

## 第1章

### インドにおける都市ごみ処理

小島道一

#### 要約

1994年、グジャラート州スーラトで、都市ごみの収集が滞ったことが一因となり、疫病（肺ペスト）が発生した。数十人が死亡するとともに、輸出が大きく減少するなど、インド経済にも大きな影響を与えた。この事件をきっかけとして、都市ごみの収集・運搬・処理・処分についての法令が整備されてきた。都市自治体によるさまざまな取り組みも始まってきている。また、官民連携（Public Private Partnership）の枠組みを利用し、民間からの投資も行われるようになってきている。その一方で、建設された廃棄物処理施設の操業が中止、不適切な埋立処分による健康被害の顕在化、ごみ収集がとまるというような事態も起きている。インドの都市ごみ処理の変遷と近年の取り組みについて概観する。

キーワード インド、都市ごみ、官民連携

#### はじめに

人口密度の高い都市において、廃棄物の収集や処理・処分が適正に行われないと、公衆衛生上の問題を引き起こす。収集されない廃棄物が、道端などで燃やされれば大気汚染の原因となる。河川や湖沼などへ廃棄物が無秩序に投棄されれば、水質に影響をあたえる。排水路や河川への廃棄物の投棄は、水の流れが滞り洪水の原因ともなる。農村では、生ごみなどの自然に分解する廃棄物は土壌に廃棄し養分とすることが容易であり、農村に比べると都市部での廃棄物の収集、処分の問題は深刻となりやすい。理論的には、各排出者に、適正処理・処分の責任を負わせて、市場ベースでの廃棄物処理・処分を行うような仕組みも考えられるが、不法投棄を防ぐためのモニタリングコストが高くつくと考えられ、歴史的に、都市ごみの収集、処理、処分は公的サービスの一部として

政府が担ってきた。

インドの都市ごみの収集、処理、処分のサービスは、まだまだ不十分と考えられている。都市ごみの処理は、都市自治体による他の公的サービス供給と比べ、力が入れられてこなかった分野である。その理由としては、収集、処理、処分をおこなうコストを、排出者から回収するのが難しいと考えられている (Sharholly et.al., 2008)。水供給であれば、水道料金を徴収することが可能であるが、廃棄物は不法投棄が行いやすく、廃棄物収集の対価として、コストを排出者から回収することが難しい。交通インフラなど所得の向上につながる分野でもない。

インドで都市ごみの適正な収集・処分の必要性が強く認識されたのは、1994年に伝染病（肺ペスト）が広がり、50人以上が死亡し、輸出の減少、観光の不振などにより、インド経済に10億ドル以上の損害がでた事件からである。グジャラート州のスーラト（Surat）から伝染病が広がったが、その背景として都市ごみの収集が滞り、排水路がつまり、衛生状態が悪化したことが指摘されている (Ministry of Urban Development, 2013; Furedy, 1995)。スーラトだけではなく、インドの多くの都市で、廃棄物の収集は十分になされず、埋立処分場の環境対策も十分ではなく、人の健康に影響を与えていたと考えられている (Planning Commission, 1995)。

1996年には、廃棄物管理に関する公益訴訟<sup>14</sup>が開始され、2000年には都市固形廃棄物（管理・規則）規則が作られた。1995年以降、徐々に都市部の廃棄物関連の公的サービスが充実してきている。規則の制定に加え、中央政府が都市の廃棄物を含めたインフラ投資に関する予算を確保したこと、民間企業の投資を奨励したこともあり、大都市を中心に徐々に収集体制の強化、中間処理、処分施設が整備されてきた。

インドの都市ごみ処理・処分については、スーラトでの伝染病発生以降、英語では、さまざまな文献が発表されている。しかし、日本語では、短い紹介記事が業界紙に掲載（シエクダール(2006a)、(2006b)、石田(2012)、田中(2014a)、(2014b)）されたり、国際協力やビジネス展開のための調査がコンサルタントでなされたりしている（エックス都市研究所(2006)）程度で、日本語では包括的にはほとんど紹介されていない。唯一、三宅（1988）が1980年代のカルカッタの廃棄物処理の体制、問題点を明らかにしている。

本稿では、インドの都市ごみの収集、処理、処分について、公的部門の役割、民間への委託などに焦点を当てながら、その現状と課題について検討する。第1節では、都市ごみ処理について、その歴史的な展開、現状について紹介する。第2節でインドにおける都市ごみ処理に関する制度的な枠組みについて述べる。第3節では、ケース・スタディーとして、デリーとハイデラバードの2都市を取り上げる。第4節では、都市ごみ処理の民間委託について論じる。

## 第1節 都市ごみ処理の歴史的展開と現状

はじめに述べたように、1994年グジャラート州のスーラト (Surat) で、伝染病 (肺ペスト) が発生し、50名以上が亡くなった事件がインドの都市ごみ対策が進むきっかけであった。健康被害だけでなく、インドからの輸出が大きく減少するなど、インドの経済にも大きな影響を与えた。伝染病が発生する前には、都市ごみの収集が滞っていたことから、伝染病が広がった背景に不十分な都市ごみ収集による衛生状態の悪化があったと考えられている<sup>iii</sup>。スーラトで伝染病が発生してから6か月後の1995年1月にインドを訪問し、都市ごみ処理の関係者へのインタビュー等を行ったFuredyは、固形廃棄物管理のプライオリティが低いこと、都市ごみ処理の専門家が少ないこと、実務上の知識を持っている都市自治体職員が廃棄物の担当を長く続けられないことをインドの都市ごみ管理の問題点として指摘した (Furedy, 1995)。

1995年にインド政府の計画委員会の High Power Committee がまとめた報告書でも、都市ごみの収集、処分が適切に行われておらず、伝染病の原因となるなど、人々の健康にも影響していると指摘し、都市ごみ対策をすすめていく必要性が指摘されている。

1996年には、デリーの廃棄物処理が不十分であるとの訴えから、インド全体の廃棄物処理のあり方を模索する公益訴訟が始まった。1998年には、専門家委員会が作られた。現状の廃棄物の処理実態を調査すること、インド政府が直接的にあるいは間接的に利用できる経済的で衛生的な処理方法を提案すること、分別・収集・運搬・処分・リサイクルおよびリユースを環境にやさしい形で向上させる方法を提案すること、都市自治体の条例や地域計画担当部局の権限をレビューし、効果な予算の確保や管理、モニタリングなどに向けどのような改善がまとめられるかを提案すること、都市ごみの管理に関する基準や規則を検討・作成することなどが作業内容とされた。専門家委員会が作成した報告書に対して、各州にコメントを求めたが、州から反対意見は表明されず、専門委員会が作成した報告書の提言を受けて、都市固形廃棄物 (管理・処理) 規則 (Municipal Solid Wastes(Management and Handling)Rule) が2000年制定・公布された。都市固形廃棄物の内容については、次節で詳しく紹介する。

中央政府が大都市の公的サービスの向上のために、本格的な支援を始めたのは、JNNURM (Jawaharlal Nehru National Urban Renewal Mission) と呼ばれる都市自治体等への補助制度を導入した2005年12月からである。この補助金は、道路、上水、下水などとともに、廃棄物分野の投資もなされている。上水や下水などと比べると、件数も額も少ないものの、2014年3月の都市開発省の資料によると、廃棄物分野で109件の事業を承認し、30件の事業が完了したという。中央政府の負担分の投資額は、153億ルピーに上る。JNNURMでは、公共部門へ民間投資を呼び込むことも考えられており、官民連携事業も補助の対象となっている。廃棄物分野でも、さまざまな事業が提案

され、収集・運搬、中間処理、最終処分などの分野で投資が行われるようになった。

JNNURMは、2014年3月には終了された。2014年5月の総選挙を受けて成立したモディ政権の取り組みとして、Clean India Plan(Swachch Bhart)が2015年10月から開始された。トイレなどの整備とともに、廃棄物分野の支援も対象となっている。Swachh Bharatのガイドライン(2014年10月27日)では、廃棄物のPPP事業については、Viability Gap Fundingに充てられ、20%まで、中央・州からの補助がなされる。政府からの補助金は、75%を中央政府が25%を州及び地方公共団体が支出することとされている<sup>iv</sup>。この資金は、収集・運搬のためのトラックの導入、コンポスト工場、RDF製造工場、廃棄物焼却・発電工場などの建設などに充てられる。ただし、予算が承認されたのは2015年2月であり、2014年10月から数ヵ月間は意識啓発中心の活動となっている。

2012-13年度の都市ごみの発生量は、日量13万3760トンと推定されている。このうち収集できているのは、9万957トンで、68%に過ぎない。組成は、生ごみ(organic waste)が51%、リサイクル可能物(recyclable)が17%、その他(inert & non-organic)が32%となっている。生ごみの比率が高いのに加えて、道路清掃により回収されたものも都市ごみと一緒に回収されているため石や砂などの不活性物質(Inert)の割合が高いことが特徴といえる(Planning Commission, 2014)。

処理施設については、2012年の時点で、インドには、279のコンポスト工場、172のメタン発酵プラント、29のRDFプラント、8つの廃棄物エネルギー化プラントがあるという(Planning Commission, 2014)。しかし、操業が止まり、廃墟となっている廃棄物処理プラントが少なくないとの指摘がある(第4節参照)。

近年、都市ごみの不適切な処理で問題となっている都市としてバンガロールがある。バンガロール周辺で廃棄物が不適切に埋め立てられており、地下水汚染等の環境問題を引き起こしている。埋め立て処分場のあるバンガロール郊外に位置するマンダ(Mandur)では、周辺住民が道路を封鎖し都市ごみの搬入を止め、街中にごみがあふれる事態がたびたび生じている<sup>v</sup>。

## 第2節 都市ごみ処理の法的な枠組み

インドにおける都市ごみの管理は、2000年に公布・施行された都市固形廃棄物(管理・処理)規則(Municipal Solid Wastes(Management and Handling)Rule, 2000)に基づき実施されている。この規則の出る前には、全国レベルで廃棄物の収集や処分の責任をだれに負わせるのかを規定している法令はなかった。都市自治体の責任を規定する法令の中で、衛生問題への対処が求められており、廃棄物の収集、処分に関する責任が都市自治体に負わせることがなされていた。

都市固形廃棄物(管理・処理)規則では、都市固形廃棄物の収集、分別、保管、運搬、

処理、処分に責任をもつ Municipal Authority（以下、都市自治体と呼ぶ）に適用される（第 2 条）。都市自治体は、その地域でのこの規則の実施に責任を持つこととされる。都市自治体とは、Municipal Corporation（特別市）、Municipality（市）、Nagar Palika、Nagar Nigam、Nagar Panchaya、NAC(Notified Area Committee)を含む Municipal Council、あるいは、同様の法的なステータスの都市自治体機関で、都市ごみの管理や処理が任されている機関と定義されている（第 3 条 xiv）。廃棄物の処理・処分施設を建設するには、州レベルの公害規制委員会あるいは、中央の公害規制委員会からの許可・承認を得る必要がある（第 4 条）。また、都市自治体は年次報告書を州公害規制委員会あるいは、中央公害規制委員会に報告書を提出する必要がある。

「都市固形廃棄物」は、都市および指定地域から排出される商業および生活廃棄物で、固形、および、準固形のものを含むと定義されている。有害産業廃棄物は、都市固形廃棄物から除外されている一方、処理済の医療廃棄物（Bio-Medical Waste）は、「都市固形廃棄物」として扱われるとしている（第 3 条 xv）。

また、次の 4 点が実施目標として掲げられている。①2003 年末までに廃棄物処理・処分施設を整備すること、②6 ヶ月ごとに廃棄物処理・処分施設のパフォーマンスをモニタリングすること、③2001 年末までに既存の埋立処分場をこの規則で求められている水準に向上させること、④2002 年末までに将来の埋立処分場として使用できる土地を特定し、使用できるように準備することの 4 つである。

このように規定されているものの、埋立処分場の整備などは、徐々にしか進行しておらず、埋立処分場での環境汚染も問題となっている。

なお、廃棄物の焼却・発電などの技術が導入されてきたことなどを受け、都市固形廃棄物（管理・処理）規則の改定が検討されており、2013 年に素案が作成され、パブリック・コメントが行われた。2015 年 2 月時点では、交付にはいたっていない。

### 第3節 ケース・スタディ

#### （1）デリー

デリーはインドの首都であり、2011 年の人口は 1100 万を超えている。デリーで都市ごみの収集・処分の責任を負っているのは、Municipal Corporation of Delhi(MCD) と New Delhi Municipal Council (NDMC) の 2 つの都市自治体である<sup>vi</sup>。NDMCは、中央政府の官庁のある人口 30 万人程度の地区を所管しており、デリー全体のごく一部を占めているにすぎない。収集された廃棄物も、MCDが管轄している地域の処理・処分施設に運ばれている。MCDは、6 地区について 3 社に収集・運搬を委託している。これら 3 社は、青色と緑色の 2 つのごみ箱を置くように求められている。緑色のごみ箱が生ごみなどの生分解性ごみ (biodegradable waste) 用であり、青色のごみ箱がリサイクルできるものとその他のごみ用となっている。

廃棄物の発生量は、日量 7310 トン、うち、生ごみ等が 38.6%、再生資源が 26.7%、残渣が 34.7%となっている。中間処理施設としては、分別施設、コンポスト施設、廃棄物発電施設がある。

現在、操業している廃棄物発電施設は、2007年に、MCDとNDMCがBOOT形式での建設を決め、入札を行った。Jindal Urban Infrastructure 社が請け負い、2009年に操業を開始している。日量 2050 トンの廃棄物の焼却し、発電能力 16MWとなっている。建設の段階でのプロジェクト・コストは、2000 万ルピーとなっている。しかしながら、大気汚染防止に問題があるとされ、反対運動を受けており、一時的に操業がとまったりもしている。廃棄物の処理費を都市自治体から受け取らず、売電収入で操業コストをまかなうという形で入札が通ったプロジェクトであるが、十分な収入が得られていないと考えられている<sup>vii</sup>。また、京都議定書の枠組みのひとつであるクリーン開発メカニズムのプロジェクトとしても登録されており、カーボン・クレジット収入も想定されている<sup>viii</sup>。

これ以外にも、デリー東部と北部で、廃棄物焼却・発電施設が計画・建設中であり、1980年代後半には、NGO や住民組織が、分別やコンポスト製造により廃棄物の減量に取り組んだり、スラム地域で廃棄物を再生利用したり、廃棄物から所得を得る方法を示したりしていた。しかしながら、これらの取り組みは、デリーの膨大な人口のごく一部をカバーしていたにすぎなかったと指摘されている (Dhamija, 2006)。

## (2) ハイデラバード<sup>ix</sup>

ハイデラバードは、インド中部テランガナ州の州都である。2011年の時点では人口は 680 万人に達している大都市である。人口数では、インドで 6 番目となっている。2007年まで、13に分かれていた都市自治体が統合されGreater Hyderabad Municipal Corporation (GHMC) が設置された。上述のJNNURMの補助を利用しながら、道路建設などが進められ、都市開発に成功した都市の一つとみなされている<sup>x</sup>。廃棄物分野でも、統合的に廃棄物処理・処分の実施に成功した都市と評価されている<sup>xi</sup>。

1990年代には、コミュニティ組織やNGOが、人を雇い、家庭からごみを収集し、ごみ収集車が廃棄物を集めるポイントまでサービスを始めていた。家庭で生ごみ (biodegrade) とそれ以外 (non-biodegradable) とに分別したものを、生ごみから、みみずなどを使ってコンポストをコミュニティ単位で製造することもなされていた。コミュニティ組織やNGOは、収集サービスを受ける家庭から 1 ヶ月 10 ルピー集め、高・中所得者居住地域での収集サービスの提供には、ハイデラバード Municipal Corporation から 1 ヶ月 5 ルピーがコミュニティ組織やNGOに補助金が支払われていた。スラム地域でも同様の収集サービスを提供するコミュニティ組織やNGOもあったが、補助金は支払われていなかったという (Mariëlle, 1999)。

1996-97年以降、徐々に民間への委託が進んできた。まず、約 4 万人の人口を対象に

道路清掃、廃棄物の収集・運搬に関する委託が行われた。その後、2000年から2006年に、日量700トンがRDF（廃棄物固形燃料）製造の委託が行われるなど、委託内容が変化してきている。2008年には、道路清掃、都市ごみの収集・運搬、中間処理、中継施設の操業・メンテナンス、処分まで一体的に民間企業に委託することが行われていた。委託にあたっては、22社が参加を表明、うち6社がショートリストに残り、最終的に、1社（Ramky Enviro Engineers Ltd.）が選ばれ、契約が結ばれたのは、2009年2月である。契約金額は、トンあたり1431ルピー（約2500円）であり、GHMCから。契約期間は、25年となっている。また、中央政府からプロジェクト・コストの35%、州政府から15%の補助金が民間業者に支払われる形となっている。その後、収集・運搬については、他の会社を実施する形で契約変更されているという。道路清掃、都市ごみの収集・運搬から最終処分まで一体的に入札にかけられたのはインドでも初めてのケースである。

2014年の処理量は、日量3500トンとなっている。全量が、Ramky社の処理・処分施設に運ばれている。処理プロセスは、スクリーンを使って、コンポスト用の有機物、フラフ（現地ではRDFと呼んでいる）、それ以外に分けている。コンポストは、肥料会社に販売されるものもあるが、Ramky社のブランドでも販売しているという。

#### 第4節 都市ごみ処理に関するPPP（官民連携）と中央政府の支援

都市ごみ処理のなかで、主に都市自治体が担当している分野としては、道路清掃、家庭から収集拠点までの一次収集、収集拠点から処理・処分施設までの二次収集、コンポスト化・RDF化・廃棄物焼却・発電などの中間処理、埋め立て処分などがある。

都市自治体は、独自に収集、中間処理、処分を行う場合もあるが、民間企業やコミュニティに委託するなどして、収集、処理、処分を実施している。特に、一次収集については、年によっては、住民自ら、あるいは、住民組織が人を雇って行っている場合もある。処理、処分については、技術的な能力が必要であり、民間企業へ委託する事例も少なくない。

Planning Commission(1995)では、民間企業によるさまざまな都市ごみ処理に関する技術のパイロット・プロジェクトが支援（encourage）されるべきだと指摘している。支援の内容として、廃棄物の供給を約束したり、処分場の近くに土地を提供したり、廃棄物発電により発電された電気を買取るなどの措置が挙げられている。また、本格的な投資を民間企業が行う場合、BOTやBOOといった契約の可能性を探るべきだと指摘している。

2005年に始まったJNNURM（Jawaharlal Nehru Urban Renewal Mission）と呼ばれる大都市を対象とした都市開発に関する補助事業では、民間企業の投資も得て、大都市がインフラ投資を進めるきっかけとなった。道路、上・下水道などとともに、廃棄

物処理・処分も、補助対象の分野となっている。この事業から資金を得るためには、近代的な会計システムの導入、資産税の徴収の向上、衛生・廃棄物管理など 13 分野での改革の実施が求められている。都市の規模に応じて、中央および州から得られる資金の割合が異なっている。規模が小さい都市ほど、中央や州からの補助割合が増える形となっている。

2000 年より前にも、中央政府からの大都市や中小都市への支援プログラムがなかったわけではないが、廃棄物分野ではあまり投資がなされてこなかった。海外からのドナーの協力で 1987 年に建設された焼却施設も、ゴミ質の違いなどから、継続的に操業されることはなかった(Technological Advisory Group, 2005)。

官民連携の形態は、さまざまな形が想定されている(表 1 参照)。日本では、民間事業者と都市自治体が合弁企業をつくって処理施設を建設したり、都市自治体が民間に委託して建設した後、操業を別途、民間に委託する形が一般的であるが、インドでは、民間企業が設計段階から操業まで、一貫して事業をになうケースが少なくない。

JNNURM 以外にも、廃棄物処理施設の建設等にあって利用可能な政策枠組みがある。農業省は、1992 年から、肥料のバランスのとれた統合的な利用に関する中央支援スキーム(Centrally Sponsored Scheme)を設け、コンポスト化を推進している。都市自治体に対して、コンポスト工場の立ち上げに対して、500 万ルピーを上限にその費用の 3 分の 1 を補助している。近年、民間企業に対しても補助が出されるようになっていく。

環境森林省は、都市ごみのコンポスト化に関する実証プロジェクトに対して、投資額の 50% まで補助金を出している。また、廃棄物の組成調査や FS 調査に対しても支援対象としている。新・再生エネルギー省は、廃棄物のエネルギー化プロジェクトへの支援を始めている。また、税の減免なども廃棄物処理施設に対して適用されている。

さまざまな施設が作られ操業されてきているが、操業がストップしているものも少なくないと指摘されている。コンポストや RDF については、需要が限られていることがある。化学肥料や他の燃料に比べて、品質に問題があったり、価格が安くはないといった問題がある。背景の一つには、分別が十分に行われていないこともある。

廃棄物の焼却・発電施設については、周辺住民の反対運動が起きている。裁判に持ち込まれているケースもあり、規制当局からダイオキシンなどの問題から操業を停止させられたところもある。

廃棄物処理、処分の民間委託の問題としては、都市自治体の支払いが遅れることが少なくないことがあげられる。また、長期の契約が結ばれていても、政府側の都合で契約変更がおこなわれることも少なくない。また、処理費用は、インフレの可能性を考慮して 3% 上昇していく契約となっているが、ディーゼルなど運搬にかかる価格、最低賃金等が急激に上昇しており、メンテナンスなどの費用を切り詰めなければならない状況が

あるという。

廃棄物焼却・発電、RDF 製造施設の操業停止理由としては、廃棄物の質や量が想定されていたものと異なっていたり、不燃物の割合が多いなどの問題があると指摘されている（表 2 参照）。

## 第5節 今後の都市ごみ処理について

近年、バンガロールなどでの廃棄物問題の深刻化、廃棄物発電への期待の高まりなどを受け、都市ごみの処理の今後の方向性についての議論が進んできている。

環境・森林省は、2000 年に制定された都市固形廃棄物（管理・処理）規則の改定を目指して 2013 年に、改正案をまとめ、パブリック・コメントに付した。その中では、これまで言及されていなかった廃棄物発電が明示的に都市ごみ処理のひとつの方法として位置づけられている。

また、計画委員会は、廃棄物を利用したエネルギー回収（Waste to Energy:以下 WTE）に関してタスクフォースを作り、統合的な廃棄物管理のあり方の中で、WTE を論じている。都市の人口規模別に廃棄物の発生量や組成が異なることから、都市を大きく 4 つに分け、廃棄物処理で用いる技術について、提言を行っている（表 3 参照）。人口 100 万人以上の都市を中心に、WTE 施設の導入を提言するとともに、メタンガス回収、コンポストや RDF 製造などを組み合わせた処理方法を提言している。また廃プラスチックの油化についても新たな取り組むべき分野として導入を促す内容となっている。

これらの見直しの動きに対して、過去のさまざまな廃棄物処理事業の失敗例を十分に検証できていないとの批判もある。失敗の原因が何だったのかを明らかにし、対策をしっかりと取らなければ、同様の失敗を繰り返すことになる旨と指摘されている<sup>xii</sup>。

## おわりに

1994 年のスーラトでの伝染病の発生以降、廃棄物処理をめぐる公益訴訟、都市固形廃棄物（管理・処理）規則、補助金などをてこにした民間からの投資受け入れなどを通じて、廃棄物の収集・運搬・処理に関するサービスは向上してきている。しかしながら、民間投資が失敗する例も少なくない。

廃棄物に関する公的サービスの地域的な拡大と持続的な提供が求められている。これまでの失敗事例を踏まえながら、都市自治体と民間企業でさまざまなリスクに対応する方法を模索する時期にきている。

---

<sup>i</sup> 日本では、一般廃棄物の回収用プラスチックを指定し、収集料金をとることを行って

---

いるが、収集、処理、処分にかかる費用のごく一部しか回収できていない。多くの費用は税金で負担されている。

ii 公益訴訟 No.888/96 in Supreme Court of India against every State.

iii Planning Commission (1995) による。

iv [http://moud.gov.in/sites/upload\\_files/moud/files/guideline.pdf](http://moud.gov.in/sites/upload_files/moud/files/guideline.pdf)

v New York Times “India’s Plague, Trash, Drowns Bangalore, Its Garden City” 2012年10月26日、The Times of India “Mandur Blocks Roads, 200 Trash Trucks Return” 2014年6月18日を参照。

vi 2つの都市自治体以外に、防衛省傘下の Delhi Cantonment Board (デリー軍駐屯地自治体) が、都市自治体として機能している地域がある。人口は約11万人。

vii 2014年9月にデリーで実施した、中央公害規制局、収集・運搬業者、プラントメーカー等からおこなったヒアリングにもとづく。

viii CDM 理事会に登録されているが、2015年2月時点で、CERは発行されていない。登録番号1254。

ix Athena Infonomics India Pvt. Ltd. (2012) および ICRA Management Consulting Services Limited (2010b)にもとづく。

x Kennedy and Zérah(2008)は、ムンバイとともに、都市を中心とした成長戦略の成功例としてハイデラバードを取り上げている。

xi Athena Infonomics India Pvt. Ltd. (2012) 参照。

xii Foundation for Greentech Environmental Systems の Asit Nema は、2015年1月、ハイデラバードで開催された “the 3rd International Brainstorming Workshop on Sustainable Municipal Solid Waste Management in India” の中で、コンポスト化、廃棄物発電、RDF 製造などの失敗事例を紹介し、十分な検証なしに、規則の改正等がなされようとしていると批判している。

## 参考文献

### 【日本語文献】

アショク・シェクダール, 2006a. 「インドにおける廃棄物マネジメントの現状 (前編)」『日廃振センター情報』2006年春号, pp.18-21.

——, 2006b. 「インドにおける廃棄物マネジメントの現状 (後編)」『日廃振センター情報』2006年夏号, pp.18-21.

石田直美, 2012. 「インドの廃棄物処理の動向とビジネスチャンス」『日廃振センター情報』2012年1月号, pp.14-17.

エックス都市研究所, 2006. 『インド国・デリー市統合的廃棄物処理施設建設プロジェクト』〔平成17年度地球環境・プラント活性化事業〕経済産業省。

田中勝, 2014a. 「インド12億人のごみ処理(上)」『いんだすと』Vol.29, No.1, pp.65-67.

——, 2014b 「インド12億人のごみ処理(下) 北部デリー市の場合」『いんだすと』Vol.29, No.2, pp.41-45.

三宅博之, 1988. 「第三世界における都市廃棄物処理の現状と問題点—カルカッタの事例」『アジア経済』第34巻11号, pp.25-42.

【外国語文献】

- Athena Infonomics India Pvt. Ltd. 2012. *Public Private Partnerships in Municipal Solid Waste Management : Potential and Strategies*.
- Department of Economic Affairs 2009. “Position Paper on the Solid Waste Management Sector in Inida”, Ministry of Finance.
- Dhamija Urvashi, 2006. *Sustainable Solid Waste Management: Issues, Polices and Structures*, Academic Foundation, New Delhi.
- Furedy, Christine 1995. “Plague and Garbage: Implications of the Surat Outbreak(1994) for Urban Environmental Management in India” presented and Learned Societies Conference 1995, SOUTH ASIA COUNCIL MEETING, Universite du Quebec a Montreal June 4-6. (<http://www.yorku.ca/furedy/papers/ha/plague.doc>)
- Kennedy, Loraine, and Marie-Hélèn Zérah 2008. “The Shift to City-Centric Growth Strategies: Perspectives from Hyderabad and Mumbai” *Economic & Political Review*, September 27, pp.110-117.
- Kumar, Sunil, J.K. Battacharyya, A.N.Vaidya, Tapan Chakrabarti, Devotta, Sukumar, A.B.Akolkar 2009. “Assessment of the Status of Municipal Solid Waste Management in Metro Cities, State Capitals, Class I Cities, and Class II, Towns in India. An Insight” *Waste Management*, Vol.29, pp.883-895.
- ICRA Management Consulting Services Limited 2010a. *Toolkit for Public Private Partnership Frameworks in Municipal Solid Waste Management: Volume I – Overview and Process*.
- ICRA Management Consulting Services Limited 2010b. *Toolkit for Public Private Partnership Frameworks in Municipal Solid Waste Management: Volume II – Case Studies of PPP projects*.
- Mariëlle, Snel 1999. “An Innovative Community-based Waste Disposal Scheme in Hyderabad” *Development in Practice*, Vol.9, No.1/2, pp.198-201.
- Ministry of Urban Development, 2013. *Surat Solid Waste Management under JNNURM*.
- Planning Commission 1995. *Report of the High Power Committee: Urban Solid Waste Management in India*, Government of India.
- , 2014. *Report to the Task Force on Waste to Energy*.
- Sharholly, Mufeed, Kafeel Ahmad, Gauhar, Mahmood, R.C.Tivedi 2008. “Municipal Solid Waste Management in Indian Cities – A Review”, *Waste Management*, Vol.28, pp.459-467.
- Technology Advisory Group 2005. *Report of the Technology Advisory Group on Solid*

表1 インドにおける廃棄物分野の官民連携の主な形態

収集、運搬、道路清掃	マネージメント契約/サービス契約 /BOOT
中継施設の建設/MRTS&運搬	BOOT/DBFOT
廃棄物処理施設	BOOT/DBFOT/BOO
衛生埋立施設の建設、埋立後のメンテナンス	マネージメント契約/DBFOT
統合的な都市ごみ管理システム（上記の組み合わせ）	主に、BOOT

注：BOOT: Built-Own-Operate-Transfer （建設・所有・運営・譲渡）

BOO: Built-Own-Operate （建設・所有・運営）

DBFOT: Design-Built-Finance-Operate-Transfer(事業設計・建設・資金調達・運営・譲渡)

出所：Department of Economic Affairs（2009）などを参考に作成。

表2 Waste to Energy プラントの閉鎖の理由

	Timapur (デリー)	ビジャヤ ワダ (AP)	ハイデラ バード	ラクナウ (AP)	カーン プル (UP)
施設の内容	焼却	RDF 焼却 プラント	RDF 焼却 プラント	メタン発 酵	RDF・コン ポスト製造
投資家および公的部門の デューデリジェンスの欠 如	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
定められた廃棄物の品質 あるいは量をみたせなか った	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
建設廃棄物やダストなど が処理施設に持ち込ま れ、操業が難しくなり、 費用が増大する	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
コンポストあるいは RDF の市場がない	NA	NA	NA	NP	Yes
施設の立地場所につい ての反対	Yes	NA	NA	Yes	NA
プロジェクトの経済的な 実行可能性がなかった	Yes	NA	NA	NA	Yes

注：NA：Not Applicable（あてはまらない）

NP：Not Production（コンポスト、RDFの製造がない）

出所：Planning Commission(2014)等をもとに作成。

表3 都市の大きさによる今後の処理技術

	廃棄物発生量/組成	処理技術
人口 200 万人以上	日量 1100 トン以上 生分解性ゴミ 35-50%	統合廃棄物プラント（メタン回収、コンポスト、RDF 製造） 廃棄物焼却 （RDF→セメント製造） プラスチック油化
人口 100 万人以上 200 万人以下	日量 550 トンから 1,100 トン 生分解性ゴミ 40-55%	統合廃棄物プラント（メタン回収、コンポスト、RDF 製造） （RDF→セメント製造） プラスチック油化
人口 10 万人以上 100 万人以下	日量 30 トンから 550 トン 生分解性ゴミ 40-55%	発生源での分別 メタン回収、コンポスト製造 生ごみ以外は RDF 化→発電施設あるいはセメント産業 いくつかの市で共同して RDF を十分に共同できれば WTE プラント
人口 10 万人以下	日量 30 トン以下	メタン回収、コンポストおよび RDF 製造 RDF→人口 100 万人以上の都市の WTE 施設

出所：Planning Commission (2014)