等・大型の地方私営運営商。固体廃棄物を機械で収集・処理する。通運所と廃棄物埋め立て処分場と焼却場を持つ。国際私営運営商と連携会社を立て、主な焼却場と埋め立て処分の運行に参加する。

(3) 国際私営運営商。資金と技術に対する高い要求をもつ廃棄物処理に参加する。焼却場と埋め立て処分場の建設と運行に参加し、または、技術援助と実行性のある研究を行い、専用設備の販売に参加する⁹⁾。

長春市の固体廃棄物管理は政府部門によって行う。2002年4月に長春鑫祥会社は吉林省と長春市政府の支持で1.8億人民幣の資金を集めて廃棄物焼却発電工程を建設し、現在操業を始めている。日平均で生活ゴミを520トン処理し、24時間で14万キロワットの発電ができる¹⁰⁾。これは民営資本が長春市生活廃棄物焼却発電事業に参入する初めてのケースである。

2010年10月に長春市三道ゴミ衛生埋め立て場は閉鎖される。ここにメタンガス発電を導入することでメタンガス発電所を建設し¹¹⁾、これも民営資本を利用するのである。

「吉林省蓝天固废处理中心」という株式会社は、吉林省内の第一の国家相関標準にしたがって、危険廃棄物処理と综合利用を目的とする専門的な企業である。2003年に創立され、吉林省発展改革委員会と吉林省環境保護局により許可されている企業である。総投資は3,800万人民幣で、建築面積は24,701平方メートルで、年間で各種の危険廃棄物を6,000トン処理でき、年間で各種危険廃棄物及びその他の廃棄物を加えれば、数万トンを処理することができる¹²⁾。

この会社は工業固体廃棄物（危険廃棄物、化学工業・工業廃棄物・廃棄危険化学品）の収集や運転や貯蔵や処置や综合利用などの業務を行う。吉林省環境保護局の経営許可を取得している。

この会社は危険廃棄物処理から综合利用などの多元化へ発展しつつある。固体廃棄物综合利用や危険廃棄物焼却や廃棄された金属・電気製品の解体などを行う。「第一汽車集団」株式会社と「吉林化学工業集団」株式会社と長期の提携関係を結び、大学・研究所と危険廃棄物処置及び综合利用技術について研究開発を行っている。

5. 廃棄物管理の現状と問題点

長春市は中国の北方に位置し、降雨量が少なく乾燥しており、地下水位が低くて、経済基礎は弱い、土地資源が比較的豊かである。都市生活廃棄物処理については主に埋め立て方式を採用し、焼却と積み肥（廃棄物コンポスト）を補助的な処理方法として採用している。

設備を完全に国産化した長春鑫祥廃棄物焼却発電所は、国内で第一の廃棄物焼却発電所で、廃棄物を有効的に利用できると同時に埋め立て量を削減して土地を節約し、有効的に環境を改善した。

積み肥というのはゴミ中の有機成分に対する処理技術(コンポスト技術)である。生活廃棄物を積み肥の方法で処理してから、農作物の複合肥料として使用できる。現在、長春市生活固体廃棄物には有機成分が多く含まれており、生活固体廃棄物を分類して、収集してから積み肥をするのは洋々たる前途を持つが、長春は中国の北方に位置し気候が寒冷であり、積み肥技術を広く普及することは困難であり、気候条件と経済状況とをにらみ合わせて、夏季に簡易の積み肥処理方法を広く普及することになっている¹³⁾。

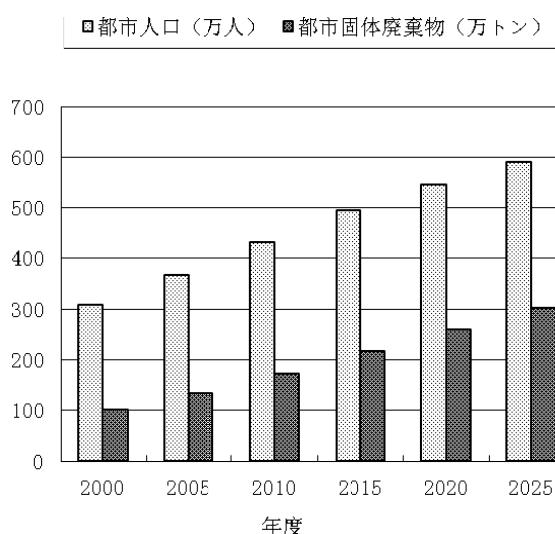


図1：長春市の人口及び固体廃棄物の総発生量の推移と予測

Laura Thomas, Su Liu Wit Siemieniuk による AMEC 地球と環境国際会社

長春市の人口と固体廃棄物の発生総量の推移を図1に示す。2010年の長春市における都市生活廃棄物の発生量は約108万トンである。国連による2000-2015年の都市人口データの成長率により2020-2030年の都市人口数の推測を行っている。

長春市の都市生活廃棄物の清掃運送量と無害化処理量の推移を図2に示す。現在、長春市では、一日平均の生活廃棄物発生量は2,960トンであり、ゴミ無害化処理率は88%に達する。一日平均の焼却処理量は約500トンであり、その他は衛生埋め立て処分されている¹⁴⁾。

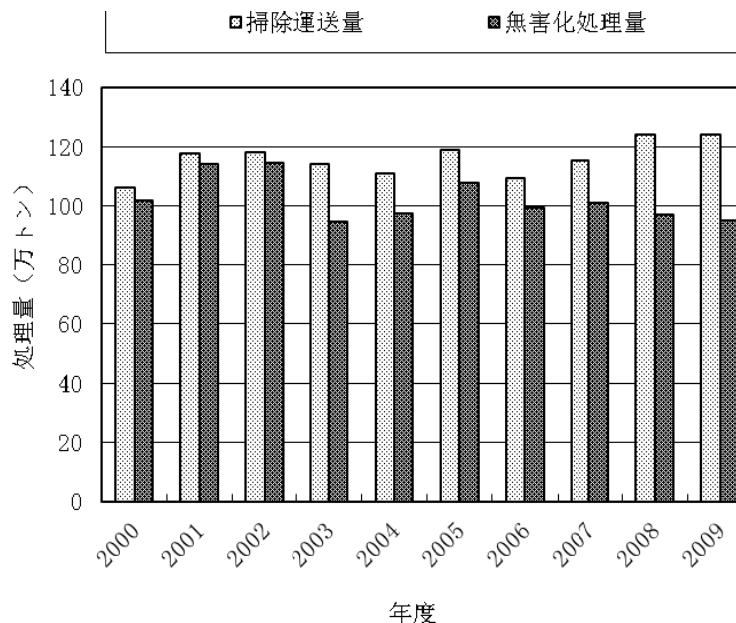


図2：長春市の生活廃棄物の掃除運送量と無害化処理量

長春市の都市生活廃棄物処理センターは公益事業施設であり、重要な環境保護事業である。現在までのところ、最大、最重要のゴミ無害化処理所である。2009年4月12日に長春市の都市生活ゴミ処理センターの第一期の工事がスタートした。衛生理め立て地や生活管理区や污水处理所やガレージや内部のガソリンスタンドや所内外道路などが含まれる大規模な施設を持っている。26.3万平方メートルの浸出水漏防システムを敷き、3,575メートルの水防システムを建設し、5,692万人民幣の機械設備を購入した。この工事は5.4億人民幣の投資がなされ、第一期の工事の敷地面積は60ヘクタールであり、2,600トンの日処理能力を持って、使用寿命は30年である。処理方式は衛生理め立てを主にして、処理過程は国家標準の要求にかなうものである¹⁴⁾。第一期の工事は廃棄物焼却とメタンガス発電所建設を建設する。これに対して、第二期の工事は第一期の工事の浸出水処理や計量などを組み合わせて施設を利用することで、30.2ヘクタールの敷地面積と1,000トンの日処理能力を持つゴミ焼却発電施設を建設する。そして、ごみ選別や焼却やメタンガス発電などの機能を持って、国内一流の生活廃棄物総合処理施設となり、使用寿命も50年に延ばすことができる。第二期の工事ができれば、ゴミ埋め立てと分選と焼却及び市民環境保護教育施設を持つ総合廃棄物無害化処理センターになり、生活廃棄物処理の無害化と減量化と資源化を求めることができる¹⁵⁾。

中国の固体廃棄物管理は主に環境管理の理論と方法を導入し、中国の実際と結び付けて、対応した法律・経済・教育・行政を行うことであり、関連政策の指導に従って、具体的な行動計画を実行する。経験済みの有効な技術と措置をとって、適切な管理方法を導入することで固体廃棄物による環境汚染を多角度から防止できる。これは、経済と環境の調和発展を促し、持続できる発展戦略の実施を保障することになる。

長春市は国家と国際の関係法律・法規に基づいて都市固体廃棄物の管理が行われているが、今日の長春市の状況によれば、以下の方面で対策を強化することが必要である。

(1) 厳格に法律を制定し、厳格に法律を執行する。一方、現存の法律・法規を厳格に執行すると同時に、長春市の実情に適する地方の法規を制定すべきである。例えば発生源からゴミの産出量を減らすこと¹⁶⁾。

(2) 減量化の措置をとって、综合利用を行う。廃棄物の発生源から減量化を行うことで、再利用などの政策を推進する。アメリカは「減量は再利用より優先し、再利用は再生より優先する」という方法を採用したが、長春市もこのような方措置をとるべきだ。廃棄物処理の重点を最終処理から廃棄物発生源の処理に移して、ゴミの発生量を減らすことにする。企業も清潔生産や商品の過剰包装や現材料の消耗定額のコントロールや製品の使用寿命の延長などの措置をとる必要がある¹³⁾。

(3) 宣伝教育を強化して、市民の環境保護意識を高める。宣伝と文化と教育機関を利用することで、廃棄物管理教育を行う。幼稚園の幼児から各種の環境教育を行うことにより、数多くの市民は固体廃棄物の有害に対する認識を高めて、積極的に廃棄物の発生を減らし、正しく廃棄物を処理できる¹³⁾。

6. その他の特記事項

長春市の固体廃棄物の管理は国家の法律・法規の要求にしたがって、廃棄物減量化・資源化・無害化処理が求められている。廃棄物の発生から処理処分までの全過程で厳しく管理を行う必要がある。同時に分類管理の原則で、危険廃棄物に対し厳しい規制管理を行い、重点管理をする。最終処分し、全処理処分過程の環境汚染をコントロールし、潜在する危害に注意する必要がある。固体廃棄物の環境汚染に対しての意識を高めて、関係科学研究と宣伝教育を行い、国民の環境保護意識を高める必要がある。

7. 国際協力の動向及び課題

中国では都市廃棄物管理について、主に政府が主導して進めている。資金と技術に対しての高い要求を持つ場合は、国際私営運転商が参加することが許可される。たとえば、Onyxのような数少ない国際会社は中国において活躍している。衛生埋め立て処分場と焼却場の建設と運営を主な業務にする企業に興味をもたれている。Onyxはその中の活躍参加者で、幾つかの埋め立て処分場と焼却場を運営しており、DBOという契約を結んでいる。他の国際営業商は主に技術援助や実行性のある研究や専用設備の販売などにかかわっている。

長春市は中国においては中等規模の都市で、現在、一部分の廃棄物処理場で日本の技術を導入しているが、固体廃棄物管理方面でまだ国際連携は行われていない。将来の発展のためには、国際連携がより必要である。

8. ベンチマーク・データ

- ① サービス受益人口及び全人口に対するサービス受益人口の占める割合 100%
- ② 年間の都市廃棄物発生総量 108 万トン／年
- ③ 代表的なごみ組成

生活ごみが回収と不可回収を分ける生活ごみが可回収と不可回収を分ける。可回収物はプラスチック、紙、ガラス、金属、プラスチック瓶などがある。図 3¹³⁾ に示す。有機物が一番多い。

- ④ 平均ごみ収集率 100%
- ⑤ 発生総量に対する最終処分率 88%
- ⑥ 焼却処理の有、発生総量に対する焼却量（率）は約 18%。
- ⑦ インフォーマル・セクターによるリサイクル率
リサイクル率は あまり はっきりしないが紙やガラスやプラスチック瓶が 全部利用されている。

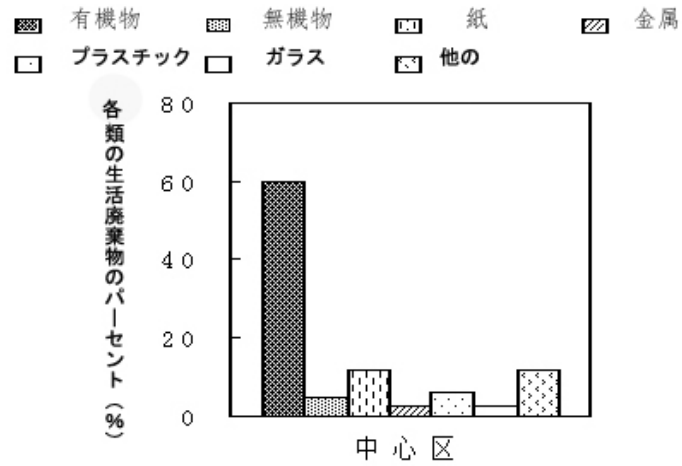


図3：長春市のビニール袋の中の生活廃棄物の組成

謝辞

本研究にあたっては、吉林省科学技術発展計画庁（No.20090419）と吉林省環境保護庁（No.第 2010-01号）が論文に対して資金に援助します。東京工業大学大学院総合理科学研究科の吉田充夫教授が日本語の改訂をしました。深く感謝いたします。

The Situation and Topics of Municipal Waste Management in Changchun of China

Jianling Xu

College of Urban and Environmental Sciences, Northeast Normal University, Changchun, Jilin Province 130024, China

Abstracts: This paper briefly introduces the comprehensive management mode, laws and regulations of municipal solid waste management in China. Based on the actual situations in Changchun waste management department, the municipal solid waste management situation, privatization, international cooperation and so on, this paper proposes that Changchun municipal waste management and the law should be made and implemented rigidly; develops feasible and specific local regulations; takes measures of waste reduction and comprehensive reusing, strengthens propaganda and education; and improves public's environmental awareness. At the same time, it is necessary to expand international communication and cooperation, actively introduce foreign advanced technologies and strengthened the scientific management of municipal solid waste.

Key words: Changchun; Municipal solid waste; Management; Situation

参考文献

- 1) 中华人民共和国固体废物污染环境防止法 (2004 修正)
http://www.gov.cn/flfg/2005-06/21/content_8289.htm
- 2) 马东娇.我国固体废物管理模式与法律制度的构建.东北林业大学硕士论文.2003 年
- 3) 李金惠,王伟,王洪涛.城市生活垃圾的规划与管理.北京:中国环境科学出版社.2007 年 9 月
- 4) 长春市人民政府办公厅文件
<http://www.cc.jl.gov.cn/wcss/cczf/info/2008-02-27/1314/59030.html>
- 5) 长春市人民政府办公厅文件
<http://www.cc.jl.gov.cn/wcss/cczf/info/2009-10-07/176/104865.html>
- 6) 吉林省固体废物管理センター <http://www.jlgtfwglzx.cn/>
- 7) 长春市危险固体废物管理センター
http://www.ccepb.gov.cn/wrfz/gtfwwrfz_799
- 8) 长春市城市管理行政执法局
<http://baike.baidu.com/view/626031.html?fromTaglist>
- 9) 中国固体废物管理:問題と提案.2005 年 5 月.
<http://www.doc88.com/p-31078726296.html>
- 10) 于平.民营资本介入长春市生活垃圾处理.中国环境报.2005.6.21 第 006 版
- 11) 长春建新垃圾场三道垃圾场 18 年后评功过
<http://www.jl.chinanews.com/news.aspx?id=8159>

- 12) 吉林省蓝天固废有限公司 <http://www.jlltgf.com>
- 13) 徐建玲,曹勇宏 .长春市生活固体废物处理方法与对策研究. 东北师范大学学报 (自然科学版) .第 38 卷, 第 4 号,PP.134-137 (2006)
- 14) 长春市垃圾无害化处理率达 88%
<http://www.cc.jl.gov.cn/wcss/cczf/info/2010-10-21/272/125171.html>
- 15) 长春市城市生活垃圾处理中心启用
<http://www.cc.jl.gov.cn/wcss/cczf/info/2010-10-21/272/125171.html>
- 16) 苏小四,张贻侠,闫静奇.中国城市垃圾研究的典型实例--长春市垃圾普查与整治. 长春科技大学学报. 第 31 卷, 第 4 号,PP.377-381 (2001)

西安市の都市廃棄物管理の現状と課題

長安 美恵

国際航業株式会社・海外事業部

要旨

西安市は、中国西部地域で最大規模の近代工業、交通、商業の拠点都市であり、人口 837.52 万人を有する大都市である。1979 年の改革開放政策導入以降、急速な経済発展と都市化が進む一方で、市の生活廃棄物の処理問題は深刻化し、適正な廃棄物処理システムの構築が必要とされていた。このような背景をうけて、JICA は 1989 年に開発調査「西安市生活廃棄物処理計画調査」を実施、さらに 2003 年には無償資金協力「西安市廃棄物管理改善計画」を実施した。これらの協力と西安市独自の取り組みにより、市の廃棄物処理システムは段階的な効率化と適正化を実現してきた。本文は、JICA の実施する「メガシティにおける廃棄物管理能力強化情報収集・確認調査」の一環として、西安市における JICA や他ドナーの協力支援経験を含めた廃棄物管理の取組みに関するレビューを行い、今後の協力課題を述べる。

キーワード：廃棄物管理、西安、生活ごみ、大都市、JICA

都市廃棄物管理に関する背景

中華人民共和国（以下「中国」と略す）においては、急速な都市化、工業化、生活水準の向上に伴い、都市生活ごみの排出量が年々急増している。2000 年には 1.2 億トンであった年間排出量は 2009 年には 1.57 億トンに達し³、既に日本の一般廃棄物排出量の 3 倍に達している。急増する都市生活ごみに対処するため、中国政府は第 12 次五カ年計画(2011～2015 年)において、2009 年時点で 71.4%であった無害化処理率（焼却、衛生埋立て、堆肥化を含む）を 2015 年までに 80%に引き上げるという目標を掲げている⁴。

無害処理率は依然として地域間で大きなバラつきがあるが、西安市においては「西部大開発」戦略のもとと廃棄物処理施設の整備も積極的に進められてきた。その結果、市街地における無害化処理率は 97.55%（2010 年）⁵に達した。しかしながら、現在西安市で発生する生活ごみの収集量は 1 日あたり約 5,000 トンであり、今後も市の発展に伴いさらに増加することが予測されている。

このような背景のもと、JICA は西安市に対して 1989～1990 年に開発調査「西安市生活廃棄物処理計画調査」を、さらに 2003～2005 年に無償資金協力「西安市廃棄物管理改善計画」を実施した。JICA の支援が実施される以前は、西安市における廃棄物の処理はオープンダンピングで地下水汚染が懸念されるなど環境衛生上の問題を抱えていた。また機材不足、資金不足、技術不足により生活廃棄物の最適処理の実現には程遠い現状であった。以下の図 1 に西安市による廃棄物管理の経緯とあわせて JICA 支援

3 中国統計年鑑：中国国家统计局（2010）<http://www.xatj.gov.cn/>（参照 2011 年 10 月 3 日）

4 中華人民共和国国民経済と社会発展 第十二次五ヶ年計画要綱（2010）
http://www.gov.cn/20111h/content_1825838.htm（参照 2011 年 10 月 5 日）

5 西安市環境保護局：2010 年における固体廃棄物関連情報の公表に関する報告(2011)
<http://www.xaepb.gov.cn/hopeCMS/site/xaepb/content.gsp?aid=4968&pid=86>（参照 2011 年 10 月 1 日）

の流れを時系列に示す。

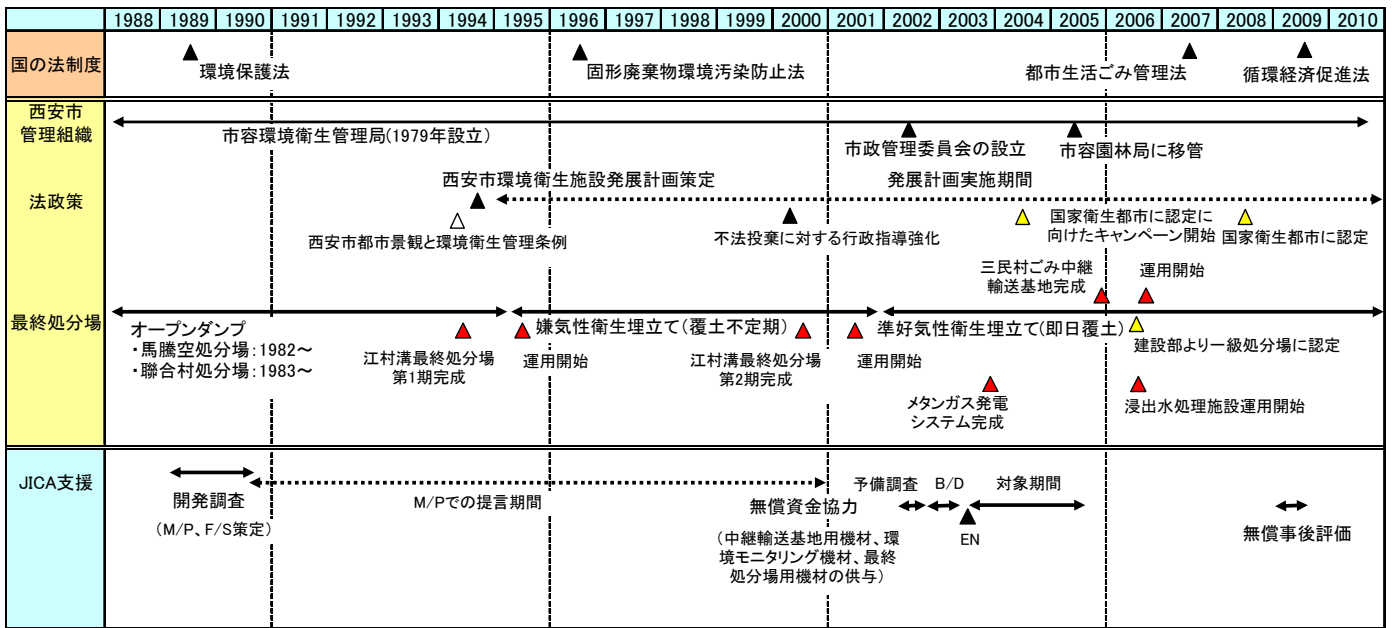


図1 西安市における廃棄物管理の取組みと JICA 支援の歴史

出典：JICA 各種報告書，統計資料から筆者作成

開発調査

開発調査は西安市の当時の市街6区（新城区，碑林区，蓮湖区，雁塔区，未央区，灞橋区）の総面積172km²を対象に実施された。調査の結果策定された2000年を目標年次とするマスタープラン（M/P）の主な提案内容は以下のとおりである。

- ① 環境保全に配慮した埋め立て処分施設地施設の早期確保
- ② 西安市市街地の全域のごみ収集の実現
- ③ 分別収集（炉渣と炉渣以外）の実施
- ④ 中継施設の適正配置
- ⑤ ①～④に基づく埋め立て処分主体のごみ処理体系の確立

また上記②の最終処分場の確保と建設，及び③④の分別排出，中継施設のモデル地区による実施については，1995年を目標年次とするフィージビリティスタディ（F/S）も実施された。さらに上記調査業務に関連しその過程で，中国側カウンターパートに対して現場調査技術，分析技術，計画技術などの技術移転が行われた。

無償資金協力

西安市は「西安市環境衛生施設発展計画」に従い，1995年には開発調査 M/P で提案された市東部の江村地区に独自資金により江村溝最終処分場を建設し，埋立て処分を開始した。しかしながら市西部側からこの市東部の江村溝最終処分場まではごみ収集車の移動距離が長く，収集車による渋滞や二次汚染などの問題を引き起こしており，中継輸送システム（施設は2005年12月に西安が独自に設立）が必要であった。さらに，最終処分場では埋立機材の老朽化によりその更新が必要とされており，また周辺の環境状況を把握するためのモニタリング体制を整備する必要があった。これらの課題を解決するために，中国政府は日本政府に中継輸送基地用機材，廃棄物処分場用機材，環境モニタリング機材を要請し，2005

年に機材の引渡しが行われた。同時にこれらの機材及び建設された施設の適正活用を図るため、技術指導及び研修も実施された。

西安市独自の取り組み

西安市は M/P の内容を反映させて、1994 年に廃棄物管理に係る上位計画となる「西安市環境衛生施設発展計画（1995～2010 年）」を取りまとめた。さらにこの計画に従って以下のような廃棄物管理プロジェクトを計画し、段階的に実施に移した。

- ① 中継システムを用いた都市生活廃棄物の効率的な収集・運搬
- ② 機材更新の促進による収集・運搬車両の稼働率の向上
- ③ 最終処分場の継続的建設、浸出水処理施設の建設及び環境モニタリングを含む適正な衛生埋立の実施
- ④ 医療系廃棄物、工業廃棄物、建設廃棄物の適正処理管理
- ⑤ 都市廃棄物中の有機分のコンポスト化による減量化・資源化
- ⑥ 廃棄物管理組織及び制度の改変、改正、効率化
- ⑦ ごみ料金徴収システムの改善を含む財政面での改善

ハード面の整備については、上述の「西安市環境衛生施設発展計画」に基づき、江村溝最終処分場や三民村中継輸送基地の建設に加え様々な廃棄物関連事業を計画・実施してきている。表 1 に西安市における生活ごみ処理施設の整備状況をまとめる。

表 1 西安市における生活ごみ処理施設の整備状況

生活ごみ処理施設		運用開始年	処理規模	摘要
1	江村溝最終処分場	第一期:1995年	282万?	埋立て寿命5年
		第二期:2001年	4700?	埋立て寿命40年、市街6区の生活ごみを対象
2	江村溝メタンガス発電所	2003年12月完成	500t/日	3128kwhの発電量(2008年実績)
3	中建岳旗寨生活ごみ総合処理場	2004年12月完成	40t/日	試運転中
4	江村溝浸出水処理施設	2006年8月	1,000t/日	
5	三民村中継輸送基地	2006年8月	800t/日	蓮湖区、未央区、雁塔区の生活ごみを対象
6	雁塔区生活ごみ総合処理場	2007年7月	500t/日	雁塔区の生活ごみを対象
7	閻良区生活ごみ資源化処理場	第一期:2008年	ごみ処理150t/日、汚泥処理30t/日	資源ごみのリサイクル、有機ごみの肥料化(2万t/年産出量)、および汚泥処理
		第二期:計画中	500t/日	第一期に加え、牧畜の糞便、わら、農産物の加工残渣などの処理を追加
8	?橋区生活ごみ焼却発電所	2009年	1800t/日	市街6区の生活ごみを対象
9	六村堡生活ごみ焼却発電所	計画中	1000t/日	蓮湖区全域、未央区一部の生活ごみを対象
10	泾河工業園区生活ごみ焼却発電所	計画中	600t/日	涇渭区、経済技術開発区全域、未央区の一部の生活ごみを対象
11	長安工業園区生活ごみ焼却発電所	計画中	1000t/日	長安工業園区、長安大学区、長安城区全域及び碑林区、雁塔区南部の生活ごみを対象
12	臨潼区生活ごみ衛生埋立て処分場	2009年	500t/日	臨潼地区の生活ごみを対象
13	閻良区生活ごみ衛生埋立て処分場	計画中	200t/日	閻良区の生活ごみを対象
14	戸県生活ごみ衛生埋立て処分場	計画中	400t/日	戸県の生活ごみを対象

出典：西安市環境衛生施設発展計画（1995-2002）、西安市市容園林区ホームページ、ヒアリングをもとに筆者作成

最終処分においては、1995年の江村溝最終処分場の第一期処分場の運用開始により、これまでのオープンランピングから嫌気性衛生埋立てが実施されるようになり、2001年の第二期処分場の運用開始からは準好気性衛生埋立てが実施されるようになった。埋立て処理システムの改善に伴い、最終処分場では

2003年にメタンガス発電所が完成し、2006年には浸出水処理施設の運用が開始された。

中継輸送基地に関しては、2006年の三民村大型輸送基地の運用開始に伴い、屋外でのごみの積み替えや、小型車による処分場への直接搬入をなくすため市内110ヶ所に小型圧縮ステーションの建設が行われた。これによりごみの中継輸送体制が整備され、処分場への輸送効率が向上したため、結果的に西安市全体のごみ収集率は93.7%(2000)から99%(2009)に上昇した⁶。

これらのハード面の整備に加えて、西安市は2000年から不法投棄に対する行政指導を徹底強化し、2004年からは国家衛生都市の認定を目指したキャンペーンも実施してきた。三民村中継輸送基地は、折しも2006年の都市生活ごみ中継輸送基地技術基準の制定に伴い、全国で大型ごみ中継輸送基地の建設が推進される中で、そのモデル的存在となり、西安市の衛生都市としてのイメージアップに大きく貢献した。また江村溝処分場も埋立て処理レベルの向上にあわせて即日覆土を実現させ、2006年には建設部より一級処分場に認定された。これらの努力の結果が実り、西安市は2008年5月に国家衛生環境都市に認定されることとなった。

第11次5ヵ年計画の対象期間(2006～2010年)においては、「西安市環境保護第11次5ヵ年計画」及び「西安市市容環境衛生施設建設第11次5ヵ年計画」に基づいて、生活ごみの埋立て技術のさらなるレベルアップと都市ごみ処理率の向上などを目指した廃棄物処理システムの構築が進められてきたが、このような市の廃棄物管理にかかる方針は、第12次5ヵ年計画の対象期間(2011～2015年)においても踏襲されている。

都市廃棄物管理の法制度

国家レベルの廃棄物管理法制度

中国の国家レベルにおける環境保護及び都市廃棄物管理に関する法制度については、1989年に制定された環境保護法の下に、固形廃棄物環境汚染防止法(1996年施行2005年改正)、都市生活ごみ管理法(2007年)、循環経済促進法(2009年)などが定められている。以下にそれぞれの概要をまとめる。

2.1.1 固体廃棄物環境汚染防止法

固体廃棄物環境汚染防止法は、中国における廃棄物管理の基本法であり、固形廃棄物による環境汚染を防止し、人体の健康を保障し、生態系の安全を保ち、経済社会の持続可能な発展を促すことを目的として制定された。この法律では、固形廃棄物を、本来の利用価値を失うなどの理由により廃棄された固形、半固形、容器中の気体、その他であると規定し、大きく次の3種類に分類している。

- 1) 工業固形廃棄物(日本の産業廃棄物に相当):産業生産活動に伴って排出された固形廃棄物
- 2) 都市生活ごみ(日本の一般廃棄物に相当):日常生活及び日常生活に提供されたサービス活動によって排出された固形廃棄物
- 3) 危険廃棄物:「国家危険廃棄物目録」に列挙されたもの、及び『危険廃棄物識別基準』を満たすもの

同法においては、廃棄物ごとの責務が規定されており、環境保護部が工業固形廃棄物と危険廃棄物を、住宅都市・農村建設部が都市生活廃棄物に関する総合管理責任を、また都市人民政府が生活廃棄物の清掃、収集、貯蔵、輸送及び処理施設の建設を実施すること(第39条)が明確に定められている。

6 独立行政法人国際協力機構(JICA):中国西安市廃棄物管理改善計画事後評価報告書(2009)

2.1.2 都市生活ごみ管理法

都市生活ごみ管理法は、都市の生活ごみ管理を強化し、都市の景観及び環境衛生を改善することを目的としている。同法において、都市生活ごみに関する処理責任、及び処理計画策定責務を県級以上の地方自治体の住宅都市・農村建設部の所管とし、さらに同部門が民間を基本とする処理業者を入札などにより決定すると規定している。

2.1.3 循環経済促進法

循環経済とは、生産、流通及び消費などの各過程において実行する減量化、再使用、再資源化活動の総称であり、同法の目的は、循環経済の発展を促進し、資源の利用効率を高め、環境を保護改善し、持続可能な発展を実現することである。具体的には行政、企業、個人の責務、管理制度、具体的な推進方策、経済的インセンティブの付与、罰則などを規定している。

同法のうち生活ごみに関連する内容は以下の通りである。

- 1) 生活ごみの分別収集を推進する
- 2) 家庭の台所から出るごみの分別収集と循環利用を積極的に推進する
- 3) 密閉式の環境に配慮した高度な生活ごみ収集、中継、輸送システムを構築する
- 4) ごみ収集ルート最適化、コストの合理化、効率のよい環境保護型の収集運送モデルの模索を奨励する
- 5) 生活ごみ処理施設の建設を加速する

以下に国家レベルの都市ごみ管理に係る関連法規及び技術基準を示す。

表2 国家レベルの都市ごみ管理に係る法規

法律名称	策定部門	策定年度
環境保護法	全国人民代表大会常務委員会	1989年
都市景観・環境衛生管理条例	国務院	1992年
固形廃棄物環境汚染防止法	環境保護部	1996年施行、2005年改正
都市生活ごみ処理汚染防止技術政策	環境保護部、住宅都市・農村建設部、科学技術部	2000年
都市生活ごみ処理徴収制度・ごみ処理の産業化促進に係る通知	国家計画委員会、財政部、住宅都市・農村建設部、環境保護部	2002年
都市生活ごみ管理法	住宅都市・農村建設部	2007年
循環経済促進法	国家発展改革委員会	2009年

出典：JICA 各種報告書、統計資料より筆者作成

表3 国家レベルの都市ごみ処理に係る技術基準

対象分類	基準名称
分別基準	都市生活ごみ分別とその評価基準(CJJ/T102-2004, J373—2004)
監督方法基準	固体廃棄物浸出毒性測定方法(GB/T15555.1-11-1995)
	都市生活ごみサンプル採取と物理分析方法(CJ/T3039-1995)

	生活ごみ埋立て処理場環境観測技術基準(CJFF3037-1995)
	固体廃棄物浸出毒性浸出方法(HJ/T299-300-2007)
汚染規制基準	都市ごみ農業使用規制基準 (GB8172-1987)
	生活ごみ焼却汚染規制基準(GB18485-2001)
	生活ごみ中継輸送ステーション運行維持技術規定 (CJJ109-2006)
	生活ごみ埋立て処分場汚染規制基準 (GB16889-2008)
建設技術基準	生活ごみ衛生埋立技術基準/CJJ17-1989
	都市生活ごみ好気性静態堆肥処理技術規範(CJJ/T52/1996)
	都市生活ごみ堆肥処理工場技術評価指標(CJ/T3059/1996)
	都市生活ごみ堆肥処理工場運行, 及びその安全技術基準(CJJfF86-2000)
	都市生活ごみ堆肥処理大型プロジェクト建設基準(建標[2001]213号)
	都市生活ごみ焼却処理大型プロジェクト建設基準(建標[2001]213号)
	都市生活ごみ衛生埋立て処理大型プロジェクト建設基準(建標[2001]101号)
	都市生活ごみ衛生埋立技術基準 (CJJ17-2001)
	都市生活ごみ衛生埋立て処分場運行維持技術規程(CJJ93-2003)
	都市生活ごみ中継輸送基地技術基準(CJJ47-2006)
	生活ごみ焼却処理工程技術規範(CJJ90-2008, J184-2008)

出典：JICA 各種報告書，統計資料より筆者作成

西安市における廃棄物管理法制度

西安市は国家レベルの関連法規を受けて，自治体レベルの条例・規定等を整備している。西安市都市景観と環境衛生管理条例は 1994 年に制定され，その後国家レベルの関連法規の制定に対応しながら，1997 年に第一次修正，2003 年に第二次修正が行われている。表 4 に西安市における環境及び廃棄物管理に係る条例・規定を示す。

表 4 西安市の環境・廃棄物管理に係る条例・規定

条例・規定名称	策定年度
西安市都市景観と環境衛生管理条例	1994 年制定，1997 年第一次修正，2003 年第二次修正
西安市都市生活ごみ袋詰収集管理弁法 ⁷	1998 年 6 月
西安市住民生活ごみ袋詰収集サービス費徴収管理細則	1998 年 8 月
西安市ごみ埋立て処分場廃品回収業管理の暫定規定	2001 年 5 月
西安市都市生活ごみ処理徴収実施意見	2005 年
西安市生活ごみ圧縮ステーション管理規定	2007 年 4 月

⁷計画は,1.目標 (2000 年までに市街 6 区で生活ごみ袋詰化を完全に実現するため,1999 年の目標を全市で 85%以上の住民家庭および道路沿いの商店,市場で生活ごみ袋詰化を実施する),2.収集方法,3.1999 年の任務,4.措置,5.賞罰の 5 項目で整理されている。

西安市機械化清掃事業管理規範	2009年6月
西安市機械化清掃総合評価弁法	2009年6月
G P S 定位システム採用による機械化清掃総合評価弁法 ⁸	2010年6月

出典：JICA 各種報告書，統計資料より筆者作成

廃棄物管理実施機関の状況

国家レベルの廃棄物管理実施機関

中国の国家レベルにおける廃棄物管理は，主に国家發展改革委員会，環境保護部，住宅都市・農村建設部の3つの省庁によって分掌されている。それぞれの機関が図2に示すとおり，廃棄物の循環利用，工業固形廃棄物・危険廃棄物の管理，都市ごみの管理を所管している。

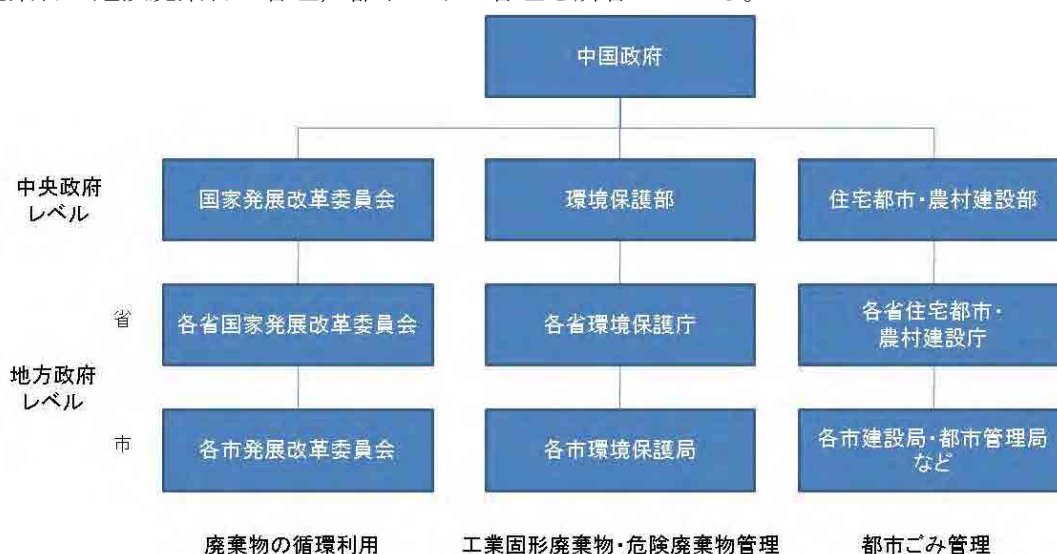


図2 中国における廃棄物管理行政組織

出典：都市典型廃棄物循環利用体系建設及びパイロット事業プロジェクト情報収集・確認調査報告書(2010年5月，JICA)

西安市における廃棄物管理実施機関

西安市における都市生活廃棄物に係る管理主体は「市容園林局」⁹であるが，市全体のインフラ事業の企画・取り纏めを行う「企画局」，インフラ建設事業の内容の審査・許認可を行う「城郷建設委員会」，環境影響評価の審査・許認可を行う「環境保護局」等も処分場建設などの廃棄物管理事業に深く関わっている。

市容園林局の下には，図3に示すとおり，その直属組織として，江村溝最終処分場の運営管理を行う「固形廃棄物管理处」や，環境モニタリングを担当する「環境衛生科学研究所」，ごみの中継輸送事業を担う「三民村中継輸送基地」がある。

⁸同法は，西安市機械化清掃事業管理規範及び西安市機械化清掃総合評価弁法を統合して策定された。

⁹西安市では2002年に都市生活廃棄物や尿尿等の衛生管理部門であった市容環境衛生委員会とその他の2つの委員会を統合して「西安市市政管理委員会」を設立したが，その後2005年に「市容園林局」に業務を移管した。

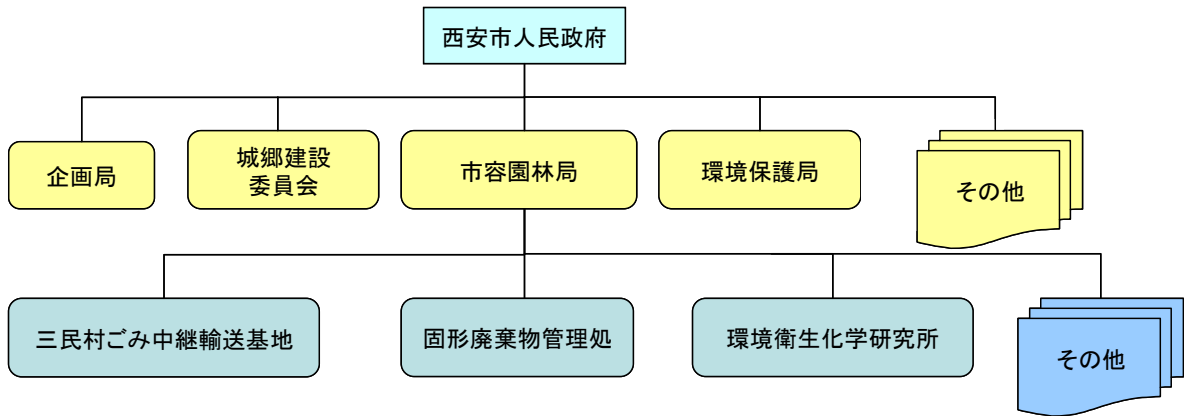


図3 西安市における廃棄物管理実施機関

出典：無償事後評価報告書より筆者作成

西安市の生活ごみは基本的に発生源からの収集及び最終処分場までの運搬は各区の清掃担当部局が実施している。区環境衛生局・車両管理处がごみ収集ステーションから処分場への運搬を、区街道弁事処が収集ステーションの管理及び道路清掃を担当している。区街道弁事処の下で、収集ステーション管理处が収集ステーションを、市場弁公室が市場のごみ収集を、道路清掃公路清掃保潔会社が道路清掃を管轄している。これらの市の環境衛生事業に携わる職員数は市全体で26,600人余り（2009年）¹⁰といわれている。

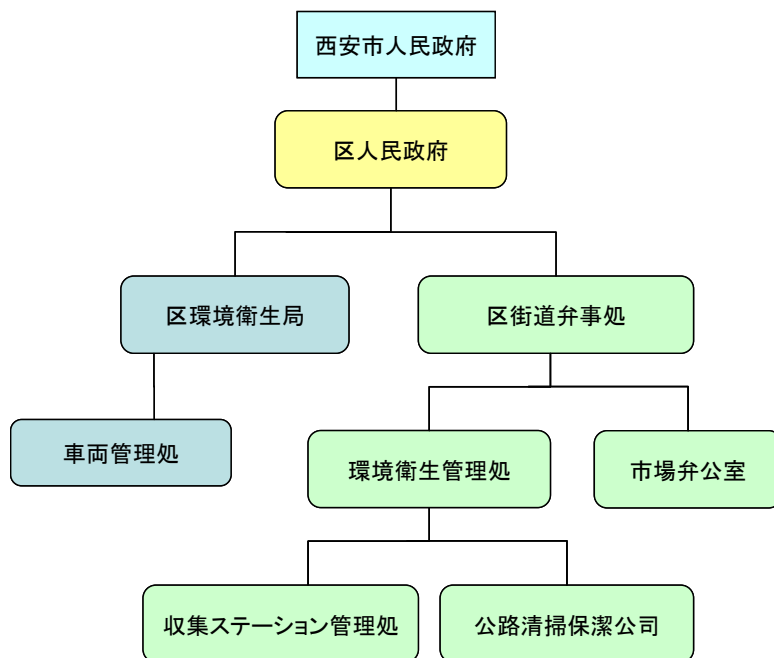


図4 市街区の収集運搬にかかる組織

出典：無償予備調査報告書より筆者作成

10 新西部：西安市都市生活ごみ処理政策研究（2010年）
<http://solidwaste.chinaep-tech.com/papers/76492.htm>（参照2011年10月4日）

民営化(民間委託)の状況

前述のとおり、現在西安市における廃棄物管理事業は、市政府の直属部門が担当しており、民営化は行われていない。市の公共サービスによるごみ収集量は、全体の90%を占めており、残りの10%は企業や学校など大規模事業者によって自己収集・運搬が行われている。

廃棄物管理の現状と問題点

西安市の一般概況

西安市は、中国のほぼ中心に位置する陝西省の省庁所在地であり、中国内陸部の関中平原の中部に位置し、西には南北に渭河が流れ、南には秦嶺山脈を頂く。気候は温帯半湿潤の大陸性気候であり、平均気温：13.0～13.7℃、年間降雨量：522.4～719.5mmと少ない。

かつて西安は長安と呼ばれ、紀元前11世紀から10世紀初頭までの約2000年間に渡って、13王朝の都が置かれた古都である。このような歴史的背景から、年間の観光客数が5,300万人（2010年）¹¹を記録する中国有数の国際的観光都市でもあり、市内の環境を保全しながら開発を進める「持続可能な開発」を基本方針としている。

また中国政府が1999年に打ち出した「西部大開発」戦略のもと、西安市はこの中心地として位置づけられ、重点的に開発投資が行われてきた。その結果、現在では中国西部地域における最大の近代工業、科学技術研究、交通、通信、商業貿易、金融などの拠点となっている。

西安市の総面積は10,108km²、総人口は837.52万人(2009年)で、そのうち市街区の面積3,582km²に人口646.23万人が居住している。自然人口増加率は4.45%で、2009年の一人当たりのGDPは32,351人民元(4,737ドル)¹²に達しており、近年10%以上の経済成長率を維持している。図5に西安市におけるGDPの推移を示す。

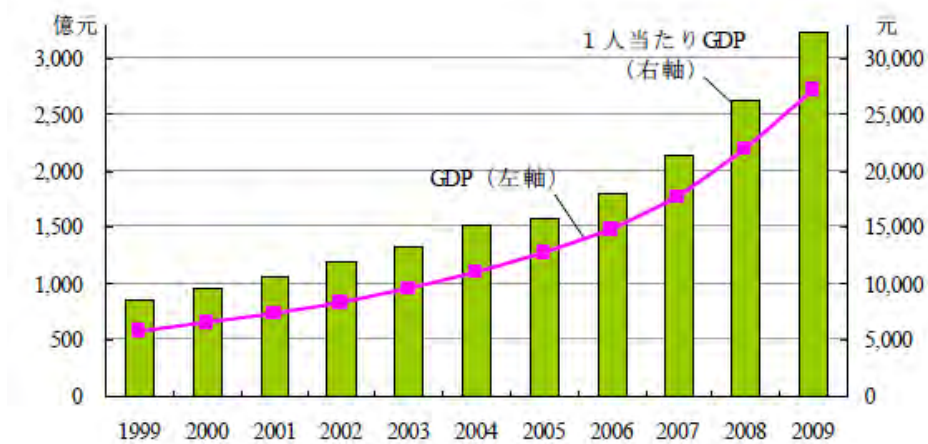


図5 西安市の国内総生産（GDP）の推移

出典：JETRO北京センター「2010年西安市概況と投資環境」より抜粋

西安市の行政区域は9市区4県からなる。市区（市街区）は、6つの城区（新城区、碑林区、蓮湖区、

¹¹ 中国統計年鑑：中国国家统计局（2010）<http://www.xatj.gov.cn/>（参照2011年10月3日）

¹² 一人当たりのGDPは2009年末為替レート（1ドル=6.83人民元）により計算。

灞橋区、未央区、雁塔区)と3つの郊区(閩良区、臨潼区、長安区)から成り、その周りに4つの県(周至県、藍田県、戸県、高陵県)がある。西安市の行政区画と人口を図6に示す。

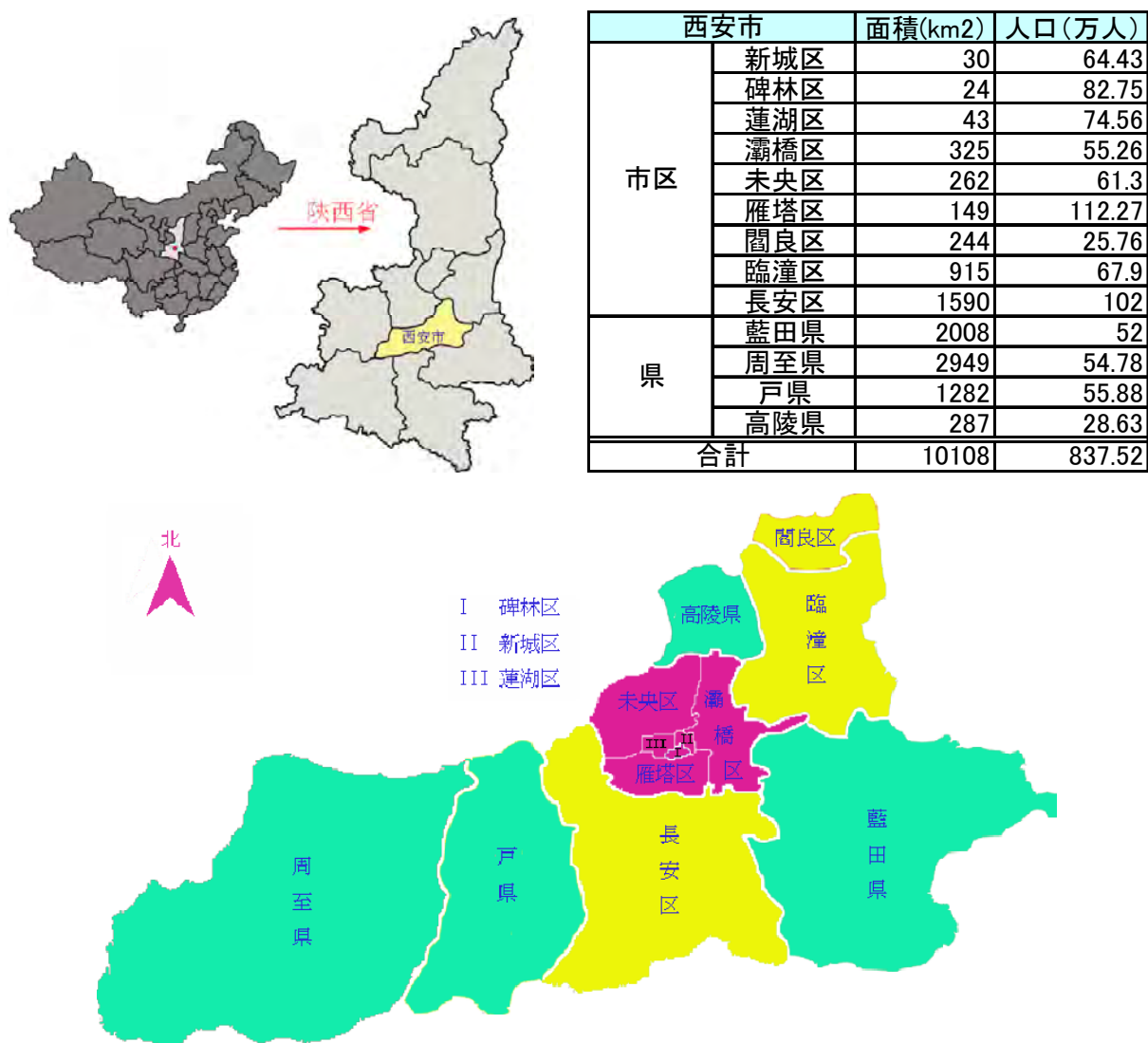


図6 西安市の行政区画と人口

出典：JETRO北京センター「2010年西安市概況と投資環境」より抜粋

ごみ量(ごみ収集量)

西安市では、廃棄物の定義を以下に示すとおりとしている。固形廃棄物管理处ではこれらのうちの都市生活廃棄物の管理を所管している。

- 1) 都市生活廃棄物：家庭ごみ、市場・商店、ホテル・レストラン等のサービス業や事務所から発生するごみ、及び路上ごみ
- 2) 工業固形廃棄物：工場から発生する廃棄物、発電所から発生する廃棄物
- 3) 建設廃棄物：建設工事により発生する廃棄物

中国ではインフォーマルセクターによって資源の抜き取りが積極的に行われており、正確なごみ発生量を把握することは極めて困難である。よってここではインフォーマルセクターによって抜き取りが行われた後の公共収集による収集量をしめす。

西安市環境保護局¹³によると、西安市の2010年の9市区における生活ごみの収集量は209.33万トン/年（その内、江村溝処分場における衛生埋立て処理量は188.16万トン/年、臨潼区処分場における衛生埋立て処理量は13.87万トン/年、中建処分場における焼却処理量は2.18万トン/年）であり、生活ごみの無害化処理量は204.21万トンである。よって無害化処理率は97.55%に達し、2009年に比べて7.2%上昇している。

中国全土における都市生活ごみの無害化処理率が71.4%¹⁴であることから判断すると、西安市の無害化処理率は全国的にみても高い水準にあるといえる。

西安市の都市人口一人当たりのごみ発生量は887 g/人/日で、これらは他の大都市¹⁵のそれらと比較すると2倍以上高くなっている。その理由としては、西安市のごみ発生量の把握が計量によるものではなく清掃トンであり、事業系ごみも含むためと考えられる。

江村溝最終処分場に生活ごみを搬入している市街6区（新城区、碑林区、蓮湖区、灊橋区、未央区、雁塔区）におけるごみ収集量の実績と2002～2003年に掛けて実施された「西安市生活廃棄物管理改善調査B/D調査報告書」における人口予測及びごみ収集量の予測を以下の表5に示す。

表5 ごみ収集量の予測と実績

年度	無償B/Dにおける推測値		実績
	人口 (万人)	ごみ収集量 (t/日)	ごみ収集量 (t/日)
2000	302	3,075	
2001	309	3,214	
2002	316	3,350	
2003	323	3,488	
2004	330	3,630	
2005	337	3,774	3,960
2006	344	3,922	4,000
2007	352	4,048	4,037
2008	360	4,176	4,509
2009	368	4,306	4,900
2010	376	4,437	5,155

出典：無償B/D報告書、西安市統計局ウェブサイトより筆者作成

*1：ごみ収集量には事業系ごみを含む

*2：基準年である2000年は実績値

*3：対象地区のごみ収集量の予測値は、収集率が2005年以降100%に達したものと推定

B/D（基本設計）調査時に設定された2005年及び2010年の人口はそれぞれ337万人、376万人と予測さ

13 西安市環境保護局：2010年における固体廃棄物関連情報の公表に関する報告(2011)

<http://www.xaepb.gov.cn/hopeCMS/site/xaepb/content.gsp?aid=4968&pid=86>（参照 2011年10月1日）

14 中国統計年鑑：中国国家统计局（2010）<http://www.xatj.gov.cn/>（参照 2011年9月3日）

¹⁵JICAの「中国都市廃棄物循環利用推進プロジェクト」において2011年夏季（7,8月）および冬季（11,12月）に実施したごみ量ごみ質調査の結果においては、一人当たりの平均ごみ発生量は嘉興市452 g/人/日、青島市393 g/人/日、西寧市400 g/人/日、貴陽市360 g/人/日で、4都市の平均は401.25 g/人/日という結果が出た。JICA「中国都市廃棄物循環利用推進プロジェクト Newsletter No.2（2012）」

れていたが、これは当時人口増加率を2.2%と設定していたためである¹⁶。現在の人口増加率は4.45% (2009年)となっており、実際の対象地区の人口は450.57万人(2009年)に急増している。

一方、ごみ収集量については予測時においては年間3.0~4.5%の増加率を見込んでいたが、急激な人口増加と市街地の拡大によりごみ収集量の増加も著しく、2008年の4,509万トン/日から2009年には8.7%増加して4,900万トン/日となっている。

ごみ質

ごみ質調査などの各種分析業務は環境衛生科学研究所が担当しており、西安市の市街区におけるごみ組成比率は大きく分けて図7のとおりである¹⁷。

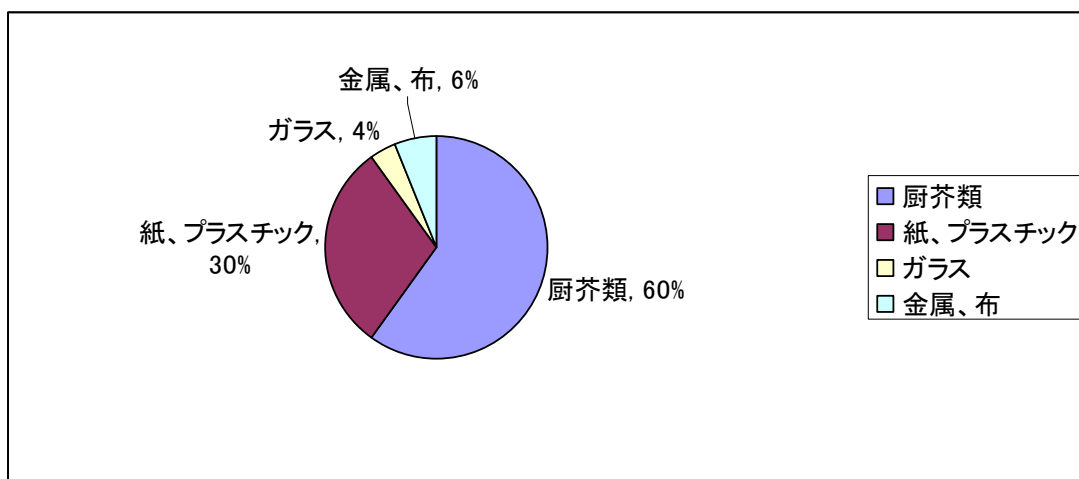


図7 西安市におけるごみ組成

出典：市容園林局へのヒアリングにより筆者作成

特徴としては、厨芥類の発生量が大きく平均約530 g/人/日で全体量の60%を占めている。これは中国全土においていえることで、特に夏季の厨芥類の比率が70~80%と一層高くなっている。JICAの「中国都市廃棄物循環利用推進プロジェクト」において2011年夏季(7,8月)および冬季(11,12月)に実施した対象4都市(嘉興市,青島市,西寧市,貴陽市)におけるごみ量ごみ質調査の結果においても一人当たりの平均ごみ発生量401.25 g/人/日に対する厨芥類の平均発生量が289.5 g/人/日となっており、7割以上を占めている¹⁸。これは中国における生活ごみの水分含有量が高く¹⁹、カロリー値が低いという問題の原因ともなっている。

また近年プラスチック類や紙類などの可燃性ごみの比率も高くなってきている²⁰。特にプラスチック類については、2008年6月からスーパーや市場におけるプラスチック袋の使用規制が設けられ、使い捨てプラスチック袋の使用率は低下している。しかし一方で、中国ではごみをプラスチック袋に入れて収集

16 独立行政法人国際協力機構(JICA), 日本工営: 中国西安市廃棄物管理改善計画基本設計調査報告書(2003)

17 新西部: 西安市都市生活ごみ処理政策研究 (2010年)

<http://solidwaste.chinaep-tech.com/papers/76492.htm> (参照2011年10月4日)

18 独立行政法人国際協力機構(JICA): 中国都市廃棄物循環利用推進プロジェクト Newsletter No.2 (2012)

19 中国における生活ごみの水分含量は、季節にもよるが一般的に30%-60%といわれている。

20 全国的にみるとプラスチックの比率は1991年の2.77%から2000年の11.49%に、紙類は2.85%から6.64%に増加している。「中国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一号(2011)」。

運搬する措置を推進していることもあり、短期間でその成分比率に大きな変化は見られていない。

また空き缶・ビンなどの有価物については、個人、インフォーマルセクター、民間の回収会社などが排出・運搬・処分などの各段階で積極的に抜き取りを行っているため、これらの成分比率が低くなっていると思われる。

ごみ処理料金

中国で都市ごみ処理料金が規定されたのは「都市生活ごみ処理費徴収制度・ごみ処理産業化促進に関する通知（2002年）」の公布による。現在100都市以上でごみ処理料金が徴収されているが、西安市がごみ処理料金の徴収を開始したのは2005年6月からである。当時は徴収率が20%程度であったが、2009年には38%に増加している²¹。現在西安市においては住民のごみ料金は毎月2元/人となっている²²。

排出・清掃

生活ごみは、中国の一部の都市では分別実験が行われているが²³、西安市においては、基本的には混合排出で、住民は適当な間隔（概ね500m～800m）で置かれたごみ収集施設（桶、台、箱、袋詰めごみの収集ポイント）に毎日いつでも自由に投入することができる。また街頭のごみ箱は回収可能ごみと回収不可能なごみの2種類に分けて設置されているものの、利用者による分別投入はほとんど行われていない。

2010年の全市内の道路清掃の面積は5,891万平方メートルまで達し、その内機械による清掃面積は2,050万平方メートルで全体の34.8%に達している。2009年の統計によると、市が所有する散水車は169台、街路ごみの清掃車は169台、収集コンパクトトラックは549台、ごみ収集車は939台、清掃作業に従事する人数は16,693名である²⁴。

2007年には606ヶ所あった桶、箱、台などの収集施設は、2009年には553ヶ所に減っている。これは2009年に三民村大型中継基地の建設に伴い市内110ヶ所に小型圧縮ステーションが建設されたため、これらの収集施設が必要でなくなったからである。しかしながら、現在これらの小型圧縮ステーションについては、建設の際の衛生保障審査制度が整っていないために、非合理的な配置が行われており、その処理能力を十分に活かしきれていないという問題が提議されている。

ごみ収集車台数は、526台（2005）から939台（2009）に大幅に増えているが、その収集運搬能力は十分に発揮されていないといわれている。ごみ収集車は現在各区の区街道弁事処によって維持管理が行われているが、専用の駐車場がないため大通りの路上に放置されている状態で、バッテリーなどのパーツや車両そのものが盗まれるなどの問題がある。また補修やメンテナンスが定期的に行われないため、故障や事故が起きた場合に緊急対応ができず、ごみ収集が滞り、その結果市内にごみ山ができてしまうなどの問題も起こっている。

21 于華軒 西安市環境衛生科学研究所所長助理：西安市生活ごみ収集清掃運搬処理の現状と対策（2010年）http://www.cn-hw.net/html/31/201103/26393_2.html（参照2011年10月3日）

22 西安市市容園林局ホームページhttp://www.xasrylj.gov.cn/public/show.jsp?n_id=1003（参照2011年9月23日）

23全国的にみると、2000年に国家建設部が北京、上海、広州、深圳、杭州、南京、厦門、桂林等8つの都市を“生活ごみ分別収集モデル都市”に確定し、基本的にごみを有機ごみ、危険物、回収可能ごみの3種類に分けるよう指導している。

24 于華軒 西安市環境衛生科学研究所所長助理：西安市生活ごみ収集清掃運搬処理の現状と対策（2010年）http://www.cn-hw.net/html/31/201103/26393_2.html（参照2011年10月3日）

収集運搬

市が収集対象としているごみは、住民の生活ごみ、市場・デパート・商店及び公共場所（学校・公園・オフィスビル・劇場・駅など）のごみ、道路清掃ごみ及び病院ごみとなっており、産業廃棄物及び建築廃棄物は含まない。ごみの収集は毎日収集で年中無休である。

西安市では、三民村に建設した大型の中継輸送基地の整備を皮切りに、小規模なごみ圧縮ステーションの建設が市内 110 か所で進められた。従って現在西安市では、最終処分場へのごみの搬入には以下の 3 つの方法がとられおり、江村溝への輸送距離に応じて効率的に使い分けられている。

- 1) ごみ収集車で 1 次収集されたごみを、三民村（大規模）中継輸送基地で圧縮して大型車両に積み替え、江村溝最終処分場に搬入する。
- 2) 三輪車やリヤカー、あるいは比較的小型の収集車で 1 次収集されたごみを、市内の随所にある小型圧縮ステーションで圧縮し大型車両に積み替え、江村溝処分場に搬入する。
- 3) 圧縮機能のある大型収集車で直接江村溝処分場に搬入する。

無償資金協力の実施後、このように中継輸送体制の整備により輸送能力が大幅に向上したことにより、一時収集車の 1 回あたりの輸送距離が短縮され車両トリップ数が増えたため、単位時間当たりの収集量が増えた。結果的には、西安市全体のごみ収集率が 93.7%（2000）から 99%（2009）に上昇し、三民村中継基地の中継対象地域である蓮湖区及び未央区²⁵でも、2000 年の 88%から、99%（2009）に上昇した²⁶。中国全体で見ると、都市生活ごみの収集率は 67%（対排出量比）となっており、西安市の市街 6 区におけるごみ収サービス水準は非常に高いといえる²⁷。

このようにごみ収集率が向上したことにより間接的には不法投棄の減少につながり、ひいては狭い路上におけるごみ収集車への積込み作業が減ったため、交通渋滞も緩和されたといえる。

三民村中継基地の建設以前は、西部地区（蓮湖区・未央区・雁塔区）から江村溝最終処分場までの沿道距離は約 35km であったが、通常、収集エリアから処分場までの距離が 20km 以上ある場合には、直接輸送と比較して中継輸送の方が効率的であるとされていることを勘案すると、このシステムの導入は技術的にも高く評価できる。また当初このような大型中継輸送システムの構築は、中国西部地域において初めての試みであったため、廃棄物管理の優良モデル事例として中国全土の自治体への技術移転が計られた。実際、重慶・ウルムチ、太原などの都市において、三民村をモデルに中継輸送基地が計画・建設されている²⁸。

中継基地では、2008 年 6 月に新たに中継輸送車 7 台、中継コンテナ 20 台を現地合弁会社より追加調達し、芳香剤散布装置を新たに設置するなど、設備の拡充にも努めている。

中間処理

西安市における生活ごみの処理方法は、主に衛生埋立てで全体の 98%を占めており、残りの 2%のごみが焼却及び肥料化（閻良区生活ごみ資源化処理工場）などによる処理が施されている。市内には生活ごみの埋立て処分場が 2 ヶ所、生活ごみ総合処理施設が 2 ヶ所あり、これらの施設で約 4,900 トン/日

²⁵三民村中継基地のサービスエリアは、計画時は蓮湖区・未央区・雁塔区であったが、市西部に民間の岳旗総合処分場が建設されたことから雁塔区のごみは対象エリアから外された。

²⁶ 独立行政法人国際協力機構 (JICA)：中国西安市廃棄物管理改善計画事後評価報告書（2009）

²⁷ただし 4 つの県区における収集率は 40%程度であるといわれており、農村部においては依然として収集サービス水準が低いままである。

²⁸ 独立行政法人国際協力機構 (JICA)：中国西安市廃棄物管理改善計画事後評価報告書（2009）

のごみが処理されているといわれている²⁹。ただし現在まともに使用されている処理施設は江村溝最終処分場のみで、他の3ヶ所の施設は試運転中か或いは計画処理能力を発揮できずにいる状況である。

西安市で中間処理施設の建設が進まなかった理由としては、厨芥ごみが60%以上を占め、カロリーが低いため焼却に適さないこと、また破碎対象となる粗大ごみの発生も少ないため減容化などの中間施設の必要性が低かったことなどが考えられる。

最終処分

江村溝最終処分場の運営・管理は「固形廃棄物管理处」が行っており、現在24時間体制でゴミを受け入れている。機材の日常のメンテナンスは各重機担当者が行い、重機は稼働日数、車両は走行距離に応じて定期点検を実施している。点検・修理は処分場に隣接する市の修理場で行っている。

江村溝最終処分場は、西安市の東南部に位置し、第一期及び第二期処分場で構成されている。

1) 第一期処分場

第一期処分場は1993年から1994年にかけて建設が行われ、1995年6月から運用が開始された。埋立容量は282万 m^3 で、埋立構造は嫌気性衛生埋立方式である。地下水への浸出水の影響を避けるため処分場の底面及び斜面の遮水工は当時の環境基準であった「生活ごみ衛生埋立技術基準/CJJ17-1989」に従って、不透水性の高い厚み2~2.5mの粘性土で敷設が行われた。

2) 第二期処分場

第二期処分場は、1999年から2000年にかけて建設がおこなわれ、2001年から運用が開始された。埋立容量4700万 m^3 を有し、処分場の寿命は40年間と推測されていた。ただし西安市の市街区面積が急速に拡大するにつれ、建設当時のごみ発生量2,000トン/日(2001年)は現在では約4,900トン/日(2010年)まで増加しており、江村溝最終処分場は長く見積もっても20年間で満杯になると予測されている³⁰。

第二期処分場の埋立構造は、浸出水集・排水管及びガス抜き管が設置されており準好気性衛生埋立方式を採用している。第一期工事で採用された「生活ごみ衛生埋立技術基準(CJJ17-89)」は2001年に「同基準(CJJ17-2001)」として改訂された。したがって第二期工事における遮水工は、新基準に従い、さらに地下水の汚染リスクを低減するために人工ライナーと現地盤の天然粘性土の組み合わせによるしゃ水工を採用した。現地盤は透水係数が $2.07 \times 10^{-7} \text{ c m/s}$ であり、その上に $1 \times 10^{-7} \text{ c m/s}$ 以下の高密度ポリエチレン(HDPE)の人工ライナーを、さらに埋め立て時のシート保護のために80cm(法面は40cm)の粘土保護層を重ねて敷設している。一方、埋立てが完了した区画については、キャップをすることによってメタンガスの回収を行っている。これは2003年12月にフランスの民間投資により建設され、2008年には発電量3,128KWH、年間生産額1,720万元の実績を上げており、支払われるメタンガス使用料は処分場の追加的な財源となっている³¹。

3) 浸出水処理状況

第一期処分場においては、処分場内に浸出水施設がなく、集水管を用いて浸出水貯留ピットへ導水され、タンク車で、40km離れた場外の北石橋汚水浄化センターへ搬出されていた。ただし、洪水時には浸出水が下流の旧農業用溜池(処分場の下流2kmに位置する唐家寨水湖)に流入することがあり、悪臭

29 于華軒 西安市環境衛生科学研究所所長助理：西安市生活ごみ収集清掃運搬処理の現状と対策（2010年）http://www.cn-hw.net/html/31/201103/26393_2.html（参照2011年10月3日）

30 西安市市容園林局ホームページhttp://www.xasrylj.gov.cn/public/show.jsp?n_id=1003（参照2011年10月17日）

31 独立行政法人国際協力機構(JICA)：中国西安市廃棄物管理改善計画事後評価報告書（2009）

もひどい状況であった。

その後、西安市により 2005 年 4 月に処分場内に浸出水処理施設が建設され、2006 年 8 月から本格的な運転が開始された。上流の雨水・湧水は、埋立てによる浸出水と混ざらないよう処分場底面の遮水シートの下側に直径 1m のパイプを敷設して、谷の下流に流している。これにより汚水と雨水は完全分離され、水環境への悪影響が大幅に緩和されている。

さらに浸出水処理施設の建設に加え、2008 年には同処分場において、ダンプカー 3 台、ブルドーザー 2 台、ホイールローダー 1 台等が新たに追加購入されており、無償機材の供与後においても、追加設備や機材の調達が計画的に行われている。

環境モニタリング体制

無償資金協力で供与した簡易環境モニタリング機材調達と技術支援により、江村溝最終処分場及び三民村中継輸送基地においては、西安市環境衛生科学研究所が、定期的に中国の基準に即した環境モニタリングを実施している。同研究所は 1987 年に設立された組織であり、中国西北地域で唯一のごみ関連の研究機関である。現在は専門技術職員 26 名を含む 55 名が勤務している³²。

三民村中継輸送基地では、国家の環境モニタリング基準の「生活ごみ中継輸送ステーション運行維持技術規定 (CJJ109-2006)」に基づき、中継基地の大気、敷地内外三か所の騒音、敷地内の汚水のモニタリングを、いずれも四半期に一回行っている。

江村溝処分場でも、大気、埋立てガス、排水、浸出水、ごみ成分、騒音 (以上 1 回/月)、地下水 (2~3 回/年)、ハエ密度 (夏期に 2 回/月) につきモニタリングを実施している。

以上のように、無償資金協力実施以前は不定期にしか行われていなかった環境モニタリングが、国家基準である「生活ごみ埋立て処分場汚染規制基準 (GB16889-2008)」に則って定期的且つ広範囲な項目において実施されるようになった。

インフォーマルセクターによるリサイクル

一般的に中国における生活廃棄物の循環利用 (リサイクル) 率は、余り高くないといわれている。しかし、それは表面上に過ぎず、実態としてのリサイクル率はかなり高いものであると推察できる。即ち、データとしては表出しにくいリサイクルが盛んに行われているものと考えられる。

西安市における有価物回収に関する現状

西安市においては、廃棄物からの資源回収は、発生から埋立処分までの各段階で広範囲に実施されている。

- 1) ごみの排出者による回収：住民やオフィス事業部門などが直接売れる廃品を回収し売り渡す
- 2) 物業管理人による回収：住宅、オフィスや商業場所のごみ収集を担当する物業管理人 (アパート管理サービス人) が収集時にごみの中の回収しやすいものを分別回収する
- 3) 道路清掃員などによる回収：ごみ収集ステーション周辺において収集車による収集作業を補助する各区から委託を受けた管理者や道路清掃員などが、家庭ごみの収集ステーションから担当作業を行いながら有価物回収を行う
- 4) 市内ウェストピッカーによる回収：屑拾い人がごみ収集容器の中に貯まっているごみを漁つ

32 于華軒 西安市環境衛生科学研究所所長助理：西安市生活ごみ収集清掃運搬処理の現状と対策 (2010 年) http://www.cn-hw.net/html/31/201103/26393_2.html (参照 2011 年 10 月 3 日)

て売れるごみを回収する

- 5) 江村溝最終処分場ウェストピッカーによる回収：ウェストピッカーの多くは四川省出身の貧困層の人々であり、四川省における就職事情が悪いため、出稼ぎの形態で有価物回収を行っている

このように、西安市ではあらゆる過程において有価物の回収が行われており、このような活動によるごみの減量効果は大きい。現在のところ有価物の回収システムは、市場が存在しており民間ベースで十分に成立しているため、法規制による強制的な行政関与は必要ないとみなされている。よって西安市における行政主導による分別収集・リサイクルに対するニーズは高くない。

インフォーマルセクターの組織化

一般に中国においては、インフォーマルに有価物回収を行っているのは、農民工と呼ばれる貧困層を中心とする者たちである。中国では全人口の55%が農民工といわれており、その中には都市に出稼ぎにやってきて、ウェストピッキングで生計を立てる者も少なくない。このように近年都市部と農村部の地域格差が益々増大している中国において、農民工の都市部への流入を規制することは不可避である。

江村溝最終処分場においては、このようなインフォーマルセクターを組織化する試みが10年前から開始され今現在も維持されている。2001年に江村溝最終処分場管理事務所が「西安市ごみ埋立て処分場廃品回収業管理の暫定規定」を制定し、これに基づいて江村村民委員会がウェストピッカーを組織化し管理し始めた。現在のところウェストピッカーは料金を払って許可証の交付を受け、リーダーがチームを組織して現場作業に当たっている。回収した有価物は個人で換金するのではなく、組織として売却し、メンバーは給料制となっている。作業中はリーダーが監督を行い、火の取扱いに関する罰則規定や、年齢制限（18～50歳に限定。未成年者は禁止）、ユニフォームの着用、一度に50人以内、重機から3m以内には立ち入らないなどの協定が村委員会と処分場との間で交わされている。とはいえ、処分場は24時間稼働しておりウェストピッカーも24時間交代制で夜間は照明の下で作業をしており、安全対策上の懸念は残るが、これまでに一度も事故は起きていないとのことである³³。

このようなインフォーマルセクターの組織化により、江村溝最終処分場では埋立て効率が上がり、ウェストピッカーの作業上の安全性が確保され、衛生環境も改善された。西安市におけるこのようなインフォーマルセクターの管理手法は、モデル事例として同じような課題を抱える他都市にも普及されることが望まれる。

国際協力の動向

我が国の援助動向

西安市において、我が国の援助で実施された環境案件を表6に示す。特に西安市環境整備事業で整備された第3下水処理場（2006年に完成して稼働中）には、江村溝最終処分場からの処理後の浸出水の放流が行われており、関係が深い。一般に下水と比較して汚染物質濃度の高い最終処分場の浸出水処理は、施設の建設だけでなく運営維持管理コストも非常に高価なものになるが、下水の総量と比較すると浸出水の量は少ないため、下水道と連携することは経済的にも運営維持管理上からも効率的であると評価されている³⁴。

表6 西安市における環境分野の我が国のODA援助実績

³³無償事後評価時における市容園林局へのヒアリング（2009年4月16日）情報に拠る。

34 独立行政法人国際協力機構（JICA）：中国西安市廃棄物管理改善計画事後評価報告書（2009）

案件名	協力形態	実施年度	供与額	概要
西安市生活廃棄物処理計画調査	技術協力 (開発調査)	1988年	約1億円	廃棄物管理計画 M/P の策定及び F/S の実施
西安市上水道事業(1)	有償資金協力	1993年	45.87億円	2002年までに上水需要に対応した上水事業を整備し、110万トンの供水により、700万人の水不足問題の改善を図る
西安市上水道事業(2)	有償資金協力	1995年	25.52億円	
西安市環境整備事業	有償資金協力	2002年	97.64億円	第3下水処理場(処理能力10万m ³ /日)、第4下水処理場(処理能力25万m ³ /日)の新設及び下水管網の整備
西安市廃棄物管理改善計画	無償資金協力	2003年	13.23億円	中継輸送基地用機材、環境モニタリング機材、最終処分場用機材の供与
陝西省水環境整備事業(西安市)	有償資金協力	2005年	196億円	西安市において、下水処理施設、上水管網及び排水路等を整備することにより、西安市の水環境改善を図る
西安市における大気環境改善事業	草の根技術協力(地域提案型)	2008年		西安市の実情に応じた環境政策を立案し、市民啓発や事業者に対する指導ができる人材を育成する
西安市の水環境改善に向けた協力事業	草の根技術協力(地域提案型)	2010年		合流式下水道の改善対策の知識、取組を理解した幅広い人材を育成

出典：無償 B/D 報告書、JICA 中国事務所事業概要（2009年10月）をもとに筆者作成

他ドナーの援助動向

西安市が海外の援助機関から支援をうけた案件は、污水处理施設、給水施設、天然ガス配管、熱供給などインフラ関連案件が多いのが特色である。また支援国に関しては、ヨーロッパ各国が多く、更に各国の民間銀行もこれらインフラ案件に対し資金融資を行っている。廃棄物案件に関係する他ドナーの支援案件は特にないが、江村溝処分場で処分場内から発生するメタンガスを利用した発電システムがフランスの民間投資により2003年12月に完成し、2008年には年間生産額1,720万元の実績を上げている³⁵。

表7 西安市における他ドナーの援助実績

案件名	協力機関	着工年－竣工年	供与額	概要
北石橋污水处理場建設	EU 他	1994－1999	2.3億元 545万ドル	施設規模：15万トン

35 独立行政法人国際協力機構(JICA)：中国西安市廃棄物管理改善計画事後評価報告書(2009)

鄧家村汚水処理場建設	デンマーク	1999-2001	1.91 億元 394 万ドル	施設規模：16 万トン
曲江浄水場案件	フランス政府， 民間銀行	1987-1990	4 億元 400 万ドル	水道案件，施設規模：60 万トン/日
天然ガス配管整備案件：第 1 期工事	フランス政府， 民間銀行	1995-2000	8.25 億元 1.38 億フラン	ガス配管整備，30 万 m ³ /日
西安市熱供給案件	デンマーク	1997-2002	2.06 億元 418 万ドル	石炭利用の熱供給，対象地域 160 万 m ²
南郊浄水場案件	ドイツ，香港の 民間会社の JV	2000-2001	2.72 億元 813.5 万ドル	水道案件，施設規模：50 万トン/日
天然ガス配管整備案件：第 2 期工事	スペイン政府， 民間銀行	2001-2004	7.6 億元 3000 万ドル	ガス配管整備，80 万 m ³ /日

出典：無償 B/D 報告書

大都市の廃棄物管理能力強化における今後の協力に向けた提言

ここでは、西安市における廃棄物管理の現状、課題、JICA 支援のレビュー結果から得られた教訓事項及び今後の協力のための課題についてまとめる。

プログラムのアプローチ

西安市における主な JICA 支援は、1989 年の開発調査による M/P の策定と 2003 年の無償資金協力による機材供与であった。この過程で、市は M/P の内容を反映させた環境衛生施設発展計画を取りまとめ、中継輸送システムや衛生埋立て処分場を建設した。さらにこれらの施設の運営に必要な機材が、無償資金によって供与された結果、西安市において効率的な生活ごみの収集・運搬とごみの適正処理が段階的に実現した。一方ソフト面においても、無償資金協力の実施と同時に、供与機材及び施設の適正活用を図るための技術指導及び研修が実施された。JICA の各スキームの特徴をうまく活かして適切なタイミングでプログラムのアプローチができたといえる。

フォローアップの必要性

一方で収集車両については、現在でも区の管理不備による様々な問題が提起されており、フォローアップが十分でなかったと思われる。例えば、無償終了後の適切なタイミングで自動車整備分野の専門家或いはシニアボランティアなどが派遣され、適切な維持管理指導（車両ごとの運行記録、修理記録、パーツ交換、オイル交換などを記録する車両管理台帳の整備など）が行われていれば、このような問題は防ぐことが可能であったかもしれない。またその他にも、例えば、市街 6 区の車両の整備を一ヶ所で統合して行えるようにフォローアップでワークショップの整備が支援出来たかもしれない。統一管理によりワークショップ機材も整備でき、より効率的な維持管理が出来るようになったはずである。

さらなる協力成果の発現のためには、現地のニーズに合わせた継続的なフォローアップが必要である。

相手国側の重点分野動向に即した案件選択

西安市における無償案件の実施においては、中国の「5 ヵ年計画」にも見られるように廃棄物管理が国家レベルにおいても地方（西安）レベルにおいても優先事項であった上、さらに西安市の環境衛生都

市認定のためのキャンペーン期間と案件の実施時期が重なったことで、大きな効果を上げた。相手国の政策的な優先分野への協力は、資金・人材等のリソースが確保され易く、高い効果の発現が期待できる。今後とも相手国側の重点分野の動向を見極めた案件選択が重要である。

相手国の解決すべき課題の優先事項の見極め

相手国にとって優先的に解決すべき廃棄物問題とは何か、を見極めることが大切である。一口に廃棄物問題といっても、実際には状況により様々な現れ方がある。

西安市の場合は、無償資金協力の要請を行う前段階において、新たなごみ処理システムの構築を目指すことも可能であったはずであるが、分別収集・リサイクルという選択は行わず、輸送の効率化（中継施設の整備）と最終処分の適正化を選択した。広大な最終処分場を有していることもあり、ごみの分別や減量化に対するインセンティブや政策的優先順位が低いためであるといえる。また有価物の回収システムは、現状では市場原理にまかせて十分に機能しているため、法規制による強制的な行政関与は必要なく、現状のままでごみの減量に寄与しているとみなされている。また観光都市である西安市にとっては、当時非効率なごみの収集運搬により発生する街路の汚染・都市景観の劣化と処分場からの浸出水による環境汚染が最も高い関心事として認識されていたと推測される。

優先すべき課題の把握には、要請機関側と現存する問題の具体的な列挙、初歩的な問題分析を実施することが望ましい。そして、要請機関側が現存する廃棄物問題の何に最も高いプライオリティを置いているのかを見極め、その上で JICA 協力に対応しうる解決支援策の提案を行う必要がある。

モデル事業としての現地国内研修、及び第三国研修への活用

これまで述べてきたように、西安市のような大都市・中所得型の途上国都市では、すでに廃棄物管理に十分な資金を投入できる余裕があり、人的・物的・技術的なキャパシティもある程度の水準に達しており、関連する法整備も整っている。よっていずれは徐々に援助卒業国へと移行していく傾向にある。

但し、中国の一都市の規模は巨大で、ごみ収集エリアも広大である。これに対して最終処分場は郊外にあることが多く、このためごみを大型車へ圧縮・積替えし、効率的かつ衛生的に輸送できる中継施設の需要は益々増加してくると予測され、中国内貨でこのようなシステムを採用する大都市も出てきている。JICAが将来的に中国国内に置いて廃棄物処理施設の維持管理にかかる現地国内研修を実施する場合や、他の大都市・中所得型に移行しつつある途上国へ第三国研修支援を行う際には、一つのモデル事業例として三民村中継基地の研修・視察等への活用が推奨される。またこれによって、JICA支援の成果の普及・拡大が効率的に図られることにもなる。

謝辞

本論文は、筆者が従事するJICAの「中国都市廃棄物循環利用推進プロジェクト」で実施したごみ量ごみ質調査結果の一部を引用させて頂いた。快くの発表の機会をいただきましたことに謝辞を記す。また、本文第5章に関する記述においては、陝西科技大学（Shaanxi University of Science and Technology）花莉（Li Hua）準教授に関連情報を提供して戴いた。ここに氏に対して感謝の意を表す。

**Current Situation and Issues of Municipal Solid Waste Management
in People's Republic of China, Xi'an**

Mie Nagayasu

Urban Environment Division, Overseas Operations Department
Kokusai Kogyo Co., Ltd.

Abstract

The city of Xi'an is the center of industry, transportation, and business in the western region of China and one of the most populous cities with a population of 8,375,200. After the introduction of "reform and opening-up policy" in 1979, according to rapid economic growth and urbanization, the problem of municipal solid waste became serious and construction of a proper waste management system became necessary.

In response to such a background, JICA conducted the Development Study "The Study on Solid Waste Management Plan for Xi'an City in China" in 1989 and the Grant Aid "Improvement Plan for Solid Waste Management in Xi'an City in China" in 2003. Through these assistances and Xi'an city's own efforts, the solid waste management system of the city has gradually realized increase of efficiency and optimization. As part of JICA's study for capacity development in solid waste management in mega-city, this paper reviews the solid waste management issues in Xi'an city including the cooperation experiences of JICA as well as the other donors in order to identify future area of cooperation.

Keywords: Solid Waste Management, Xi'an, Municipal Waste, Mega-city, JICA

Solid Waste Management in Guiyang City, China

Huang Tao

Environmental Protection Department of Guizhou Province
Zunyi road Number.40, GuiYang, GuiZhou, P.R.China 550002

Abstract

Guiyang is located in southwest China, Yunnan-Guizhou Plateau in the east of the capital of Guizhou Province. It is the province's political, economic and cultural center. Since ancient times, Guiyang is rich in bamboo, and the production of musical instruments "bamboo" and famous, so called "Zhu"; and because it is located between the mountains and hills, so also have the "mountain country" in the world. Guiyang is a multi-ethnic Han Chinese dominated cities, the land inhabited by Miao, Buyi, Dong, back to more than 30 ethnic minorities, since ancient times has a simple rich folk customs and splendid culture.

The Municipal management department of Guiyang city manages solid waste from collection to transportation and final disposal. Waste Environment Management Section is responsible for hazardous waste from collection to transportation and final disposal.

Municipal management department of Guiyang city gives license to private company which is able to handle the solid waste.

In 2009, the total amount of urban waste produced 710,200 tons, the total for the safe disposal (Sanitary landfill) of 662,500 tons, harmless treatment rate of 93.3%.

1. Background of the City

Guiyang is located in southwest China, Yunnan-Guizhou Plateau in the east of the capital of Guizhou Province. It is the province's political, economic and cultural center.

Since ancient times, Guiyang is rich in bamboo, and the production of musical instruments "bamboo" and famous, so called "Zhu 竹 (筑)"; and because it is located between the mountains and hills, so also have the "mountain country" in the world.

Guiyang is a multi-ethnic (Han Chinese dominated) cities, the land inhabited by Miao, Buyi, Dong, back to more than 30 ethnic minorities, since ancient times has a simple rich folk customs and splendid culture.

2. Law and Institution of Solid Waste Management in the City

2-1. The institutions of Solid Waste Management in Guiyang City are as follows:

Guiyang Municipal Urban Management Bureau, Guiyang City Environmental Sanitation Bureau, Guiyang Environmental Protection Bureau.

2-2. The laws of Solid Waste Management in Guiyang City are as follows:

- Ministry of Environmental Protection "of hazardous waste indicators standardized management system" 11-07-18

- Waste electrical and electronic product recycling regulations 11-01-01
- Waste lead-acid batteries to deal with pollution control norms 10-01-27
- With regard to the waste disposal of dangerous chemicals mandatory notification of 09-03-23
- People's Republic of Solid Waste Pollution Prevention Law 08-11-02
- Medical Waste Management Regulations 08-11-02
- Single transfer of hazardous waste management practices 08-11-02
- Hazardous waste pollution control technology policy 08-11-02
- Hazardous waste management license management practices 08-11-02
- Discarded dangerous chemicals pollution prevention measures 08-11-02
- E-waste pollution prevention and management 08-11-02

3. Implementing Organization of Solid Waste Management in the City

Major functions of the Municipal Environmental Protection Bureau are: implementation of the national solid waste pollution prevention laws and regulations, the city's solid waste for unified supervision and management; responsible for the whole process of hazardous waste supervision and inspection, and to investigate and punish violations; responsible for organizing the city to declare the registration of hazardous waste, the specific implementation of a single transfer of hazardous waste management; responsible for staff induction training for hazardous waste management organization; responsible for solid waste utilization, treatment and disposal project proposed preliminary review comments.

At the provincial level include the Solid Waste Management Center of Guizhou Province (hereinafter referred to as "Solid Waste Management Center"), which conducts central registration of hazardous waste exchange.

According to the "PRC Administrative Punishment Law" Article 18, "People's Republic of Solid Waste Pollution Prevention Law," the provincial Environmental Protection Bureau has decided to entrust law on solid waste management center in Guizhou province, solid waste (solid waste, including general waste, hazardous waste, medical waste and disposal of dangerous chemicals, etc.) for administrative enforcement of pollution control. Provincial Environmental Protection Bureau of the power of attorney was May 25, 2006 entered into force, entrusted are as follows:

- I. the implementation of the province's solid waste collection, storage and disposal of technology assessment;
- II. the charge of the province's industrial solid waste and hazardous waste declaration of registration;
- III. the establishment of industrial solid waste pollution prevention and control throughout the main bad for planning;
- IV. the province's solid waste pollution prevention with relevant units on-site inspection;
- V. is responsible for industrial solid waste storage and disposal site supervision and management of a bad environment;
- VI. is responsible for the province's hazardous waste disposal unit supervision and management of hazardous waste;
- VII. is responsible for the province's hazardous waste generation, collection, storage, transfer, transportation, disposal, use and other aspects of supervision and management;
- VIII. to assist the investigation and handling of hazardous waste pollution incidents;
- IX. the scene of the solid waste pollution violations in the implementation of environmental regulations

within the purview of administrative penalties. The-spot penalty of permissions are: illegal irrefutable facts, the circumstances are minor, and have statutory backing, can impose a 50 yuan to citizens, legal persons or other organizations impose a fine of 1,000 yuan or warning of administrative penalties; on solid waste pollution found at the scene penalties for environmental violations make recommendations;

X the implementation of the province's solid waste import risk assessment and submitted to the work;

XI the province's commitment to solid waste and hazardous waste management training

4. Public Private Partnership

Currently, the government is still responsible for supervision and management of the entire process including; enterprise activities based on national standards, the charges for solid waste collection, transportation and final disposal.

5. Facts of Solid Waste Management in the City

Along with economic development, Guiyang City is expanding, the corresponding population increase year by year, increasing waste emissions (in days per year have increased 15 to 20 tons/day annually). Emissions of the municipal solid waste by urban residents living in Yunyan District of Guiyang City, Ming District, Wudang Area, Huaxi Area, the river Area, Jinyang New District and the surrounding three counties and one city, reaches 2,130 tons or more in 2010. At the same time, due to the improvement of living standard of Guiyang and the economic and social progress, the waste composition is gradually changing. The proportions of ash waste and organic materials in the municipal solid waste are decreasing every year with the developments of living gas supply-network and electrification.

Guiyang municipal solid waste treatment, has been using bulk collection, transported to the sanitary landfill, which affects surrounding water and air environmental degradation. Since Guiyang is located on karst topography features having mountains, caves and more, the landfill leachate easily migrates into the soil, groundwater and the surface water of the River. This invisible long-term environmental pollution is dangerous.

For the promotion of Guiyang City economy, tourism, development and protection of ecological environment, the use of sanitary landfill should be minimized. Composting or aerobic digestion of organic waste shows serious secondary pollution of the atmosphere. Waste incineration and other waste treatment methods have increasingly shown their shortcomings.

In 2010, the city actively promotes waste separation and collection of experimental work, the municipal financial subsidies of \$ 100,000 was earmarked for pilot projects of dolomite mining waste collection in two areas. At the same time, the administrative center of the city conducted experiments in schools and communities, where 420 plastic trashes for source-separation and collection practice, 12,000 garbage bags, 5,000 sets of barrels of garbage bags are distributed. The pilot communities and schools established 17 Green Recycle Bin (kiosks). The pilot community is entrusted to take the green recycling buy-back manner, the acquisition of recyclables from waste and enclosed transport of solid waste. The city also invested 6 million yuan for procurements of: 30 collection trucks with pull arm, 300 collection vehicles, 2,900 plastic trashes for separate waste collection, and 1,436 million garbage bags. These materials are used for ensuring source separation of biodegradable waste and proper handling of municipal solid waste.

6. Special Features

So far, the city of Guiyang does not have any special solid waste handling ways.

7. International Cooperation and Grant-Aid

“Demonstration on environmental cooperation in the cities (Guiyang) project”

In the Sino-Japanese cooperation on the environment model city project, including three cities of Dalian, Guiyang, Chongqing, the Chinese and Japanese governments jointly determine the implementation of international cooperation project. Implementation of the project focused on the air pollution control. Guiyang Environmental Cooperation Project entered the implementation stage in 1998. For the implementation of the project, the provincial government set up a collaborative environment in Guizhou Province, "Project Leading Group collaborative environment in Guizhou Province on demonstration cities (Guiyang)" and "project office" in order to carry out specific tasks.

Guiyang City planned the project from 1998 to 2005 for achieving an environmental model city's as the overall goal. The Sino-Japanese cooperation on the environment was implemented through the construction of demonstration cities, and vigorously carrying out air pollution control and comprehensive improvement of urban environment, and strengthening urban infrastructure construction. Guiyang City is getting economic prosperity, industrial layout and rational structure, virtuous cycle of urban ecology, infrastructure and beautiful environment. The city is aiming sustainable development and becoming a model city of national Environmental Protection.

Implementation of the project is carried out in phases, part of the project in Guiyang, the Japanese government aid to China two years of the fourth yen loan amount in 1999-2000 by \$ 100 million project financing arrangement with the amount of industrial air pollution control projects. Real figure of the Japanese government's environmental lending is 14.435 billion yen (about \$ 120 million). By the Governance of gas expansion project in Guiyang, Guiyang acquired a steel industry air pollution control engineering, power plant for sulfur dioxide control, and Guizhou Cement dust control. Implementation of the project reduced sulfur dioxide emissions by 164,300 tons, 80.93 percent of total emissions; and also reduced smoke and dust emissions by 62,900 tons, 73.12% of total emissions. In addition, the project could reduce carbon dioxide emissions by 1,067,400 tons and waste emissions by 2.282 million tons. Urban air quality will be improved at or near the level of national environmental standard, will mitigate acid rain pollution. Environmental benefits of the project are clear.

8. Key Benchmark Data

In 2010, the city's industrial solid waste generation showed 11,677,200 tons, utilization capacity is 6.5852 million tons, disposal capacity is 4.8898 million tons, storage capacity is 251,400 tons, emissions is 0.07 million tons, and 97.88% is utilization disposal.

Solid waste situation:

In 2010, the total amount of urban waste produced was 757,500 tons, the total amount for the safe disposal is 709,900 tons, and harmless treatment rate is 93.71%.

Key Benchmark Data Table*

*Data from: Guiyang municipal solid waste treatment plant fully integrated resource projects

Waste Generation and Discharge	Waste Collection and Transport	Intermediate Treatment (including Incineration, Recycling etc.)
Generation 710,200 tons Discharge 662,500 tons	Kinds of trucks to collect and Transport	-
Total amount of municipal solid waste generated per year	Generation per capita in kilogram per year	Waste composition data
In 2009, the total amount of urban waste produced 710,200 tons	547.5 Kg per year per capita	Inorganic 24.65% \Paper type 3.15%\Plastics and rubber 9.12%\ Fabric0.30% \ Glass 2.91%\ Metal 3.5% \ Vegetation 1%\ Kitchen waste 55.37%\ Weight density1-1.15
Percentage coverage of waste management service in population	Percentage final disposal in environmentally sound landfills or controlled disposal site(s) of total waste generated	Percentage municipal waste incinerated of total waste generated
About: 90%	harmless treatment rate of 93.3%	0%
Percentage other intermediate treatment of total waste generated	Percentage recycling by informal sector of total waste generated	Final Disposal
Almost: 0 %	About 15% ~ 25%	Sanitary landfill

References (including internet web sites)

- I. 2010 "State of the Environment Guiyang"
- II. Guiyang municipal solid waste treatment plant fully integrated resource projects
 - III. Website:
 - <http://www.ghb.gov.cn/>
 - <http://www.gzhjbh.gov.cn/default.aspx>
 - <http://www.zhb.gov.cn/>

(仮訳)

要旨

貴陽市は、中国の南西に位置する雲南・貴州高原の東部にある貴州省の省都であり、同省の政治、経済、文化の中心でもある。太古より、貴陽は竹の生産が盛んで、“Zhu”と呼ばれる竹を使った楽器は有名である。同市は、森林が多いことから、山の都として知られる。多民族が住む都市でもあるが、漢民族が大半を占める。ミャオ族、プイ族、トン族ほか 30 もの民族が暮らし、古代からシンプルで古き豊かな民族固有の風習とすばらしい文化を持っている。貴陽市では、廃棄物の収集、運搬、最終処分を都市廃棄物管理部が管理している。廃棄物環境管理部が有害廃棄物の収集、運搬、最終処分に責任を持つ。都市廃棄物管理部は、廃棄物の処理ライセンスを民間企業に供与している。2009 年度の都市部廃棄物の発生総量は 710,200 トンであった。衛生理立地への処理総トン数は 662,500 であり安全性に問題のない処理率は 93.3%であった。

1. 背景

貴陽市は、中国の南西に位置する雲南・貴州高原の東部にあり、貴州省の省都であり、同省の政治、経済、文化の中心でもある。太古より、Guiyang は竹の生産が盛んで、“Zhu”と呼ばれる竹を使った楽器は有名である。同市は、森林が多いことから、山の都として知られる。多民族が住む都市でもあるが、漢民族が大半を占める。ミャオ族、プイ族、トン族ほか 30 もの民族が暮らし、古代からシンプルで古き豊かな民族固有の風習とすばらしい文化を持っている。

2. Guiyang 市の廃棄物管理に関する法律及び実施機関

2-1. 廃棄物管理の実施機関名

Guiyang 市都市管理局、Guiyang 市環境衛生局、Guiyang 市環境保全局。

2-2. 廃棄物管理に関する法律

- 環境保全省 “有害廃棄物指標標準管理システム” 11-07-18
- 電気電子製品廃棄に関するリサイクル法 11-01-01
- 鉛酸電池廃棄に関する汚染防止基準 10-01-27
- 有害化学薬品の廃棄に関する通知義務 09-03-23
- 廃棄物汚染防止国家法 08-11-02
- 医療廃棄物管理法 08-11-02
- 有害廃棄物運搬管理業務 08-11-02
- 有害廃棄物汚染対策技術方針 08-11-02
- 有害廃棄物管理許可証発行管理業務 08-11-02
- 有害化学薬品放置汚染防止策 08-11-02
- E-waste (廃電気・電子機器廃棄物) 汚染防止及び管理 08-11-02

3. 貴陽市における廃棄物管理実施組織

都市環境保全局の主な機能は次の通りである。廃棄物汚染防止法令の実施、市廃棄物統合監視及び管理、有害廃棄物監視検査の全工程と違法行為の調査と罰則、有害廃棄物登録制度の公告のための組織化

及び有害廃棄物の運搬 (Single transfer) の具体的な実施事項作成、有害廃棄物管理組織のスタッフ研修、提案された廃棄物活用・処理・処分プロジェクトに対する第一段階での評価。

地方都市レベルでは、貴州省廃棄物管理センター（以下、廃棄物管理センター）が有害廃棄物の中央登録業務を行う。

中華人民共和国行政処罰法第 18 条の中華人民共和国廃棄物汚染予防法に拠ると、地方環境予防局は貴州省の廃棄物管理センターに廃棄物（一般廃棄物、有害廃棄物、医療廃棄物及び危険化学薬品の処分等を含む）対し、汚染対策の行政施行を委ねることとしている。地方環境予防局への権限委任は 2006 年 5 月 25 日に発効され、以下の条項が委任された。

- I. 貴州省における廃棄物収集、保管、及び処分の技術アセスメントの実施
- II. 産業廃棄物及び有害廃棄物申告の登録管理
- III. 産業廃棄物汚染予防及びその管理の設定。
- IV. 廃棄物汚染予防に関する関連ユニットの現地検査
- V. 産業廃棄物保管及び処分場の監督及び悪質環境の管理
- VI. 有害廃棄物処分ユニット監督及び有害廃棄物の管理
- VII. 有害廃棄物の発生、収集、保管、移動、運搬、処分、使用、及びその他の監督と管理
- VIII. 有害廃棄物汚染事故の捜査と対応の支援
- IX. 廃棄物汚染違反現場において行政処罰を課す。即時処罰の対象は、弁解の出来ない違法行為あること、マイナーな状況であること。法令の裏づけがある場合は市民であれば 50 元、法人または組織に対しては 1000 元の罰金を課すかまたは法令処罰の警告が言い渡される。廃棄物汚染を現場で発見した場合は、環境保護への提案をすること。
- X. 廃棄物輸入のリスクアセスメントの実施及び業務の実行
- XI. 廃棄物及び有害廃棄物管理の人材育成の実施

4. 官民パートナーシップ

現状は、政府が廃棄物監督・管理の全プロセスに関わっており、国家規格に沿った事業活動、廃棄物収集・運搬及び最終処分料金の徴収が行われている。

5. 都市における廃棄物管理の現状

経済の発展により、貴陽市は拡大を続けている。当市の人口は拡大に伴い年々排出される廃棄物の増加を生んでいる。（年間の 1 日当たり 15 トンから 20 トンに増加） 貴陽市 Yunyan 区、Ming 区、Wudang 地域、Huaxi 地域、the river 地域、Jinyang New 区及び周辺の 3 郡と 1 都市に住む住民が排出する都市廃棄物の総量は 2010 年には 2,130 トン以上になった。同時に、貴陽市の生活水準の改善や経済的・社会的な進展に起因して、廃棄物の構成が徐々に変わりつつある。廃棄物に含まれる灰塵及び有機物質の割合は、ガス供給ネットワークと電化普及に伴い年々減少している。

貴陽市の廃棄物処理は、混合収集した廃棄物が直接衛生埋立地へ運搬されている。これは、周辺地域の水質や空気環境の劣化をもたらす。貴陽市は、山々、洞窟などがあるカルスト地形の上に位置しているため埋立地からの浸出水は、土壌、地下水、川の水面に簡単に入り込むことができる。目に見えない所での長期的な環境汚染は危険である。

貴陽市の経済、観光産業、生態環境の開発・保護を推進するにあたり、衛生埋立地の使用は最小限にとどめるべきであろう。有機性廃棄物の堆肥化や好気性消化処理は大気圏への重大な2次的汚染をももたらす。廃棄物の焼却等の処理方法も欠陥がある。

2010年、貴陽市は、ドロマイト採掘が行われている2地域において、廃棄物の試験的な分別・収集事業を推進するパイロットプロジェクトに\$100,000の資金を割当てた。同時に市の行政センターは、市内の学校や地域コミュニティに対し試験的な試みとして、ごみの発生源分別用のプラスチックゴミ箱420個、ゴミ袋12,000枚、ゴミ袋入り樽が5,000セット配布された。このパイロットプログラムに選ばれた地域と学校の17箇所に「グリーン・リサイクル・ビン（キオスク）」を設定し、有価物の買い取り（グリーンリサイクリング）による資源の収集と運搬が実施された。更に、リフトアーム付き収集トラック30台、収集車300台、分別廃棄物収集用のプラスチックゴミ箱2,900個、ゴミ袋1,436百万枚の調達を進めるために6百萬元を投入し、生分解性廃棄物の発生源分別及び廃棄物の正しい取扱いを確実にすることが実施されつつある。

6. 貴陽市の廃棄物処理の特徴

現状では、特に廃棄物の中間処理を行っていない。

7. 国際協力及び無償資金協力

“貴陽市環境協力プロジェクト”

環境モデルシティ中日協力プロジェクトは、Dalian、Guiyang、Chongqingの3都市を選び、中日政府は合同で国際協力プロジェクトを実施した。実施の焦点は大気汚染対策である。貴陽市環境協力プロジェクトは1998年に開始された。貴州省政府は同区内に具体的な業務を進める目的で“貴州省（貴陽市）プロジェクト指導グループ“及び”プロジェクト事務局“を合わせた協働実施体制を整備した。貴陽市は、1998年から2005年間でプロジェクトが全体として目標を到達するように計画を立てた。中日環境協力プロジェクトは、モデル都市の汚染防止規制の行使及び都市環境の総合改善、都市インフラ構築の強化を通して実施された。その結果、貴陽市は、経済の繁栄、産業レイアウト・合理的構造、都市生態系の循環、都市インフラ、良い景観の環境を得られた。持続可能な開発を目指しており、国内の環境保全配慮のモデルシティになる事を望んでいる。

プロジェクトは各段階に分けて実施され、その一部は貴陽市で実施された。日本政府の中国向け援助は2年の第四次円借款1999-2000年で1億ドルの産業大気汚染対策事業の資金を手配した。日本政府からの環境保護に向けた借款は、総額14.435十億円（約120百万ドル）となる。貴州はガス管理プロジェクトにより、二酸化硫黄制御用の発電所、貴州セメント工場の灰塵制御設備を購入した。このプロジェクトの実施により、二酸化硫黄排出が164,300トン削減（全排出量の80.93%）、煤煙・灰塵が62,900トン減（全体の73.12%）になった。更に、二酸化炭素排出が1,067,400トンの削減と、廃棄物の排出量は2.282百万トンの削減となる。都市の空気質は少なくとも国が定める環境基準のレベルまで改善され、酸性雨汚染を緩和するであろう。プロジェクトが環境にもたらす恩恵は明確である。

8. 重要ベンチマークデータ

2010年の、貴陽市の産業廃棄物発生量11,677,200トン、設備稼働量6.5852百万トン、処理能力4.8898百万トン、貯蔵能力251,400トン、排出量0.07百万トン、稼働処理率97.88。2010年の貴陽市の都市廃

棄物発生総量は 757,500 トン、安全性に問題のない処理廃棄量 709,900 トン、安全処理率は 93.71%である。

重要ベンチマークデータ表*

★資料ソース：Guiyang 市廃棄物処理工場（完全一体型資源プロジェクト）

廃棄物発生及び処分	廃棄物収集運搬	中間処理（焼却、リサイクル他を含む）
発生 710,200 トン 処分 662,500 トン	収集及び運搬するトラックの種類	-
市の年間廃棄物発生総量トン	1人当たり年間発生量（キログラム）	廃棄物構成データ
2009年度年間廃棄物発生総量：710,200 トン	547.5 キログラム	無機物 24.65% \紙等 3.15% \プラスチック、ゴム 9.12% \繊維 0.30% \ガラス 2.91% \金属 3.5% \植物 1% \台所ごみ 55.37% \重量密度 1 : 1.15
廃棄物管理の人口対比サービス範囲	総発生廃棄物が環境保全型埋立地又は管理された処分場で最終処分された率	発生廃棄物の焼却率
約 90%	安全性に問題のない処理率 93.3%	0%
廃棄物発生総量中の中間処理率	総発生廃棄物がインフォーマル・セクターにリサイクルされた率	最終処分
ほぼ 0%	約 15% ~ 25%	衛生埋立地