

## 中国における都市生活ごみの排出量と処理・処分方法の動向

盧 瑜\*・松 尾 昭 彦\*\*

### Trends on the Discharged Amounts and the Treatment Methods of the Consumption Wastes in Chinese Cities by Region

Yu Lu \* and Akihiko Matsuo \*\*

Chinese economic society is expanding by a very high speed to build a big business in the international trade being called as “factory in the world”. The society subsequently discharges a large volume of consumption wastes in the all regions of China.

The authors analyzed the data on consumption wastes in Chinese cities by region and on gross regional product presented in “China Statistical Yearbook” published by China Statistical Press. Most of the wastes collected and transported from Chinese cities should be disposed securely through the useful treatment methods to construct environmentally concerned society forming a sustainable development. This article deals with the discharged amounts and the treatment methods of the consumption waste in Chinese cities by region.

#### Key Words (キーワード)

Consumption waste (生活ごみ), Treatment and disposal (処理・処分), Landfill (衛生埋立), Piling (堆肥), Burning (焼却), Chinese country (中国国土), Population of region (各地の人口), Gross regional product (生産総額), Sustainable development (持続可能な発展)

#### 1. はじめに

人口が13億人を突破した近年の中国の経済は、高度成長を謳歌している。日本においては、経済成長率が9%台を維持した高度成長期の年数は約20年間であった。しかし、中国の高度成長期は、日本よりも四半世紀後にスタートして9%以上の経済成長率が30年間も継続している。多くの国において高度成長期には、大気汚染や水質汚濁など種々の公害が各地で発生して大きな社会問題を起こしてきた。しかし、日本においては、新規に

開発した公害防止技術と社会システムとしての法整備を拡充して、環境悪化の改善を達成してきた歴史がある。<sup>1)</sup> 新興国である中国においても、この公害問題は、先進国で開発された防止技術の導入などによる施策の実施や汚染者支払いの原則を貫徹して、環境悪化の防止を達成しなければ、今後の持続可能な発展は望めない。

現在の中国は、「世界の工場」であるとともに、自国の消費が拡大し「世界の市場」として、経済がさらに拡大を続けている。中国の経済発展の規模と速度は非常に大きく、21世紀の中葉には中

\* 広島文化学園大学大学院社会情報学部 (Graduate School of Social Information Science, Hiroshima Bunka Gakuen University)

\*\* 広島文化学園大学大学院社会情報研究科・広島文化学園大学社会情報学部 (Graduate School and Faculty of Social Information Science, Hiroshima Bunka Gakuen, University)

国のGDPが、アメリカを抜いて世界のトップになると予測されるほどの勢いである。<sup>2)</sup> 中国経済の急速な発展のため、現在では都市部をはじめ地域においても、環境の悪化が大きく報道されている。最近では、中国の主要な環境汚染源が工業分野だけでなく、都市地域の個人の生活にまで拡大移行しつつあり、生活の向上と連動して生活汚染物（固形廃棄物や汚水）の増加とその回収が、今後大きな課題となることが予想される。中国の中央政府は、経済と環境の調和した持続可能な発展を目指すことを大きな目標としているが、地域産業においてはコストがかかる環境対策には二の足を踏んでいる。地方では、経済発展を優先しており、必ずしも中央政府の指導が守られておらず、地域格差が顕著で都市対農村、沿海部対内陸部という構図などにより、汚染対策がなかなか浸透しにくい状況となっている。

近年、人口の増加や経済規模の拡大に伴い、自然界から採取する資源の量や自然界に排出するごみの量が増大している。自然の浄化能力を超えることによって、環境汚染や環境破壊といった様々な環境問題を引き起こしている。廃棄物問題は地球温暖化問題と共に、我々のライフスタイルと密接に関係した環境問題であり、社会問題となっている。

このように環境問題の社会的な影響が明らかになるにつれて、環境と経済をバランスさせながら、豊かな社会をどのように維持していくかが重要となっている。しかし、「循環型社会」や「持続可能な社会」などの用語が多用されるようになったものの、実際にそうした社会へ転換することは容易ではない。中国では、経済の発展と環境保護のバランスをうまく調整していかなければならない。そのためには、従来のごみ収集方法と処理システムについての再検討が求められて、資源リサイクル型、物質循環型のシステムの確立が急がれている。そのためには世界各国との協力を必要としており、アジア最大の先進工業国である日本との協力はとりわけ重要である。<sup>3)</sup>

先進国ではごみ問題の解決が叫ばれ始めてから

久しく年月を経過したが、中国のごみ問題について注目されたのは近年のことである。一般的に経済の発展とともに、副産物的な廃棄物の量も増加するというわけである。したがって、豊かな国ほど廃棄物の量は多くなり、その内容も産業の発展に伴って多様化する。経済的な視点からみれば、発展途上国においては、家庭から排出されるごみは有機性の廃棄物が多く、水分も多いということが特徴である。しかし、新興国である中国は、1978年以降の改革開放政策による市場経済導入後、経済は目覚しく成長し続け、その特徴として特に都市部の経済が発展していることが挙げられる。その結果、消費が増えるに伴い都市部の生活ごみは量だけでなく、質にも変化が現れ、先進国のレベルに近づいた。<sup>4)</sup>

## 2. 中国における環境問題の現状

中国（4特別市、22省、5民族自治区から構成：図1参照）は1980年代以降継続的な経済発展に伴い、国民の生活スタイルは大量消費・使い捨てる時代へと一変し、廃棄物をめぐる環境も量質ともに大きく変化してきている。

中国経済の急速な発展は、諸先進諸国と同様に環境汚染、環境破壊という深刻な問題を引き起こしている。特にごみ、廃棄物処理問題を中心に考えると中国社会に、生産－消費－廃棄から再び生産に向かう閉じた循環性を持つプロセスの構築が急務といえる。中国都市部における廃棄物は、経済の発展に伴い年々増加しており、年間約1億6,000万トン、今後5年間の増加率は年平均約2%と予測され、この有効利用と環境対策が喫緊の課題として検討されている。第11次五ヵ年計画でも、廃棄物の焼却による発電を再生可能エネルギーの一つとして扱い、この展開に注力することを確認している。また、環境保護の一環として都市生活ごみの無害化処理率を60%以上にすることを目標としている。中国における都市住民の生活レベル向上とともに、都市ごみ量は著しく増加してきている。公害問題などから産業廃棄物に関



Copyright © 2003-2004 中国まるごと百科事典

図1. 中国の地図（4特別市 22省 5民族自治区）

する法的整備が進められているが、都市ごみ処理問題の対処については極めて遅れた状況にある。

中国統計年鑑によると、生活ごみの発生量（し尿を除く）は2004年において約1.55億トンとなっている。また、現在野積みされている未処理の生活ごみの堆積量は60億トンと見積もられている。一方、産業廃棄物については、年々増加する傾向にあるが、その発生量は2004年において約12億トンとなっており、そのうち循環利用量は約6億8000万トン、環境保護規定に適合した場所に埋立処理されたのは約2億6000万トン、建設廃棄物を含め2億4000万トンの産業廃棄物は無処理で埋立処分されている。<sup>5)</sup>

中国の生活ごみは、日本の一般廃棄物に相当するもので、家庭ごみと飲食店や事務所からのごみなど一部事業系廃棄物も含まれる。その処理については市政管理委員会という政府部門に責任がある。中国政府は、1996年にごみ分別回収政策を打ち出している。北京市政府は、2000年に住宅

地と町にごみ収集箱を設置し、ごみ分別回収を推進している。また、ごみ中継所の建設も進められている。このように、廃棄物対策は進められてきているが、いまだ発展途上の段階で、とくに農村部での対策が今後の大きな課題となっている。

生活系廃棄物の処分は、現状ではほとんど埋立処分により行われている。埋立処分といっても、衛生埋立て（サンドイッチ埋立て工法）は上海市、武漢市、広州市、南京市などの大都市で導入されているのみで、他は単純な埋立処分が大半である。中国の固体廃棄物管理の改善には著しいものがあるにもかかわらず、中国は、廃棄物業務の増大、安全処理のための環境要求の増大及び操業におけるコスト効率の合理化要求に対応することがもはやできなくなっている。<sup>5)</sup>

### 3. 中国の都市ごみ排出量

中国（4特別市、22省、5民族自治区から構成：

図1参照)における都市住民の生活レベル向上に伴い、都市ごみ量は著しく増加してきている。図2のように生活系ごみ収集量は1990年以来大まかに増加してきた。1995年以前の急速な増加段階で、ごみ収集量の年平均増加率は10.7%であっ

たが、1995年から2000年のごみ量は年平均2.1%の増加率で穏やかな増加に変わった。しかし、2000年から2004年の間急速な増加段階で年平均増加率は7.1%になった。

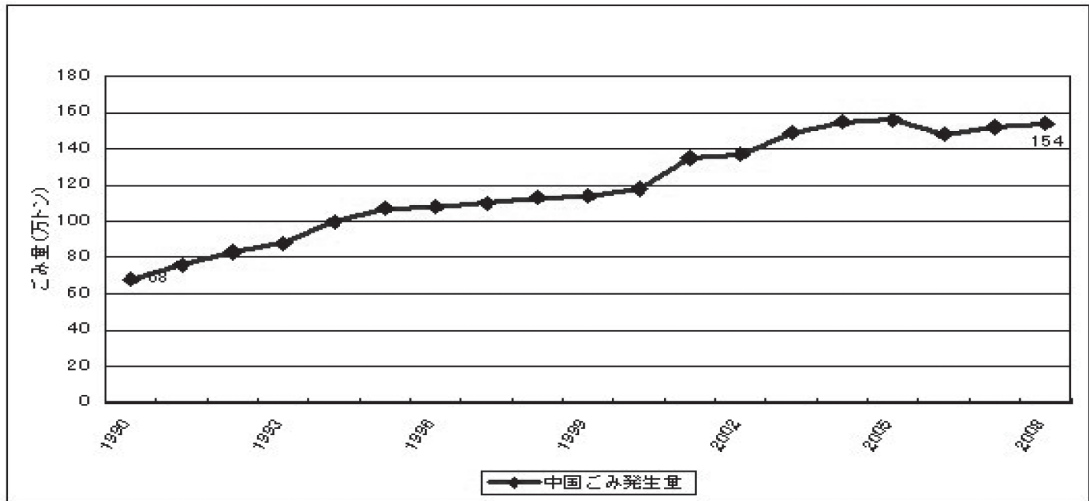


図2. 中国のごみ発生量の経年変化

本論文の調査年である2004年から2008年までは穏やかな増加段階であり、ごみ収集量は約1.55億トンになっている。結論的には中国のごみ収集量の増加傾向は中国における都市化過程の速度を側面的に反映するものと言える。

筆者らは、中華人民共和国統計局編集による「中国統計年鑑」(中国統計出版社)の2004 - 2008年のデータを解析して作表した。そのうち表1には2008年度のデータを示している。本論文では、中国のごみ排出量と処理・処分方法に関する分析結果について述べる。

### 3.1. 中国全土の生活ごみ排出量の経年変化

全国全土の2004年から2008年までのごみ排出量は図3に示すように、2004年の1億5510万トンから2008年の1億5440万トンでほとんど変化が見られず安定している。人口割りの1人1日当たりの生活ごみ排出量で表示すると、2004年の1人1日当たり排出量327グラムに対して、

2008年の1人1日当たり排出量は319グラムに僅かではあるが減少している。図中には処理方法も記載されているが、処理方法や無害化率については別の項で述べる。

### 3.2. 各地域1人1日当たりの排出量

各地域(4特別市、22省、5民族自治区)の生活ごみの排出量と1人1日当たり排出量について、2004年から2008年まで分析し作図して、相互に比較した。図のパターンは年度による差異が非常に小さく、ほとんど同じ傾向を示した。紙面の都合で図4に2008年の結果のみを示しているが、ごみ排出量の多い地域は広東省、山東省、江蘇省の順であった。人口を加味した1人1日当たりの排出量で比較すると、北京特別市、河北省、上海特別市が上位3地区であった。その他の地域の1人1日当たりの排出量は、平均500グラム程度で大きな違いはみられない。

表 1. 中国生活ごみの排出量・処理方法・生産総額 (2008 年度)

2008	地域	人口 (万人)	生活ごみ 収集運搬量 (万トン)	1人1日の 排出量 (グラム)	無害化 処理量 (万トン)	処理方法			処理 無害化率 (%)	生産総額 (億元)
						埋立	堆肥	焼却		
	全国	132802	15437.7	318.5	1030.6	8424.0	174.0	1569.7	66.8	
A	北 京	1633	656.6	1061.3	641.6	598.8	27.0	15.7	97.7	10488.0
	天 津	1115	173.8	404.9	162.5	113.1		49.4	93.5	6354.4
	上 海	1858	676.0	981.0	502.8	327.3	39.0	112.7	74.4	13698.2
	重 慶	2816	225.2	217.3	199.0	150.0		36.4	88.4	5096.7
B	河 北	6943	662.8	259.8	378.8	302.7	33.0	43.1	57.2	16188.6
	山 西	3393	354.1	284.4	168.1	148.6		19.5	47.5	6938.7
	遼 寧	4298	796.7	505.8	476.3	439.8	21.9	14.6	59.8	13461.6
	吉 林	2730	563.6	564.8	183.8	167.4		16.4	32.6	6424.1
	黒竜江	3824	898.6	643.6	237.5	228.8		8.7	26.4	8310.0
	江 蘇	7625	934.5	333.5	848.9	618.6		204.5	90.8	30312.6
	浙 江	5060	806.8	431.7	722.6	412.0		310.7	89.6	21486.9
	安 徽	6118	426.9	190.6	230.3	219.7		10.6	54.0	8874.2
	福 建	3581	399.0	303.3	350.9	195.2	9.5	146.2	88.0	10823.1
	江 西	4368	249.2	155.2	198.7	198.7			79.7	6480.3
	山 東	9367	991.4	288.4	787.0	665.9		88.9	79.4	31072.1
	河 南	9360	757.0	220.0	509.4	458.5	20.1	30.8	67.3	18407.8
	湖 北	5699	680.8	326.6	360.7	347.4			53.0	11330.4
	湖 南	6355	542.8	233.1	323.1	323.1			59.5	11156.6
	広 東	9449	1868.4	536.3	1193.3	787.1		406.2	63.9	35696.5
	海 南	845	84.8	272.0	54.9	51.9		3.0	64.7	1459.2
	四 川	8127	551.0	185.5	444.3	414.7	1.9	25.6	80.6	12506.3
	貴 州	3762	190.5	137.6	146.3	146.3			76.8	3333.4
	雲 南	4514	283.7	171.1	226.8	216.9			80.0	5700.1
陝 西	3748	319.7	232.8	219.1	198.6		1.3	68.5	6851.3	
甘 肅	2617	262.4	273.6	84.7	84.7			32.3	3176.1	
青 海	552	63.6	314.5	47.8	47.8			75.2	961.5	
C	チベット	284	23.0	219.6						395.9
	広 西	4768	248.5	141.4	204.6	169.4	9.7	25.5	82.3	7171.6
	内 蒙 古	2405	358.1	406.4	196.9	196.9			55.0	7761.8
	寧 夏	610	95.7	424.3	54.1	54.1			56.5	1098.5
	新 疆	2095	292.6	376.2	152.1	140.2	11.9		52.0	4203.4
A 直轄市			B 省			C 民族自治区				

#### 4. ごみの処理方法・無害化処理率

##### 4.1. 全国全土の経年変化

図 5 には全国のごみ処理方法と無害率の経年変化を示している。2004 年のごみ無害化処理率が 52.1% に対して、2008 年のごみ無害化処理率は 66.8% に増えている。2004 年以來、中国都市部における生活系ごみの排出量には、変化がみら

れないが、無公害化処理レベルは、基本的に年々少しずつ増加する傾向を見せている。<sup>6)</sup> 中国政府の対応が、環境問題を重視する政策に変わってきたといえる。しかし、依然として処理率が低く、毎年処理されていない都市ごみが野積みされている。<sup>7)</sup> 中国では、ごみの最終処分場ではスカベンジャーが存在するため、運搬量は最終処分量とも一致しないことが多い。表 1 で示したデータは運

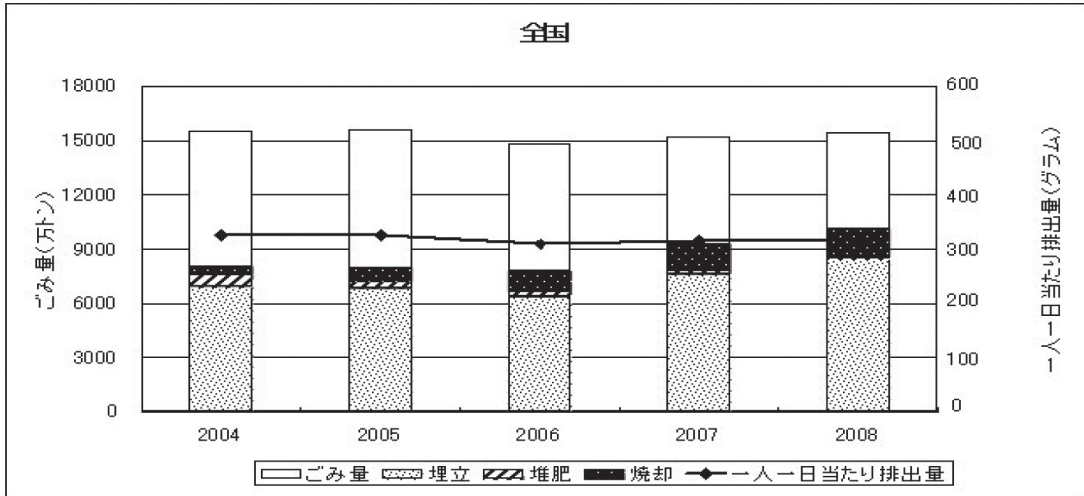


図3. 全国のごみ排出量の経年変化

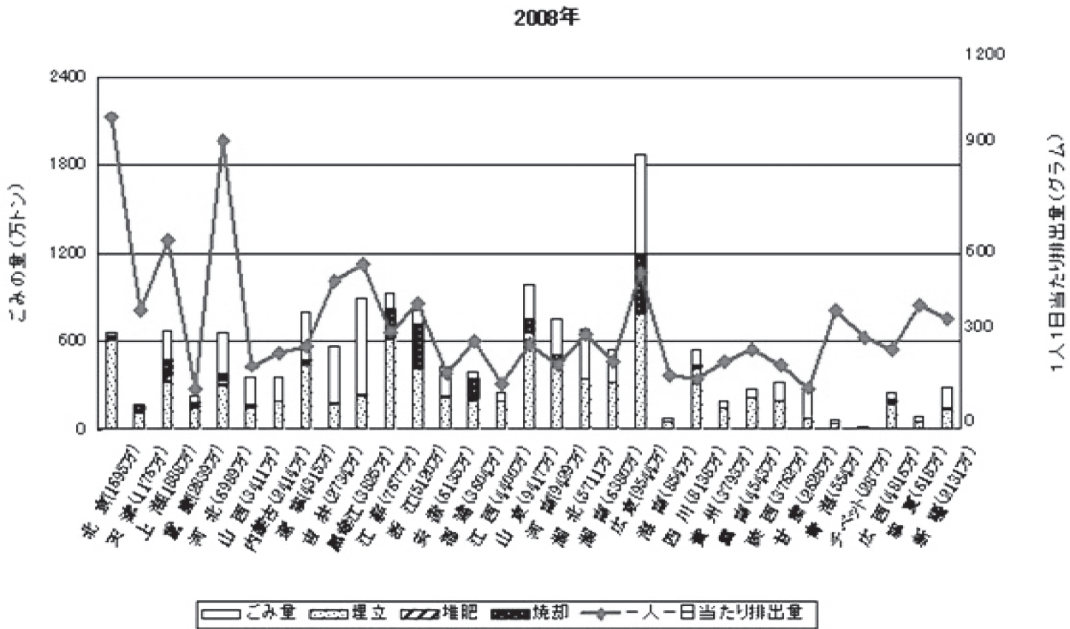


図4. 各地域生活ごみの排出量 (2008年度)

搬車の積載トン数に基づき統計されており、スカベンジャー<sup>8)</sup>の存在が考慮されていないので、最終処分量は多めに評価されているといえる。最終処分場では行政当局がスカベンジャーを黙認することは、特定の都市の現象ではなく、中国全国で良く見られる。しかし、出稼ぎ労働者から構成

されたスカベンジャーは、人員流動が極めて早いため、スカベンジャーについての統計は難しい。そのゆえに、スカベンジャーは中国のごみ処理に対して、特に資源物の回収に対してどのような役割を果たしているのか、行政当局はまったく把握できていない。それにもかかわらず、今後、リサ



イクル政策を整備する際に、スカベンジャーの役割が看過できないだろう。

以上見てきたように、中国ではごみの処理量は、各家庭からの生活ごみの総排出量>収集車の総運搬量>処分場での最終処分量という関係になっている。

#### 4.2. 各地域のごみ処理無害化率

各地域（4 特別市，22 省，5 民族自治区）の生活ごみの処理方法と無害化率について、2004 年から 2008 年まで分析して作図し相互に比較した。これらの図のパターンは年度による差異が非常に小さく、ほとんど同じ傾向を示した。そのうち図 6 に 2008 年の結果を示している。

図を概観すると、ごみ量の多寡にかかわらず、処理率の高い地域、処理率が中程度の地域及び処理率の低い地域に大別される。処理率の高い地域は、北京特別市、天津特別市、重慶特別市、江蘇省、浙江省、福建省、江西省、山東省、四川省、貴州省、雲南省、広西省などである。低い地域は吉林省、黒竜江省、甘肅省、チベット自治区などである。

#### 4.3. ごみ処理方法の分析

図 5 と図 6 に示すように、中国における主なごみ処理・処分方法は現在も依然として埋立が主流である。ここ数年来、ごみ埋立の割合は減少しておらず、中国の多くの都市部にとって、ごみ埋め立ては広大な土地面積を占有するゆえに場所選定が困難となっている。一方、焼却されるごみの量は 2004 年の 449 万トンから 2008 年の 1570 万トンへと急速に増加した。今後しばらくの間、ごみ焼却は中国において最も成長が速いごみ処理方式となることが予測される。堆肥は昔ながらの易分解性有機ごみの処理方法であるが、ここ数年来、都市居住者の生活レベルの向上により、ごみ中に堆肥に適さないばかりか有害成分が絶えず増加し、堆肥製品の品質に不利な影響を与えている。さらに、堆肥製品の付加価値の低下、狭い用途、季節的な販売、堆肥施設のごみ処理助成金のレベルが低いなどの問題が、この技術採用の縮小状況

を直接引き起こしており、2008 年におけるごみ処理中の堆肥の量は、2004 年の 730 万トンからわずか 174 万トンにまで減少している。<sup>6)</sup>

#### 4.4. 焼却処理の重要性

焼却処理はごみの減容・減量化に優れ、エネルギー回収と焼却残渣の建築材料としての再利用が可能である。しかし、焼却施設の建設・運営に高度な技術と多額の費用を要するため、病院などの特別なごみ（感染性廃棄物）に対して焼却処理を採用するほかは、現段階では普及は困難と考えられる。しかも、燃焼条件（不完全燃焼）によって毒性の高いダイオキシン類などの有害物質発生する可能性もある。現在も不完全燃焼による、中毒や環境汚染などの重大事件が続出している。特に、四川省や重慶市などの重工業都市の被害が大きい。

現在、中国国内で最も注目されているのは、「ごみ発電」という処理方法である。経済発展に伴い、深刻な電力不足に落ちている中国では、大量なごみの焼却による発電によって、都市のごみ問題も電力問題も緩和されると期待されている。しかし、国内の設備・技術などの面ではまだ遅れているのが現実である。<sup>9)</sup>

### 5. ごみ排出量と生産総額

生活水準とごみ発生量との間には、強い関係があると予想されるので、2004 年から 2008 年まで、全国各省ごとの生産総額と 1 人当たりごみ発生量の関係を分析した。全体的に、上海市や北京市といった生産総額の多い都市は、ごみ発生量が多い。一方、黒龍江省や吉林省などの東北部の都市は年収が低いのにごみ発生量が多いことが明らかになった。また、上海特別市や北京特別市の大都市における 1 人 1 日当たりのごみ発生量は日本と比較してほぼ同量である。中国では経済発展の地域格差により、インフラ設備や住民の生活レベル・生活様式等にはばらつきがある。その結果、生活ごみの排出量及び処分量には地域ごとに相違点が存





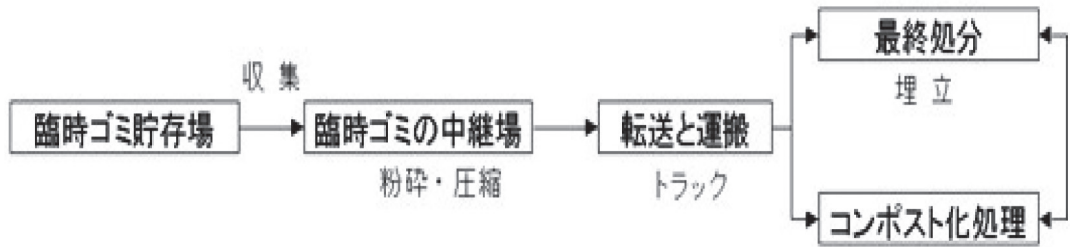


図 8. 大連市の生活ごみの収集方法

すようなごみ回収事業者ごとの大型のごみ箱が設置されている。ごみが搬入されると、その場で圧縮して保管、その後、ごみ回収車（荷台にごみ容器の無い車）が来て、大型ごみ箱を引き上げてごみ処理場に運ぶ。<sup>9)</sup>

大連市の主要市部で発生した生活ごみは、1989年まで星海湾の埋立場で直接処分されていた。その後、毛茛子ごみ埋立場の本格的な利用が始まり、主要市部の生活ごみは梭魚湾にある中継（積み替え）ステーションを経由し、毛茛子埋立場



図 9. 埋め込み式ごみ箱



図 10. ごみ回収車

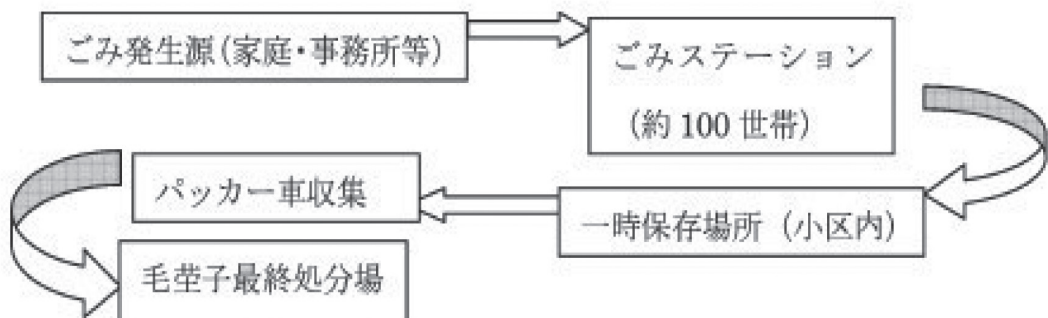


図 11. 生活ごみの処理プロセス

まで運搬されるようになる。現在では、主要市部ではごみの袋装化及びステーション方式の導入により、梭魚湾の中継ステーションは閉鎖され、ごみの収集、運搬は主に積載量8トンの密閉式パッカー車で毛茛子まで直接運搬されるようになった。収集・運搬システムは図11のようになる。<sup>10)</sup>

## 7. おわりに

新興国となった中国では、経済の急速な発展に伴い大量の都市ごみが発生し、その量は年々増大する傾向にある。そのため、従来のごみ収集と処理システムの再検討が求められ、資源リサイクル型、物質循環型のシステムの確立が急務となっている。

本論文で述べたように、中国における生活ごみ処理は埋立法を中心として、ごみ分別が普及しない初期段階にあることが明らかになった。しかし、現状として処理システムが未整備であるにもかかわらず、都市化の展開及び人口の増加によりごみの排出量が毎年増え続けている。既存の処理システムは現状のごみ排出量に対応し切れていないことはいままでのない。それゆえに、ごみの焼却処理や処理の有料化などを講じることが必至となろう。しかしながら、単にごみ有料化や事業の民営化及び焼却処理などに依存することには限界があると思われる。しかも生ごみが多いという組成特徴に照らしても、ごみ分別収集など基本的な対策を取らずに、突然このような政策を実行するのはきわめて危険であると考えられる。<sup>12)</sup>

中国の人々は、生活環境に対する環境保護意識が非常に薄い。これは中国学校教育の中に環境教育が重視されてこなかったからである。従来の環境教育に対する見方を考え直す必要がある。生活環境の汚染や環境破壊を引き起こしている状況が、我々の日常生活と深く関わっていることを理解させ、このような問題に対処する技術を実践的・体験的に学習し、習得させることが大切と考えられる。<sup>13)</sup>

さらに、別の視点から考えてみると、我々人間

が持続して発展するためには、我々の生活を「自然と共生」して人間活動を「環境と調和」させることが必要である。中国においても、現在の環境に大きな影響を与えている物質優先主義の経済システムを、人民の総意で「循環と共生を中心に据えた経済システム」に変革しなければ、「環境悪化と資源の枯渇」はますます進んでいくであろう。<sup>14)</sup>

## 参考文献

- 1) 下川耿史編, 2004, 環境史年表 昭和・平成編, 河出書房新社.
- 2) 科学技術白書, 2008, 文部科学省編.
- 3) 孫 静, 2007, 日本及び中国におけるごみの処理・処分に関する比較研究, 呉大学社会情報研究科修士論文.
- 4) 李 永青, 2004, 中国都市部のごみ問題に関する研究—中国近代化に追いつかない生活系ごみ処理の実態—, 東洋大学国際地域学専攻修士論文.
- 5) 徐 春籬, 2008, 浙江省における産業排水と水質浄化について, 広島文化学園大学社会情報研究科修士論文.
- 6) 李海濱・呉創之・陳勇・劉曉風・寥銀章・劉克鑫, 2009年9月4日, ごみ資源化利用技術の研究, Science Portal China.
- 7) 金 元淑・入江 満美・山口 武則・牛久保 明邦, 2007-04-10, 中国における都市ごみの処理実態と推奨される廃棄物処理システム: 北京, 上海, 吉林を例として, システム農学 23(2), 139-152.
- 8) スカベンジャーは, (Scavenger) 廃品回収業者, 掃除夫, 掃除屋をさす.
- 9) 大連試験室 現地レポート, 2003, 財団法人日本化学繊維検査協会.
- 10) 尹 秀麗, 中国の生活ごみ処理の現状とごみ処理有料化政策: 遼寧省・大連市を事例に, 一橋社会科学 4, 151-181, 2008-06.
- 11) 大連市6区は中山区, 西岗区, 沙河口区, 甘井子区, 旅順口区及び金州区から成る.
- 12) 中国の行政区画の呼び方は日本と異なり, トップから数えれば中央政府, 省, 直轄市, 市, 県, 郷

及び村で、但し、県のレベルでも市と呼ぶこともある。例えば、大連市の普蘭店市は、行政単位として県レベルに当たるが市と呼ぶ。

瓦房店・普蘭店・庄河の3つの県級市と黄海海上の長海県から成る。

13) 安孫子 啓・崔 夏陽, 中国におけるゴミ処理

問題と環境教育, 宮城教育大学環境教育研究紀要 2(-), 31-36, 1999.

14) 王剛・孫 静・松尾昭彦, 中国青島市における汚水処理施設の現地調査-呉市の下水事業の現地と比較して-, 社会情報研究, vol.13.75 2007.