

ネパール・カトマンズ市における 都市ごみ管理の現状と課題

The Present State of Municipal Solid Waste Management in Kathmandu, Nepal

四 蔵 茂 雄*
SHIKURA Shigeo*

原 田 秀 樹**
HARADA Hideki**

ABSTRACT: In order to examine the present state of Municipal Solid Waste (MSW) Management in Kathmandu(Nepal), field-survey was conducted two times in 1997 and 1998. The first-hand data and information, regarding various aspects of MSW management covering waste generation, collection, transportation, final disposal, recycling and regulation/legislation, were collected from several governmental and municipal sections.

The structure of the poor MSW management, which caused severe degradation in urban environment aesthetics and public health threatening, was analyzed by categorizing into three hierarchical levels: the primary, the internal, and the external factors. Improvement in management of operation, of man-power/labor and of waste dumping site was suggested to be the nearest crosscut to betterment of MSW management in Kathmandu Valley under insufficient financial constraint.

KEYWORDS: Nepal, Developing Country, Municipal Solid Waste, MSW, Waste Management

1 はじめに

開発途上国^{*1)}における不適切な都市ごみ(Municipal Solid Waste: MSW)^{*2)}管理は、都市環境と人々の健康に深刻な影響を及ぼしている。河川や市街地、居住地、道路上に不法投棄されたり残置されたままの都市ごみは、大気や河川水・地下水の汚染、悪臭の発生、美観の低下、交通障害等をもたらす一方で、時には大きな災害の原因ともなっている。インドの北ヒマラヤ山脈のふもとに位置する国・ネパールも、まさにそのような状況に置かれている国の一つである。ネパールは依然農業国であるが、近年都市への人口集中と工業・商業施設の集積が都市部で起きつつあり、適切に管理できないごみの問題が深刻になっている。

筆者等はネパールの都市ごみ管理の実状を把握しその問題点を探るため、これまで2度にわたり現地調査を実施してきた。本論文の目的は、実際に行った現場調査と関係者に対する聞き取り調査および収集資料から、ネパールの都市ごみ管理の現状を明らかにすると共に、今後求められる課題について整理することである。本論文では、まず(1)途上国の都市ごみ改善を阻んでいる要因の構造分析を行い、次ぎに(2)ネパール的一般事情と近年特に深刻化の度を増しているカトマンズの実状を整理し、最後に(3)カトマンズの都市ごみ改善に求められる課題を考察・提案する。

2 問題の要因

途上国では都市ごみ管理の改善が図れず、劣悪な環境が放置されているのは何故か。問題の背景にある要因は何なのか。これまで多くの調査・研究、また実際の援助活動が行われ、改善に向けた提言・報告もなされてきた。ここでは、筆者等がこれまでに行った調査及び既往の研究^{1)~12)}により示された成果に基づき、主として行政サイドにある問題点と課題について分析する。図1は問題の背景にある要因を整理したものである。ここでは、要因を3のレベルに分けて考えている。レベル1は表面的に表れている要因、レベル2は都市ごみ管理体制内部、レベル3は管理体制外部の要因である。

* 舞鶴工業高等専門学校 Maizuru National College of Technology

** 長岡技術科学大学・環境システム工学系 Department of Environmental Systems Engineering,
Nagaoka University of Technology

1) レベル1（表面的要因）

不適切な都市ごみ管理がもたらす環境悪化と健康被害は、様々な要因が重なって生じているが、第一には「収集サービス」と「処分場の管理」が適切に行われないことが原因である。ごみの収集が適切な間隔で規則的に行われないことや、未収集エリアがあるなどの理由から、街中や生活空間近傍に放置されるごみが、人々の感染症媒介生物との接触機会を増加させ、河川水や地下水汚染、悪臭、美観の低下等様々な問題を引き起こしている^{13)~25)}。また同様に処分場でもオープンランディング²⁶⁾と呼ばれる処分方法が、同じ問題を生じさせている。適切な「収集サービス」と「処分場の管理」をいかに行うかが、途上国の都市ごみ管理の改善を図る上での最も重要な課題である。

2) レベル2（都市ごみ管理体制内部の要因）

それではレベル1の背景にある問題は何か。次に都市ごみ管理の体制内にある要因を見てみる。「作業方法」、「財政」、「法制」、「計画」等、レベル2にも様々な要因がある。都市ごみ管理は上下水道サービスの提供（主に施設の建設に負うところが大きい）とは違い、適切なマネージメントを持続させるシステム作りが重要である。適切なシステムを永続させるためには、作業計画・管理や人員管理・訓練、機材・技術、改善意志、組織、協力体制、データ集積・分析などが適切に行われ、そしてこれを

確保するため「財政」や「法制」等がきちんと整備される必要がある。

【作業・人員管理の適正化】 まず、作業管理・人員管理の適正化について述べる。途上国の都市ごみ管理に割り当てられている人員と予算のうち、収集運搬・路面清掃に投入される割合は非常に高い^{11)、26)~28)}、この部分の効率化を図ることが、現行の体制内で速やかに実行できる重要かつ最大の課題である。そのため清掃・収集場所（ルート）や作業スケジュール、作業量、作業方法等の現状分析と見直し（標準化の設定）が必要である。特にトラックスケールを使ったごみ量の管理と二重の積み込み作業（ダブルハンドリング）²⁴⁾をなくす作業方法の採用、地区に適した収集形態の選択が重要である。一方、このような作業管理・人員管理の適正化のためには、現状を把握し改善策を立案するためのデータの収集・分析や、市民や事業者、インフォーマルセクター、NGOなどとの連帯も必要になる。

【財源の確保と適正化】 途上国では予算不足が、改善に対する大きな阻害要因となっており、財政基盤の強化は急務の課題である。途上国の都市ごみ管理の主要な財源は、都市の一般予算であり、中でも財産税がその中心を占めている。従ってまず第一にこの税の適正化が重要である。そのため資産の把握や再評価、課税ベースと課税率、徴税事務の効率化等を図っていく必要がある^{29)~31)}。

一方、財政基盤の強化を図る上で、利用者料金も重要な財源の一つである^{32)、33)}。現在の所、その効果に対する疑問や市民の抵抗・政治的な圧力、必要となる徴収体制と管理費用のため、導入できない都市も少なくない。また概に導入している都市でも、料金設定や請求率・徴収率が低く、十分な財源になっていないと

レベル1：表面的要因

- ・不適切な収集サービス
- ・不適切な処分場管理

レベル2：都市ごみ管理体制内部の要因

- | |
|------------------------|
| 管 理 体 制 |
| ・不適切な作業計画、作業管理 |
| ・人員管理の不適切と訓練不足 |
| ・不適切な技術、設備機器の採用 |
| ・問題意識、改善に対するインセンティブの欠如 |
| ・ごみ管理部門の都市行政における優先度の低さ |
| ・分散された非効率な管理体制と責任体制 |
| ・パートナーシップの欠如 |
| ・情報収集の欠如、情報管理の不適切 |
| 財 政 |
| ・予算不足、 |
| ・コスト管理の欠如 |
| ・不十分な利用者料金と徴収の非効率 |
| 法 制 度 |
| ・関連法規の未整備、 |
| ・不適切な執行 |
| 管 理 計 画 |
| ・国家及び都市レベルの短、中、長期計画の欠如 |

レベル3：都市ごみ管理体制外部の要因

- | |
|------------------|
| 政 治 的 |
| ・経済開発優先思想、 |
| ・政治的無関心 |
| 社 会 経 済 的 |
| ・衛生教育の不足、衛生意識の欠如 |
| ・スラム等の存在、 |
| ・経済的發展途上 |
| ・先進国消費文明の流入、 |
| ・技術的蓄積の欠如 |
| ・人口爆発、都市への集中 |

図1 不適切なごみ管理の問題要因

言われる⁷⁾。しかしながら、利用者料金の導入と適正化は、都市ごみ管理の自立性を高めるためには不可欠と考えられ、今後も推進していく必要がある。

また財源の不足分を補うため、近年都市ごみ管理業務の民間委託も推進されつつある。一般に民間業者による作業は、直営作業に比べて効率が良いと言われるが³⁴⁾、高い効率を保つためには、委託方法(適切なエリアや価格の設定、委託期間等)や監視方法等に工夫すべき点も多い³⁵⁾。

【法制、管理計画等】 適切な法律とその執行、および国・都市レベルの都市ごみ管理計画の欠如も大きな要因である。一般に途上国では都市ごみに関する法律が制定されていないが、制定されていてもそれをきちんと執行するだけの体制(許認可、検査、監視、罰則など)が備わっていない。また同様に、ごみ管理計画が策定されていないが、策定されていても詳細なスケジュールおよびそれを保証する資金計画がないなど、具体性に欠けている。これらは都市ごみ管理が、比較的低い優先順位しか与えられてこなかったということ、改善に対する行政側の意志が弱いこと、更には都市ごみ管理機能が多くの組織に分散していることと無縁ではない。これらの問題の解決に対しては行政のトップやごみ管理部門の責任者の役割が極めて大きい。ごみ問題に対する認識を改め、積極的にイニシアティブを発揮することが必要である。

3) レベル3 (都市ごみ管理体制外部の要因)

レベル3は都市ごみ管理を取り巻く「政治」、「社会」、「経済」などの状況である。途上国でも近年環境問題がクローズアップされてきているが、国家目標のプライオリティーは、環境保護ではなく経済発展に置かれている^{36)、37)}。更に貧困故のスラムの存在、都市化の進行、低い教育水準、産業技術の不足、伝統文化の存在、先進国消費文明の流入等が、都市ごみ改善を阻む要因となっている。これらの状況を変えていくことは、そう簡単になし得るものではない。逆に成し遂げられれば、もはや途上国は途上国でないとさえ言える。従ってこれらの状況はある程度所与のものとし、現状の都市ごみ管理がこれらの条件からどのように影響されているかを見極めながら、管理体制内部にある要因を取り除いていくことが肝要である。

3 ネパールの都市ごみ管理

3.1 調査方法

ネパールにおける都市ごみ管理の現状を調査するため、筆者等はこれまで2回にわたり(96年12月19日～97年1月2日、98年10月11日～18日)現地調査を行ってきた。調査は現地におけるフィールド調査と政府機関・民間企業等に対するヒアリング調査である。調査都市は主にカトマンズ市で、市街地の共同ごみ置き場、収集運搬作業、車両基地、中継所、埋立地等の状況を調査した。ヒアリング調査は、行政機関(人間環境省、住宅設備計画省、カトマンズ市ごみ管理局、カトマンズ市社会福祉局、固形廃棄物管理資源利用センター(SWMRMC)、環境調査関連企業(ネパール環境科学サービス社(NESS)、D&M Associate社)、及び環境NGO(Our Cleaning Campaign & Services、Save The Environment Foundation)等を訪問し実施した。統計書等は中央統計局(Central Bureau of Statistics)で入手した。

3.2 一般的状況

表1は様々な資料を基に、アジアとネパールの代表的な都市における都市ごみ発生量と収集量、収集率を整理したものである。ネパールで10万人を越える都市はわずか3市、5万人を越える都市でも11市しかなく、全体的に都市規模が小さいこと、また一人当たりの発生量も500g/day以下と少ないことから、ほとんどの都市で発生するごみ量は極めて少ない。ネパールの全58都市のうち、発生量が100トン/日を越えているのはカトマンズ市のみであり、21～60トンの範囲にある都市も7市で、その他50都市は20トン以下である。

アジア諸国の収集されないごみの量(発生量－収集量)は、カラチ市の3,800トンをはじめ、ジャカルタ市、マニラ市、ダッカ市等で1,000トンを超えており、日々膨大な量が収集されずに放置されていることがわかる。一方ネパールの都市を見ると、収集率は30、40%から90%程度であるが、発生量自体が少ないため

残置されるごみの量も他のアジアの都市と比べると少ない。

次に、ネパールのごみ組成として、カトマンズの例（1995年）を示せば、厨芥分41%、植物残渣（草木）15%、土砂13%、繊維8%、紙6%、プラスチック6%、金属5%、ガラス4%、ゴム・皮2%である。厨芥分や植物残渣、土砂が多く、紙やプラスチック等が少ないという途上国特有のパターンである。近年先進国の消費文明がカトマンズにも流入してきているとはいえ、ここ20年ほどこのパターンは変わっていない。

ネパールの都市ごみ管理は、一般に収集・運搬と処分だけである。ごみ置き場として当局に指定された場所や、自然発生的にごみ置き場となってしまった場所から、当局の作業員が収集したり、また道路脇に投げ捨てられたごみを清掃したりして集められたごみが、処分場まで運搬されている。処分場ではごみを単にオープンダンプするだけというのが一般的である。ポカラ市やピラトナガル市などの都市では、概に地下水、河川水の汚染を引き起こしていると言われている³⁸⁾。

3.3 管理機構、法令と政策

ネパールでは長らく環境問題は多くの省庁に分散して、それぞれの分野毎に取り扱われていたが、1995年に環境問題を統括する中央政府の組織として、

人間環境省（Ministry of Population and Environment）が創設された。この省は環境問題に関する政策・法案等の作成、調査研究、情報普及、人員研修、プログラムのモニターと評価等を行っている³⁹⁾。しかしながら廃棄物に関する事項については、依然として地方開発省（Ministry of Local Development）が、下水道や住宅環境に関する事項については、住宅設備計画省（Ministry of Housing and Physical Planning）が所管している⁴⁰⁾。地方開発省も人間環境省と同様、政策・法案作成等の仕事を行うだけで、実際の廃棄物の管理は、我が国と同様に地方自治体の仕事である。

環境関連の法整備はここ10年でかなり進んだ。初期の王国憲法（1962年）には環境に関する条項が見られなかったが、1990年憲法において、国家の支配的な原則の一つとして環境保全条項が盛り込まれた。1996年には環境に関する包括的な法律として環境保護法が制定された。汚染防止と制御の遂行と共に、特に環境アセスメント制度の導入や環境基金の設立が謳われている。廃棄物に関しては、都市法（Municipal Act, 1992年）において都市が廃棄物の管理を行うこと、不適切な投棄に対しては罰金を課すことができること、収集・運搬のための利用者料金を徴収できること等が規定されている。また固形廃棄物管理資源利用法（Solid

表1 都市ごみ発生量、収集量と収集率

	年	発生量		収集量	収集率
		kg/cap./day	ton/day	ton/day	%
アジアの都市					
シンガポール	95	1.17	3,590	3,590	100
バンコック	95	0.90	7,190	6,980	97
ムンバイ	96	0.59	5,800	5,000	86
ジャカルタ	93	0.56	6,010	4,810	80
チェンナイ	96	0.47	2,680	2,140	80
メトロマニラ	94	0.56	5,200	3,900	75
カルカッタ	96	0.70	3,100	2,200	71
ハノイ	97	0.52	1,250	800	64
ダッカ	96	0.50	3,000	1,500	50
カラチ	96	0.59	5,590	1,800	32
ラーワルピンディー	96	0.75	638	170	27
ネパールの都市					
カトマンズ	98	0.50	270	200	74
ピラトナガル	97	0.40	52	34	65
ビルガンジ	97	0.35	24	15	63
ダラン	97	0.35	23	9	40
バクタプル	97	0.35	21	15	71
ジャナクプル	97	0.35	19	17	90
バラトプル	97	0.35	19	16	83
ダンガディ	97	0.30	13	9	71
ブトゥワル	97	0.30	13	9	71
ダマク	97	0.30	12	4	33

データ出典: 1)Solid Waste Management in Greater Bombay, MCG&B, 2)Calcutta Environmental Management Strategy and Action Plan, 3)Working Papers Urban Environmental Management, the Indian Experience, HSMI/WMC of UIFW, New Delhi, 4)Report of High Power Committee, Urban Solid Waste Management in India, Planning Commission, Govt. of India, 5)Annual Report 1995, Min. of the Env. Singapore, 6)Issue and Subject of MSW in Metro Manila (in Japanese), JICA, 7)SWM in Hanoi 1997, URENCO, 8)Final Disposal of Solid Wastes in Dhaka City, Shukur & Paul, 9)Karachi Urban Development Project 1996, Waste, 10)Basic Planning and Design of Sanitary Landfill Site for Rawalpindi City 1996, 11)A Compendium on Environment Statistics 1998 Nepal, 12)Others by Private Communication

Waste Management and Resource Mobilisation Act, 1986 年) には、固形廃棄物管理資源利用センター (SWMRMC) ⁴⁵⁾ の設立、収集、運搬、リサイクル、処理・処分を通じた廃棄物の適切な管理の実行、及びカトマンズ盆地における SWMRMC と各自治体の役割分担等が規定されている ⁴¹⁾。

1993 年にネパール政府は、「ネパールの環境政策と行動計画」⁴²⁾ を発表している。この中で都市ごみに関しても、収集運搬システムを再構築し、この業務を各都市の区 (Ward) レベルに移管すること、市民から処理料金を徴収すること等に言及している。しかしながら、これらは理想とする理念の一部を述べているに過ぎない。具体的な財政計画と時期を定めた予定表がない等の不備が認められる。

3.4 カトマンズ市の状況

(1) 管理組織

当初、固形廃棄物管理資源利用センター (SWMRMC) は、路面清掃、収集運搬、コンポストプラントの運営、二次運搬、処分場管理等の業務を行っていた ^{43) ~ 48)}。これとは別にカトマンズ市も独自の清掃・収集・運搬業務を行っていた。そのためカトマンズ市では SWMRMC とカトマンズ市当局のふたつの組織により管理が行われてきた。このような状況はつい最近まで続いてきたが、昨年処分場の管理もカトマンズ市に引き継がれ、現在はカトマンズ市内のごみ管理は全てカトマンズ市当局が行っている。SWMRMC には新しい処分場の計画立案・設計業務が残されているといわれているが、実質的には機能停止状態にある。

現在カトマンズ市ごみ環境管理局 (Solid Waste & Environment Management Department) のごみ管理部には、実際の清掃・収集作業を行う事業課、主に予算管理を行う管理財政課、計画及び民間委託に関する業務と民間業者を監視する計画監視課、法の執行と訴訟を担当する訴訟課、リサイクルの推進と住民の啓発を行う資源活用課がある。この他に各区は自区内にある生活道路等の清掃・収集作業を行っている。また車輛修繕基地 (Mechanical Workshop) が衛生部の下にあり、車輛の修繕を行っている。

(2) 管理費用

都市ごみ管理予算は、そのほとんど (99% 以上) が市の一般会計からきている。総支出は約 8,700 万ルピー (1998 年) で、処理コストは約 620 ルピー / m³ (約 10US\$/m³) である。住民一人当たりで換算すると 180 ルピー (約 3US\$) となり、東京の 1/100 程度でしかない。

ごみ管理に関する直接税としては、民間事業者に対するコンテナの貸し出し料金、民間収集業者 (事業者排出ごみを集めている) の中継所へのごみ持ち込み料金、民間収集業者 (家庭排出ごみを集めている) の収集事業に対する税等があるが、これらは合計でも総支出の 1% にも満たない。なお民間業者が回収する有価物 (廃品) に対して 1% の物品税がかけられており、これは中央政府の収入となっている。

(3) 都市ごみの流れ

カトマンズ市の都市ごみの流れを図2に示す。この図はカトマンズ市が所有しているフローチャートを、当局との打ち合わせを通して加筆修正したものである。当局によって収集されるごみは、路面清掃からが35%、

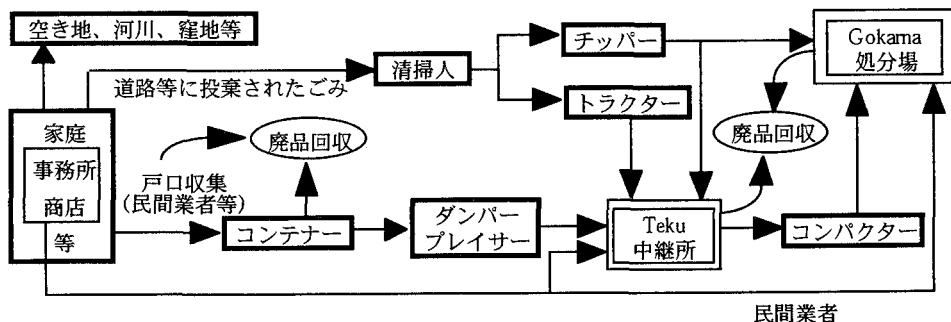


図2 カトマンズ市の都市ごみの流れ

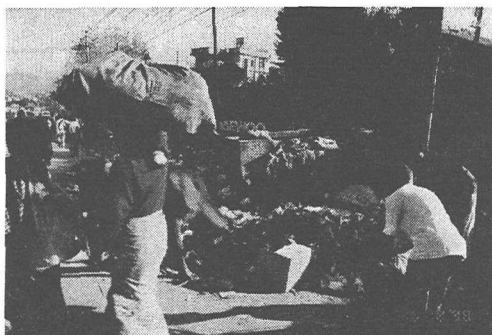


写真1 散乱したごみの状況
(人物は廃品回収人)

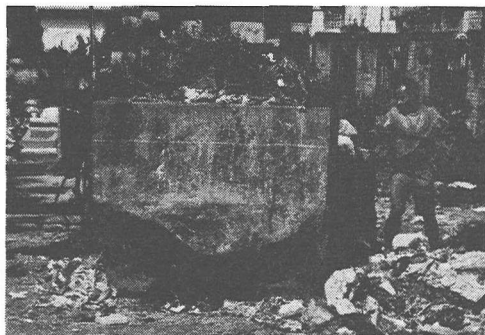


写真2 コンテナ
(人物は民間のごみ収集人)

コンテナによるものが65%で、合計一日平均約400m³ (200トン) である。路面清掃に由来するごみの割合は、例えば東京都の区部では1%未満であり、これと比較するとカトマンズの場合は極めて高いことがわかる。多くの市民がごみを道路上に投棄するためである。路上に投棄され散乱しているごみの状況を写真1に示す。収集されたごみの内、中継所を経由するもの及び直接処分場まで運ばれるものの割合がそれぞれ5割である。

市が収集しているごみの割合は発生量の74%で、残り9%がリサイクル、17%が自己処理 (不法投棄を含め) されているものと見られている。市当局が収集するごみ以外にも民間の収集業者が、病院やホテル、事務所等のごみを収集している。またNGO、CBO (住民組織)、民間業者等が、各家庭からごみを戸口収集し、市のコンテナまで運搬するサービスを行っている。

なお、市は民間委託の推進をその基本政策の一つに掲げているが、まだ導入していない。現在その第一歩として、上述した戸口収集サービスを行っている組織等を、一区一組織に整理・統合する計画を進めている。

(4) 収集運搬

市内には現在、ごみ収集用のコンテナが設置されており (写真2参照)、ここに排出されたごみをダン

パーブレイサー (ホイストクレーン車) と呼ばれる車輛にて収集している。収集されたごみは中継所に運ばれ、一旦コンクリートの床に置かれた後、ショベルローダーにて大型のコンパクター車に積み替えられている。路面清掃は幹線道路 (Category A) が市の衛生局によって、その他の道路 (Category B,C) がそれぞれの区によって行われている。細い路地の清掃には、ハンドカートや竹かごなども使われている。清掃によって集められたごみや道路脇に小山となっているごみは、全て手作業で運搬車輛へ積み込まれている。作業員の防護は不十分で極めて非衛生的である。この状況の一例を写真3に示す。



写真3 ごみの積み込み作業

表2 アジア6都市の都市廃棄物管理
に使われている車輛数と人員数

	車輛数 収集100トン当たり	人員数 収集トン当たり
ダッカ	6.1	1.7
ヤンゴン	6.5	2.0
ホーチミン	8.5	1.3
カルカッタ	10.9	5.5
カトマンズ	37.5	6.7
東京	30.3	0.8

データ出典 : 1)Cost Benefit Analysis of the MSW Collection System in Yangon, 2)Calcutta Environment Management Strategy and Action Plan, 3)Report of Research for Urban Environment Design in Dhaka City, 4)Waste Management in Tokyo Fiscal 1995, 5)Solid Waste Collection and Transportation in Ho Chi Minh City, 6)A Sustainable Concept for Improvement of SWM in KMC

運搬に使用されている車輛は、トラクター（39台）、チッパー（12）、ダンパープレイサー（16）、コンバクター車（8）等全て含めて75台である。また都市ごみ管理に携わっている人員の総計は1,330名で、このうち清掃・収集作業員が87%を占めている。他の都市との作業効率を比較するため、表2に収集ごみ量当たりの車両数と人員数を整理した。これより収集運搬に投入している車両数、人員数共カトマンズ市は突出しており、極めて効率の悪い状況にあることがわかる。カトマンズ市で都市ごみ管理に投入される予算の70%以上は、収集運搬に使われており、作業員の人件費が予算の80%以上を占めている。従ってこの部分の効率化が全体の効率を上げるための最大のターゲットである。

(5) 最終処分

Gokarna 処分場はごみの処分場として設計されたネパールで最初の施設で、カトマンズ市中心部から北東に8kmのNagdah谷にある。現在この処分場はカトマンズ市とラリトプール市で発生する全てのごみを受け入れている。この処分場は建設当初も付近住民の反対にあったが、特に最近では住民からの苦情・抗議とそれに基づく政治的な事情から、幾度となく搬入の停止と再開が繰り返されている⁴⁶⁾。

この処分場はドイツの技術協力によって造られたが、底部のライナーや浸出水処理施設等もない。搬入されるごみは、一応ブルドーザーにより敷きならし・転圧・覆土されている。覆土材は処分場周囲の小山からとっている。他に新たな処分場が確保できないため、埋立レベルの嵩上げが幾度となく行われてきた。新しい処分場の建設が急がれているが、現在のところ候補地の決定もまだ行われていない。

3.5 カトマンズ市の問題点

これまでの調査により、カトマンズの都市ごみ管理においても、第2章で指摘したレベル1～3の要因が認められた。レベル3を見ると、低所得、低識字率、産業技術の欠乏、ヒンドゥー教に根ざした伝統・風習の存在等が、広く社会的な問題として存在しており、都市ごみ管理にも大きな影響を及ぼしている。また街中に放置されたごみや処分場のごみが不衛生・劣悪な環境の元凶であり、カトマンズの都市ごみ問題も不適切な「収集サービス」と「処分場管理」に原因があることは明らかである。このような不適切の原因は何か、次にレベル2の要因、特に実際の収集運搬作業および処分場管理における問題点を中心に考察する。

(1) 作業方法

実際の収集運搬作業および処分場管理における問題点を表3に整理した。

【収集作業の問題】 清掃・収集作業における問題点は、①ダブルハンドリング、②不適切な機材、③不適切な作業管理・監督、④不足するコンテナ容量等が挙げられる。まず初めにダブルハンドリングの問題は、カトマンズでも効率改善のための大きな課題である。車輛の入らない路地や小道から集められたごみが、広い道路沿いにある仮の集積場所まで運ばれ、一旦道路上にあげられた後、再度運搬車輛に積み込まれるという2回の人力による積み込み作業が行われている。このようなダブルハンドリングを改善するためには、狭い用地でも設置可能な小型のごみ容器を導入すると共に、直積み方式のハンドカートを小型容器を積

表3 収集運搬および処分場管理における問題点

【収集運搬】	
(1)ダブルハンドリング	
(2)不適切な機材	
(3)不適切な作業管理・監督	
(4)コンテナの不足	
(5)耐用に近い／耐用が過ぎた車輛	
(6)スペアパーツ、修繕記録がない	
(7)予防保全が実施されていない	
【処分場】	
(1)必要な施設がない	
・ガス処理施設、	・ライナー
・浸出水集水管、	・浸出水処理施設
・トラックスケール、	・その他
(2)既存設備が機能をはたしていない	
・排水管、	・U字側溝
・排水用池、	・その他
(3)管理が不適切	
・最終覆土が不十分	
・浸出水、地下水のモニターが行われていない	
・ごみのチェックが行われていない	
(4)その他	
・処分容量がない	
・周囲の小山の傾斜が急で、崩壊の危険がある	
・場内に公道が通っている	
・廃品回収人がいる	
・浸出水が住宅地に向けて染み出ている	

載するタイプのものに変更するなど、現状の不適切な機材・方法を効率的なものに改める必要がある。

三番目の点に関しては、作業量（清掃面積や収集ごみ量）と作業の規則性（定期性）が全く確保されていないという問題がある。これは一日の作業が、実際の作業量ではなく作業時間で決まってしまうためである。また四番目の点に関しては、作業の規則性が守られないこと、そしてそれ故コンテナ周辺が不衛生になることが、市民の最大の苦情原因であると共に⁴⁹⁾、収集作業の非効率な原因となっている。カトマンズでは一部の家庭は、民間の収集業者に戸口での収集を委託しているが、市のシステムとしてはコンテナ収集である。市当局も戸口収集の可能性を研究しているが⁵⁰⁾、全面的に採用するのはまず不可能である。従って当面の対応としては、小型容器の導入、及びコンテナ数の増加と適切な配置を進めるしかない。コンテナの絶対数が足りないにもかかわらず新規の設置ができないのは、市民の反対があるからであり、きちんとした調査に基づく配置計画（必要容量とその配置）も必要であるが、規則的な収集を実行し市民の信頼を獲得することがまず肝心である。市民がコンテナ収集を信頼すれば、不法投棄することも少なくなり、結果的に清掃作業の作業量が減り収集の効率化も図れるものと思われる。

一方、収集運搬の改善を図るためには、車輛の使い方や維持修繕の適正化は欠かせない。中継所における現在のやり方もダブルハンドリングである。プラットホームを利用した直接積み替えができるような方法に変更することが必要である。また中継所から処分場までの二次運搬にはコンパクターが使われているが、厨芥成分の多いカトマンズのごみには不適切である。

さらに非効率の原因は、使われている車輛が総じて古く、維持修繕に欠ける費用が大きいことである。人件費と減価償却を除く車輛修繕基地の運営費は、ごみ管理総支出の7%にもなっている。従って車輛の更新に当たっては、収集運搬システムにマッチすると共に、維持修繕費が安く現地の技術で対応可能な車輛を導入すべきである。また車輛修繕基地では、スペアパーツの準備がなく、修繕記録・保管記録も残されておらず、定期的な整備も行われていない。このことが割高な部品購入費、高い修繕費の原因になっている。予防保全の実施が必要である。

【処分場の問題】 敷きならし・転圧・覆土が行われているため、外見的には他の南アジア諸国のダンプサイトより管理状況は良いように思われた。ただし、ガス処理、浸出水や表面水の処理、表土の処理、搬入ごみの計量等は行われていない。実際処分場に隣接した井戸水の汚染が報告されており、付近住民の健康への影響が懸念されているが⁵¹⁾、市は今のところ何の対応もとっていない。また周囲の小山から覆土材を採取しているが、小山の傾斜が急になり土砂崩れ（処分場外部の住宅地方面に向けて）の恐れがある。

このような問題の他に、前述したように埋立レベルの嵩上げが幾度となく行われてきたため、既に処分容量は尽きているということがある。新しい処分場の建設が急がれているが、候補地の選定作業は進んでいるものの、付近住民の反対、資金確保等の制約のため、依然計画段階を出ていない。ネパールでも処分場は迷惑施設の最たるものであるが、既存処分場を適切に管理してこなかったことや、市民への説明、政治的調整を先送りしてきたつけが表れた格好である。新規処分場の建設に関しては、工学的問題より政治的問題の方が大きい。

(2) その他

カトマンズにおいても、「財源」「法制」「計画」「人員訓練」「組織」「連帯」「情報収集」等の要因が指摘される。まず財源については、一般家庭を対象とした利用者料金を新たな財源として導入するのは、現状では無理である。利用者料金の徴収は、まず現状の作業方法の改善によりきちんとしたサービスの提供が可能となった後で検討すべきである。またごみ収集業者や回収された廃品に対する税の徴収は、これらの活動の重要性を考えれば、賛成できない。カトマンズ市はその基本政策の中で、リサイクルの推進を謳っているが、このような税の徴収は、リサイクルに対する阻害要因（Disincentive）である。

都市ごみ管理の改善には、ごみの減量化、排出、コンテナ周りの整理など、市民や民間の回収業者、環境NGOとの連帯（Partnership）も欠かせない。カトマンズでは衛生教育の普及・宣伝が不足しているのもし

ることながら、市民との対話や市民に対する説明がないことが、不適切な現状の大きな要因になっている。最近当局もこのような活動に取り組み初めてはいるが、上記したような回収業者に対する税の賦課や、女性の関与に対する配慮がないなど⁵²⁾、間違ったアプローチが指摘できる。

次に組織面について見ると、現場作業員に対する訓練・教育のための組織がない、車輛修繕基地が別の部に属している、管理部門の人員が少ない、という問題はあるものの、カトマンズ市のごみ管理部は一応の体制が整っていると言って良い。また法的にも違反者に対する罰則規定が用意されているし、将来計画についても短期の計画は作成されている⁵³⁾。後は実行性が確保できるかどうかである。

最後に、情報収集に対する認識が足りないのは、カトマンズも例外ではない。ごみの計量によりごみの流れを把握すること、修繕記録や人員の作業記録、車輛の運行記録などが、具体的なデータとして記録・保管される必要がある。

4 まとめ

本論文では、まず筆者等のこれまでの調査活動から、途上国都市ごみ管理における行政サイドの問題点を整理・分析すると共に、カトマンズ市における管理の現状と問題点を考察した。その結果カトマンズ市においても、途上国で一般的に観察される要因が見受けられること、そしてカトマンズの都市ごみ管理の改善を図るためには、第一に既存の収集作業と処分場管理方法の改善を図ることが重要であることを指摘した。また法律の運用や計画の実効性の確保、人員訓練の実施、情報収集、市民との連帯の強化等も必要であることを述べた。

本論文では主として行政サイドにある問題点を扱ったが、ネパールに限らず途上国において効率的な都市ごみ管理を行うためには、上から（行政）の管理ばかりでなく、市民、NGO、民間業者等の下からの取り組みも重要である。このような行政以外の関係者と行政との関係のあり方を模索する事も今後の大きな課題であり、継続して調査していく必要がある。

【補 注】

補1)筆者等は1996年～1999年にかけて、パキスタン（イスラマバード、カラチ、他）、インド（デリー、ムンバイ、カルカッタ、他）、バングラデシュ（ダッカ）、ネパール（カトマンズ、他）、ベトナム（ホーチミン、ハノイ、他）、タイ（バンコック）で、現地調査を重ねてきた。本論文はこのような筆者等のこれまでの調査活動に基づいている。そのため開発途上国の範囲を、世銀が定める低および低位中所得経済国を主に考えている。しかしながら、これらの国々の中でも比較的良好なごみ管理を実施している都市もあれば、その他のクラスの国であってもこれらの国々と大差ない不適切な管理を行っている都市もあるので、一概にその線引きは困難である。

補2)本論文では、「都市固形廃棄物：Municipal Solid Waste」を意味する用語として、“ごみ”、“都市ごみ”、“廃棄物”等を同義語として適宜使う。「都市固形廃棄物」は各国によってその定義は異なるが、例えばUNEPによると、「産業廃棄物と農業廃棄物を除いた都市域において発生する全ての固形廃棄物。建設廃棄物やその他特別な廃棄物を含めることもあるが、一般に有害廃棄物は除く。より広義には都市管理者がその処理の責任を負う全ての廃棄物。」である。ネパールでは、有害廃棄物（産業廃棄物や病院ごみ等）も一般家庭ごみと一緒に取り扱われる場合が多いため、本論文ではこれらを含めたものをごみ等と呼ぶ。

補3)途上国では一般に、工学的にきちんと設計された埋立地（Landfill Site）に計画的に処分するという埋立は行われておらず、低地や空き地、河川の土手等に、単に投棄するだけの処分（時には整地・覆土等の作業も含むが）が行われていることが多い。これを通常 Open - dumping と呼んでいる。

補4)路地や小道などからの収集や清掃によって集めたごみをハンドカート等に積み込み、車輛の入れる位置まで運搬しそこで一旦道路上にあげ、再度運搬車量に積み込むこと。また中継所においても同様で、運んできたごみを床に一旦卸し、ショベルローダー等で再度二次運搬用の車輛に積み込むこと。

補5)1980年にドイツとネパール政府の合意により固形廃棄物管理委員会(後の固形廃棄物管理資源活用センター(SWMMRC))が設立され、同時にカトマンズ市とラリトプール市の都市ごみ問題に対処するため、都市ごみ管理プロジェクトが開始された。このプロジェクトはネパールで最初の都市ごみプロジェクトであり、ドイツの全面的な技術的・財政的支援の下で行われた。

補6)筆者等が2度目の調査を行った時期も搬入が停止されており、市民の高い関心を呼んでいた。住民との合意が得られ搬入が再開されるニュースは、新聞の第一面を飾っていた⁵⁴⁾。

【参考文献】

- 1) Carl R. Bartone & Janis D. Bernstein(1993), Improving Municipal Solid Waste Management in Third World Countries, Resources, Conservation and Recycling, No.8, pp43-54
- 2) Luis F. Diaz and Clarence G. Colueke(1985), Solid Waste Management in Developing Countries, BioCycle, Vol.26, No.6, pp46-50, 52
- 3) Luis F. Diaz and Clarence G. Colueke(1987), Solid Waste Management in Developing Countries, BioCycle, Vol.28, No.6, pp50-52, 54-55
- 4) Peter Schubeler(1997), Report and Reviews, International Report: A Conceptual Framework for Municipal Solid Waste Management in Developing Countries, Waste Management & Research, Vol.15, No.4, pp437-448, ISWA
- 5) Frank Flintoff(1984), Management of Solid Wastes in Developing Countries, WHO Regional Publications South-East Asia Series No.1, pp5
- 6) K. Sakurai, Improvement of Solid Waste Management in Developing Countries, IFIC-JICA technical Handbook Series Vol.1
- 7) IFIC-JICA(1993), 開発途上国都市廃棄物管理の改善手法
- 8) UNCRD(1991), ごみ処理：快適な都市環境をつくるために、UPDATE
- 9) 桜井国俊(1994)、都市廃棄物管理における日本のよりよい国際協力のために、GEC国際環境セミナー会議記録集、pp10-19
- 10) Luis F. Diaz, Clarence G. Golueke, et al.(1996), Solid Waste Management for Economically Developing Countries, ISWA
- 11) UNEP-IETC(1996), International Source Book on Environmentally Sound Technologies for Municipal Solid Waste Management
- 12) 松藤康司、衛生理立てにおける環境改善と技術移転—マレーシアの事例を中心に—
- 13) 世界銀行(1993)、世界開発報告 1993、人々の健康に対する投資、pp83-87
- 14) World Bank(1992), World Development Report 1992, Development and the Environment, pp44-55
- 15) 竹田、多田、南嶋(1996)、新熱帯感染症学、南山堂、pp39-40
- 16) WRI(1996/97), World Resources Chap.5 Urban Priorities for Action
- 17) David Bradley et al.(1992), A Review of Environmental Health Impacts in Developing Country Cities, World Bank
- 18) WHO(1991), Environmental health in urban development, Report of a WHO Expert Committee, pp18
- 19) WHO(1992), Our planet our health, Report of the WHO commission on health and environment, pp211
- 20) WHO(1996), The World Health Report, pp24
- 21) Planning Commission, Govt. of India, Urban Solid Waste Management in India, pp13
- 22) Anisa B. Khan(1997), Solid Waste - Its Ecoepidemiological Impact, 23rd WEDC Conference, pp195-197
- 23) The Daily Star, "Flood Garbage", Sept. 3 1998
- 24) Ma Jiang(1996), International Perspective: The Roles and Options of both Developing and Developed Countries, ISWA 7th International Congress proceedings, Oct.
- 25) Carl Bartone, Janis Bernstein, et al.(1994), Toward Environmental Strategies for Cities, UMP, No.18
- 26) 四蔵、原田(1998)、インドにおける都市ごみ管理の現状と課題、環境システム研究、Vol.26、pp85-93

- 27) Hanoi Urban Environment Company(1997), *Solid Waste Management in Hanoi*
- 28) Md. Abdus Shukur and Kamaleswar Paul(1994), *Final Disposal of Solid Wastes in Dhaka City, Aspects of Solid Waste Management Bangladesh Context*, Geoethe - Institut Dhaka
- 29) Hafiz A. Pasha(1996), *Financial Development of Megacities, Megacity Management in the Asian and Pacific Region Vol. one*, ADB/UN/World Bank
- 30) Tapan Kumar Banerjee(1989), *Issues in Financial Structure and Management: the Case of Calcutta Metropolitan Area*, *Regional Development Dialogue*, 10(1), pp61-80
- 31) Johannes F. Linn and Deborah L. Wetzel(1994), *Financing Infrastructure in Developing Country Mega - Cities, Mega - City Growth and the Future*, United Nations University Press
- 32) CITYNET(1994), *Report and Proceedings of the ESCAP/CITYNET High - Level Policy Seminar on Financial Management of Local Authorities*
- 33) CITYNET(1996), *Report and Proceedings of the CITYNET/ESCAP/City of Bandung Regional Policy Workshop on Municipal Revenue Enhancing Strategies*
- 34) KAZAL SINHA(1993), *Partnership in Solid Waste Collection, Seminar-workshop on Partnerships towards Responsive Solid Waste Management in South East Asia, January 18-22 1993, Penang, Malaysia*
- 35) Sandra Cointreau-Levine(1994), *Private Sector Participation in Municipal Solid Waste Services in Developing Countries*, UMP No. 13
- 36) 藤崎成昭(1993)、地球環境問題と途上国、地球環境問題と発展途上国、アジア経済研究所
- 37) 小島麗逸(1993)、地球サミットと発展途上国－各国の新聞論調から－、地球環境問題と発展途上国、アジア経済研究所
- 38) GTZ(1996), *Solid Waste Management in Nepal, Report on the Fact Finding Mission for the Project*
- 39) CBS(1998), *A Compendium on Environment Statistics, Nepal*, pp316
- 40) Ministry of Population and Environment, HMG Nepal(1998), *State of the Environment Nepal, June 1998*, pp19
- 41) GTZ, *Urban Environmental Guidelines for Nepal*, pp72
- 42) Environment Protection Council, HMG Nepal(1993), *Nepal Environmental Policy and Action Plan, Integrating Environment and Development*
- 43) Ness(P) Ltd.(1993), *The Present Status of Solid Waste Management in the Kathmandu Valley*, pp11,12
- 44) Atul Prakash Malla, Pradeep Lal Shrestha(1998), *City Report, Feb.*
- 45) GTZ, *Solid Waste Management & Resource Mobilization Centre Kathmandu, Nepal*
- 46) GTZ, *Solid Waste Management Project, Nepal, SWMB*
- 47) GTZ, *Solid Waste Management Project, Nepal, SWMB, Vol. 2*
- 48) GTZ(1986), *Solid Waste Management Project, Nepal, Economic Evaluation of Compost Plant Teku, Final Report, SWMB*
- 49) Op.cit. 39), pp308
- 50) Kathmandu Metropolitan City Kathmandu Urban Development Project, *Project Co-Ordination Committee, Municipal Infrastructure Improvement Project, Final Report On Household Survey & Mapping for Pilot Project on Solid Waste Management in Ward No. 5, Kathmandu Minicipal City*
- 51) Federal Institute of Geosciences and Natural Resources, Hannover, and the German Geological Advisory Team in Nepal (1997), *Hydrogeological & Geotechnical Aspects of The Final Operation Closure & Restoration of Gokarna Landfill Site, Kathmandu*
- 52) 田中雅子、民間組織によるごみ回収事業：ネパール・カトマンズ市を事例に（未発表資料）
- 53) *A Sustainable Concept for Improvement of Solid Waste Management in Katnmandu Metropolitan City, July 1997*
- 54) *The Rising Nepal(1998), Garbage Disposal to Go Uninterrupted, Oct. 13, 1998*