

0. 要旨

技術協力プロジェクト「ハバナ市廃棄物管理能力向上プロジェクト」(以下、「本事業」という。)は「ハバナ市公共サービス局 (Provincial Direction of Communal Services : 以下『市公共サービス局』という) の廃棄物管理能力が協力機関間の連携を通じて強化されること」をプロジェクト目標、「ハバナ市全域において、都市廃棄物管理が適正に実施され、同市の衛生環境が改善されること」を上位目標として実施された¹。計画時及び完了時ともにキューバ及びハバナ市の政策、並びに開発ニーズにおいて廃棄物管理の重要性は高かった。また、計画時の日本の援助政策との整合性も高い。よって、本事業の妥当性は高い。本事業を通じて関連機関との連携強化、廃棄物管理の能力強化、コンポスト製造のパイロットプロジェクト、車両整備工場の能力強化、新規最終処分場の設計改善及び既存最終処分場の一部運営改善が行われた結果、プロジェクト目標はおおむね達成された。しかし、事後評価時、ごみ収集車とごみ集積コンテナの不足等により市内のごみ収集サービスは不安定であり、市内の環境衛生に顕著な改善は見られない。事業完了後、コンポスト製造及び新規最終処分場の建設は中断され、既存処分場の運営改善はあまり進んでいない。したがって、上位目標は達成されていない。以上から、本事業の有効性・インパクトは中程度と判断される。投入された人材・機材の内容と質は適切だったが、キューバ側によるコンポストヤードの準備と JICA による機材調達に時間を要した結果、事業期間は計画を超えた。機材調達費の増大により事業費は計画を超えた。よって本事業の効率性は中程度である。持続性について政策・制度面に課題はないが、技術面、財務面に一部課題があり、国営企業化の検討及び合弁企業設立の準備が進行中であるため体制面・財務面では中長期的な不確定要素が大きい。よって、本事業の持続性は中程度と判断される。

以上より、本事業は一部課題があると評価される。

1. 事業の概要



事業位置図



ごみ収集車による市内の夜間収集

¹ ハバナ市は行政区画上、複数の「区 (Municipality)」により構成される「県 (Province)」であるが、本報告書では本事業の正式名称に従い「ハバナ市」と表記する。

1.1 事業の背景

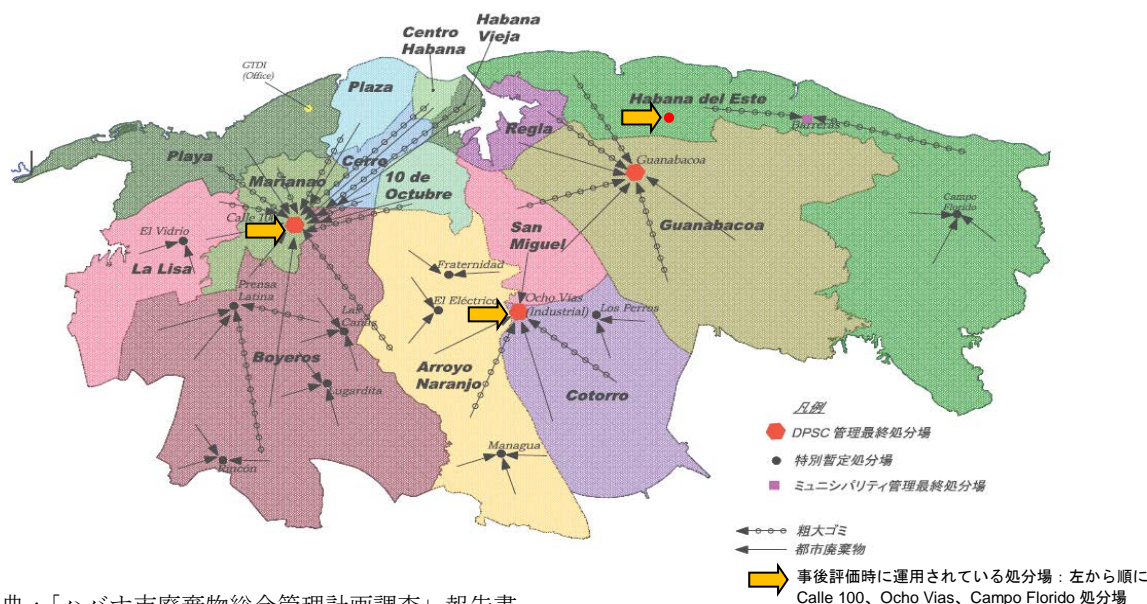
キューバの「国家環境戦略 2007～2010」では廃棄物管理が重要視され、都市廃棄物管理に関しては、不適切な管理により引き起こされる汚染を軽減・予防・コントロールすることを目的に、廃棄物収集、リサイクル、最終処分場運営、分別収集などの具体的な目標値及び活動が示されていた。ハバナ市（2009 年人口 214 万人）では市公共サービス局及び同市を構成する 15 行政区の公共サービス局（以下、「区公共サービス局」という）が廃棄物を収集し、郊外の最終処分場まで運搬して処理していた²。しかし、1990 年代初頭のソ連邦崩壊以降のキューバ経済の低迷により、燃料不足のため郊外の最終処分場までの廃棄物運搬が困難となり、市内に暫定的に設置された複数の緊急処分場に廃棄物が集積された結果、市民の生活環境に悪影響を与えていた。また主要最終処分場の埋め立て許容量が徐々に限界に近づき、新最終処分場の早期確保が大きな課題となっていた。

以上を背景に、キューバ政府の要請により JICA は技術協力「ハバナ市廃棄物総合管理計画調査」（2003～2006 年：以下「先行技術協力」という）を実施し、ハバナ市の廃棄物管理事業の抜本的改善のため 2015 年を目標年次とするマスタープランを策定した。それに基づき、キューバ政府はハバナ市の大部分の緊急処分場を閉鎖し、既存最終処分場の改善、ごみ収集車 70 台及びコンテナの調達を行い、市東部に新グアナバコア処分場の建設を決定するなど、マスタープランの実施に取り組んでいた。さらに、ハバナ市の廃棄物管理事業をさらに改善するために、2007 年 8 月、キューバ政府は日本政府に対し技術協力プロジェクト「ハバナ市廃棄物管理能力向上プロジェクト」（本事業）を要請した。これを受けて JICA は 2009 年に詳細計画策定調査を実施し、2009 年 9 月から 3 年 6 カ月間の予定で本事業を開始した。

² ハバナ市の廃棄物管理は市公共サービス局及び 15 の行政区の公共サービス局（区公共サービス局）が実施している。市公共サービス局の 1 部門である衛生部は主要最終処分場である Calle 100（カジェシエン）最終処分場に隣接し、敷地内には車両整備工場がある。衛生部にはごみ収集車及び建設廃棄物等を収集するためのアームロール車が配置されている。2017 年 12 月現在、ごみ収集車 25 台前後が衛生部を拠点に 9 区でごみ収集を行っている。その他 12 台前後のごみ収集車は遠方の 6 区を拠点に収集を行い、必要に応じて衛生部の車両整備工場で点検・修理が行われている。ハバナ市の廃棄物のほぼ半分は、街路に配置された約 2 万基のごみ集積コンテナをごみ収集車が巡回することにより収集される。ごみ収集車の巡回は各コンテナ 1 日 1 回を基本に、昼夜を通じて行われている。その他に、市周辺部等では区公共サービス局のトラックやトラクター・馬車が引く荷車による戸別収集が行われている。アームロール車は、街路に配置された専用コンテナに集積されたごみ（一般ごみ及び建設廃棄物）を回収する。数十台の専用コンテナが市内各地に恒常的に配置されている他、要請に応じて建設現場等に配置される。衛生部にはスキッドローラー 1 台とトラック 2～3 台で構成されるごみ撤去部隊が 10 チームほどあり、必要に応じて街路に放置された一般ごみや建築廃棄物の除去、ハリケーン後の倒木の撤去等を行う。

区公共サービス局は、トラック等を使って、ごみ収集車が巡回しない地区の一般ごみを収集するほか、ごみ集積コンテナの周りを取り残されたごみの清掃を行う。各区に数カ所ある地区事務所には公園・街路の清掃要員が配置されている。地区事務所は地区内のごみ収集や清掃状況を常に把握し、追加的なごみ収集やごみ撤去部隊が必要な場合、市・区公共サービス局に要請する。

2017 年 12 月現在、ハバナ市では 3 カ所の最終処分場が運用されている（図 1）。最も大きいのは市中西部にある Calle 100 最終処分場で、同市の廃棄物の約 70%を受け入れている。次に大きいのは市東部の Ocho Vias（オチョビラス）最終処分場で、廃棄物の約 25%を受け入れる。さらに東部にある Campo Florido（カンポフロリド）最終処分場はもともと緊急最終処分場として設置された小規模な最終処分場である。



出典：「ハバナ市廃棄物総合管理計画調査」報告書

図1 ハバナ市の最終処分場及びごみ収集範囲
 (2004年時点の図に事後評価時に運営される3処分場の位置を追記)

1.2 事業の概要

本事業は、ハバナ市公共サービス局衛生部によるごみの収集・運搬能力、最終処分場の設計・運営管理能力、有機ごみ処分量減量化のための能力、及び、同市公共サービス局の総合的な廃棄物管理能力の向上により、ハバナ市全体における都市廃棄物管理能力が協力機関間の連携を通じて強化されることをめざすものである。

上位目標	ハバナ市全域において、都市廃棄物管理が適正に実施され、市の衛生環境が改善される。	
プロジェクト目標	ハバナ市公共サービス局の廃棄物管理能力が協力機関間の連携を通じて強化される。	
成果	成果1	市公共サービス局の総合的廃棄物管理能力が向上する。
	成果2	パイロットプロジェクト対象地区における発生源分別が促進され、衛生部の有機ごみ処分量減量化のための能力が強化される。
	成果3	市衛生部のごみ収集・運搬能力が強化される。
	成果4	市衛生部及び市公共サービス局の最終処分場設計と運営管理のための能力が強化される。(注)
日本側の協力金額	480 百万円	
事業期間	2009年9月～2013年2月 延長期間：2013年3月～2014年9月	
実施機関	ハバナ市公共サービス局、同局衛生部	
その他相手国協力機関など	科学技術環境省ハバナ支所 (CITMA-Habana)、プラジャ区公共サービス局 (DMSC Playa)、水資源研究所 (IHR)、農業省 (MINAGRI) 土壌研究所 (IS)、保健省 (MINSAP) 衛生研究所	

我が国協力機関	なし
関連事業	「ハバナ市廃棄物総合管理計画」（開発調査、2004～2006 年）、「ハバナ市廃棄物収集車両整備能力向上支援業務」（専門家派遣、2015 年 8 月～2018 年 4 月）、短期専門家派遣（2006 年）

(注) 和文 PDM では「市衛生部の最終処分場設計と運営管理のための能力が強化される」であるが、英文 PDM に合わせて「及び市公共サービス局の」を付け加えた。

1.3 終了時評価の概要

1.3.1 終了時評価時のプロジェクト目標達成見込み

市公共サービス局 のハバナ市における都市部廃棄物管理能力は、それぞれの協力機関間の協調を通じて強化されたことから、プロジェクト目標は、キューバ側の適切な努力が継続されれば、事業完了までに達成される見込みであると判断された。

1.3.2 終了時評価時の上位目標達成見込み（他のインパクト含む）

キューバ側からの適切な投入があれば上位目標は 3～5 年後に達成される見込みであると判断された。また、西部最終処分場の概略設計の改善、車両整備工場による他州の車両のメンテナンスの実施、本事業の活動のハバナ市環境戦略への反映、衛生埋立場に関する国家レベルでの情報共有などのインパクトが報告された。

1.3.3 終了時評価時の提言内容

本事業完了時までを対象とした提言：

- ・ 供与機材のための安定的なスペアパーツ調達に向けて、スペアパーツの仕入れ先の整理、機材の劣化を遅らせ故障を回避できる運用・維持の方法をマニュアルへの記載、体系的な故障の記録の継続、機材のメンテナンスを担当する部局の設置を行う。
- ・ 市・区公共サービス局職員への研修を計画通り終了させる。

本事業完了時以降を対象とした中・長期的な提言：

- ・ 本事業により作成されたマニュアルを必要に応じて更新する。
- ・ 新グアナバコア処分場の建設を継続し、完成させる。
- ・ 本事業で得られた知識と技能を他県・他自治体に波及させる。
- ・ 上位目標の達成に向けて改訂マスタープランを関係者に普及し、優先プロジェクトを実施するための予算を確保する。

2. 調査の概要

2.1 外部評価者

菌田 元 （株式会社グローバル・グループ 21 ジャパン）

2.2 調査期間

今回の事後評価にあたっては、以下のとおり調査を実施した。

調査期間：2017年10月～2019年3月

現地調査：2017年11月22日～12月21日、2018年3月28日～4月11日

2.3 評価の制約

ハバナ市の廃棄物管理については国営企業化及び外資導入による合弁企業設立が検討され、将来、本事業の持続性に影響を与える可能性があるが、いずれも未確定で、かつ守秘性の高い情報であるため、十分な情報提供を受けることができなかった。実施機関全体の予算の構成・推移等についても、守秘性が高く、十分な情報提供を受けることができなかった。以上から、本事業の中長期的な持続性について詳細な分析を行うことが難しかった。

3. 評価結果（レーティング：C³）

3.1 妥当性（レーティング：③⁴）

3.1.1 開発政策との整合性

「1.1 協力の背景」で述べたように、計画時（2009年）、キューバでは環境及び資源の保全が重要視され、ハバナ市では JICA の協力により 2006 年に作成されたマスタープランに沿った都市廃棄物管理が進められていた。

事業完了時（2014年9月）の「国家環境戦略」（2011～2015）では、環境分野の主な課題のひとつとして主要都市における固形廃棄物の収集車両と最終処分場の不足による環境衛生の悪化が挙げられた。その改善のため、同戦略では、廃棄物管理分野への適切な資源配分と組織制度の改善、市・区公共サービス局の廃棄物管理業務の大幅な改善、ごみに関する社会的規律と法令順守の不足に対する組織的な取り組みが必要であるとしていた。

このように、計画時、事業完了時ともに、本事業はキューバの開発政策と高い整合性があった。

3.1.2 開発ニーズとの整合性

本事業の詳細計画策定調査によると、計画時、厨芥類が大半を占める一般廃棄物を減量化するための取り組みの不足、収集・運搬計画の不備、車両整備場・修理工場の能力不足、最終処分場の設計・運営管理に関する技術不足、公共サービス局・衛生部の計画部門における計画策定やマネジメント等の基礎能力の不足などの課題があった。

事業完了時、ハバナ市で稼働可能なごみ収集車の台数は48台（2014年12月）で、必要台数（92台）のほぼ半数であった。さらに、新グアナバコア処分場の建設が中断した他、当時稼働していた4カ所の最終処分場の運営は1カ所を除き十分改善されていなかった。また、本事業のコンポスト製造を通じて達成されたごみの減量は全体に比べて微々たるもの

³ A：「非常に高い」、B：「高い」、C：「一部課題がある」、D：「低い」

⁴ ③：「高い」、②：「中程度」、①：「低い」

であり、さらなるごみ減量の必要性は大きかった。したがって、事業完了時、ハバナ市の廃棄物管理を改善する必要性は、依然として非常に大きかったと考えられる。

以上から、計画時、事業完了時ともに、本事業の開発ニーズとの整合性は高かった。

3.1.3 日本の援助政策との整合性

事前評価時、日本政府は、キューバが現有する社会的公正と両立させながら、直面する開発課題に効果的に取り組むことができるよう、対キューバ経済協力を積極的に実施していた。2000年にはJICAによる初のプロジェクト確認調査団を派遣し、キューバ政府と政策協議を行い、農業、環境分野を重視した協力を行うことを合意して以来、定期的な政策協議においてもこれら2分野を中心とした協力を進める方向が確認されてきた。

他方、日本政府は2004年6月のG8サミットにおいて小泉総理（当時）の提唱により採択された3Rイニシアティブ（廃棄物の削減のためのリデュース、リユース、リサイクルへの取り組み）を積極的に推進するとの立場を堅持していた。本事業においても、日本が2000年代以降強化してきた3R関連活動による知見が活用されることから、循環型社会の国際的推進に向けた取り組みとして位置づけられる。

よって、本事業は事前評価時の日本の援助政策と整合していると判断される。

以上より、本事業の実施はキューバの開発政策、開発ニーズ、日本の援助政策と十分に合致しており、妥当性は高い。

3.2 有効性・インパクト⁵（レーティング：②）

3.2.1 有効性

3.2.1.1 成果の達成状況とそのプロセス⁶

（1）市・区公共サービス局の能力強化（成果1）

第三国研修（メキシコ）と専門家による国内研修・実務研修によりカウンターパート（市公共サービス局及び衛生部職員）の各担当業務における能力が強化された。協力期間中に頻繁にカウンターパートが交代したが、最終的に事業完了時のカウンターパート17名の能力向上が確認された。ただし、途中から参加したカウンターパートの能力向上は限定的であった。廃棄物管理に関するマニュアルが作成され、それに基づいてハバナ市及び各区の公共サービス局職員（550名）への研修が行われた。この他、JICAの協力により2007年に作成されたマスタープランを、カウンターパートとともに、現状を踏まえて改訂した。さらに、廃棄物管理教育についてパイロット地区（プラジャ区）の小中学校8校を対象とした課外活動を実施したほか、TVスポット作成、ラジオ放送、ステッカー作成等による一般市民向け広報が行われた。設定された指標の達成状況が高いことも踏まえ、成果1の達成度は高いと判断される。

⁵ 有効性の判断にインパクトも加味して、レーティングを行う。

⁶ プロジェクト完了時点での各成果の指標達成状況を報告書の末尾に添付する。

(2) コンポスト製造パイロットプロジェクト（成果2）

ホテル、農産物市場、タバコ工場計5カ所の大規模排出者を対象に、有機ごみ分別収集とコンポスト（有機肥料）製造のパイロットプロジェクトが行われた。先行技術協力では、廃棄物調査によりハバナ市の廃棄物の半分以上は厨芥類であることが明らかとなり、ごみの減量、運搬費用の削減及び最終処分場の延命を目的に、一般住民を対象とした「コミュニティコンポスト」のパイロットプロジェクトが実施された。しかし、住民による分別が不徹底だったことから、本事業では、大規模排出者にターゲットを絞った新たなパイロットプロジェクトが実施された。有機ごみ収集のために小型トラックが供与され、収集された有機ごみは市衛生部の敷地に設置されたコンポストヤードに運ばれてコンポストが製造された。一般ごみの収集が優先される観光シーズン等に小型トラックが一般ごみ収集に回されたため、有機ごみ収集量は不安定であったが、分別はおおむね良好で、本事業完了までにほぼ計画した量のコンポストが製造された。指標の達成度も考慮し、成果2の達成度はやや高いと判断される。なお、製造されたコンポストの品質は高く、公共サービス局の緑地整備に利用されたが、販売については事業完了までに許可が得られず、そのめどは立たなかった⁷。

(3) 衛生部のごみ収集・運搬能力の強化（成果3）

衛生部は最大の最終処分場である Calle 100（カジェシエン）処分場に隣接する事務所敷地内で車両整備工場を運営し、市内でごみ収集にあたるごみ収集車及びアームロール車の点検と整備を行っている。限られたごみ収集車の稼働率を高めるために車両整備工場の能力を強化することは重要な課題であった。本事業では整備工場に対して整備点検用機材、部品加工用機材等が供与され、車両整備・点検基準の確立、車両整備・点検マニュアル作成とメカニック等への研修が実施された。その結果、整備時間の短縮、整備の質の向上、部品作成数の増加による部品調達時間の短縮等が実現し、ごみ収集車の稼働率が向上した。指標の達成度が高いことも考慮し、成果3の達成度は高いと判断される。

なお、本成果はごみ収集車両の延命化にも貢献した可能性が大きい。その検証には各車両の稼働時間数と劣化の進行程度を関連付けて分析する必要があるが、本事業評価ではそのようなデータは得られなかった。ごみ収集車の適切な運用・維持管理のためには始業前点検の徹底、整備場外でのタイヤ交換、悪路での運転技術などについて運転手の能力強化も重要であるが、これらは本事業の範囲には含まれなかった。

⁷ 公共サービス局は独自財源を持たない行政組織であり、回収資源やコンポストの販売はその所掌事項に含まれていない。国の承認のもとで同局が回収資源やコンポストを市場に販売できるようにすることは、2007年のマスタープランでは「法体系の強化」の一部として提言されていた。本事業ではパイロットプロジェクトによる分別収集が開始された半年後に同局がコンポスト販売のための制度変更手続きに着手したが、事業完了までに許可が得られなかった。



点検中のごみ収集車



供与機材による部品の加工



アームロール車



路上に置かれたアームロール車用コンテナ

(4) 最終処分場設計と運営管理のための能力強化 (成果4)

市公共サービス局は、ハバナ市東部に計画された新グアナバコア処分場について、マスタープランの提案通り環境配慮型最終処分場の基本設計を独自に行っていた。しかしキューバには同様の最終処分場の経験がなかったため、浸出水処理施設の設計等に改善の余地があった。本事業では日本人専門家の助言により、同処分場の設計について計画された11点を超える12点の改善が施された。ただし、建設業者の多忙、政府の予算不足等により、新グアナバコア処分場の本体建設工事は協力期間中には開始されなかった。

4カ所の既存最終処分場ではごみ収集車の入場管理、搬入とダンピング・サイトの管理、ウェイトピッカー（有価物回収者）の管理、転圧・覆土の頻度や方法に様々な課題が見られた。日本人専門家がカウンターパートとともに現場での作業状況や埋立地の状況を確認し、埋立作業や運営管理方法について助言を行ったほか、埋立作業マニュアルが提供された。また、最終処分場で運用される重機のための整備工場に整備点検用機材、部品加工用機材等が供与された。衛生部は専門家の助言を受けて搬入道路の改善、台秤の改良等を行った。以上により4カ所の最終処分場全てで何らかの運営改善が見られた。しかし、担当職員の頻繁な交代、重機故障の頻発や燃料不足、覆土資材（土）の不足などにより、改善のレベルは限定的で、本事業完了までに環境にやさしい最終処分場と見なせる水

準に達したのは Calle 100 処分場のみであった。

以上より、成果 4 の達成度は中程度と判断される。

3.2.1.2 プロジェクト目標達成度

本事業のプロジェクト目標は「公共サービス局の都市廃棄物管理が、協力機関との連携を通じて強化される」ことであり、表 1 に示す 6 つの指標が設定されていた（うち 1 つは終了時評価時の追加指標）。指標のうち 4 つは達成～ほぼ達成、他の 2 つは部分的に達成されている。成果の達成度が総じて高いことも勘案し（成果 1：高い、成果 2：やや高い、成果 3：高い、成果 4：中程度）、本事業のプロジェクト目標はおおむね達成されたと判断される。

表 1 プロジェクト目標の達成度

プロジェクト目標	ハバナ市公共サービス局の都市廃棄物管理が、協力機関との連携を通じて強化される ⁸ 。〈おおむね達成された〉
指標	実績
① コアグループへの研修の経験を基に、公共サービス局・衛生部職員への研修プログラムが作成され、実施される。 ^(注)	研修プログラムが作成され、コアグループ（市公共サービス局・衛生部、各区公共サービス局職員のうち各区の長・地域担当者、技術職など 520 名）への研修が実施された。その後、その他の職員の研修は 2014 年 9 月の本事業完了までには完了しなかったが、2014 年末までに全て終了した。〈部分的に達成〉
② 活動を通じて廃棄物管理を行うための関係機関との連携能力が高まる。（終了時評価での追加指標）	本事業を通じて科学技術環境省との技術面・環境教育についての連携が開始された他、本事業に関与した学校・企業等との連携が開始された。〈達成〉
③ パイロットプロジェクトで達成できた有機ごみの減量化（約 1.5t/日）が維持される。	有機廃棄物回収量は目標にわずかに到達していないが（2014 年 2～6 月に 1.432t/日）、パイロットプロジェクトを通じて貴重な経験や知見が蓄積され、ホテルや農産物市場、タバコ工場などとの連携体制が確立された。コンポスト製造技術は適切に移転され、製造されたコンポストは市の公園・緑地整備等に活用されている。〈ほぼ達成〉
④ 車両の修理・メンテナンスシステムの改善が維持される。	車両整備工場のメカニックによる主な修理・メンテナンス作業に要する時間が約 10%減少するという目標に対し、作業時間は項目により 39～77%減少した。〈達成〉
⑤ 収集運搬機材について平均稼働時間の向上及び収集運搬頻度の最適化を通じて、改善された収集・運搬能力が維持される。	車両の燃費が 2008～09 年の 0.80 m ³ /L から 0.90 m ³ /L へ増加することを目標とするという目標に対し、0.86 m ³ /L まで改善した。〈部分的に達成〉
⑥ 専門家の助言による環境にやさしい技術が新グアナバコア処分場の設計に導入される	環境にやさしい技術が 12 点採用された。〈達成〉

出典：JICA 提供資料、ハバナ市公共サービス局提供資料

注：和文 PDM には衛生部の記載はないが、英文 PDM に合わせて書き加えた。

⁸ 協力機関には科学技術環境省ハバナ支所（CITMA-Habana）、プラジャ区公共サービス局（DMSC Playa）、水資源研究所（IHR）、農業省（MINAGRI）土壌研究所（IS）、保健省（MINSAP）衛生研究所が含まれる。

3.2.2 インパクト

3.2.2.1 上位目標達成度

本事業の上位目標は「ハバナ市全域において、都市廃棄物管理が適正に実施され、市の衛生環境が改善される」ことである。その達成には本事業の結果が維持されることが前提となるため、事後完了後から事後評価時までの各成果の活動継続状況を整理したうえで、上位目標達成度を分析する。

(1) 事業完了後の活動継続状況

① 廃棄物管理の能力強化・改訂マスタープラン・廃棄物管理教育等（成果1）

ハバナ市及び各区公共サービス局の職員に対して本事業により作成された廃棄物管理マニュアルを活用した研修が継続されている。一部のマニュアルは経済計画省を通じて全国に紹介された。本事業が改訂したマスタープランはハバナ市環境戦略の策定、及び、それに沿った市公共サービス局の計画作成に活用されている。ただし、ハバナ市環境戦略の投資プログラムは、2017年のハリケーン災害の復興に予算が回されたため予算の制約が大きくなったこともあり、その実施が遅れている。廃棄物管理教育については、事業完了後1年間は市公共サービス局が主導して本事業の活動が継続された。事後評価時、参加した学校の一部で担当教官が個別に活動を継続している。

② 有機ごみ分別収集によるコンポスト製造（成果2）

プロジェクト終了後に衛生部の局長が交代し、本事業で開始されたホテル・農産物市場等からの有機廃棄物分別収集とコンポスト製造は継続されなかった。担当した主要カウンターパート（1名）は離職した。衛生部によると、分別収集とコンポスト製造は人や機材の負担が大きいこと、販売許可が得られなかったこと、一般ごみの収集車両が不足していたため専用収集車両が一般ごみ収集に回されたことが主な理由である。建設されたコンポストヤードは資材置き場に利用されている⁹。

③ ごみ収集車の整備能力強化（成果3）

カウンターパートやメカニックの離職と入れ替わりがあったものの、衛生部の車両整備工場は故障した一部の機材を除いておおむね適切に運営され、ごみ収集車の稼働時間、修理時間等の指標は目標範囲内に維持されている。本事業完了の1年後、予防保全を中心としたより高度な整備の実現を目指してJICAによる技術協力「ハバナ市廃棄物収集車両整備能力向上支援業務」（以下、「後続技術協力」という）が開始され、架装部の予防・点検基準の確立と整備技術向上、新規車種（中国製）のごみ収集車の整備マニュアル作成、各種台帳の電

⁹ 事後評価時、市公共サービス局は本事業等の経験をもとに、有機ごみの分別収集とコンポスト及びバイオガス製造を再開することを検討中である。衛生部の敷地では、本事業によるコンポスト製造の他に、国連工業開発機構の協力により有機ごみを原料とするバイオガス製造プラントが稼働していたが、2014年以来、製造は中断されている。コンポストとバイオガスの製造が再開された場合、当面は、コンポストは同局の緑地整備に、バイオガスは内部利用のための発電に使われる予定である。

子化等が進められた。よって、本事業完了以降、車両整備工場の能力はさらに強化されたと考えられる。



路上にあふれたごみ



路上に不法投棄される建設廃棄物



区公共サービス局によるコンテナ外のごみ撤去作業



ごみ撤去部隊のスキッドローラー

他方、最終処分場の悪路でパンクが頻発すること、2012年から夜間収集が開始され、車両不足により車両の1日当たり稼働時間が18時間/日に達すること、家庭ごみに瓦礫等の重いものが混じり油圧系統に大きな負荷がかかること等がごみ収集車の老朽化を早めた。さらに、一部車種の部品輸入に長期間を要したことが車両稼働台数の減少につながった。公共サービス局は2014～2017年の4年間に48台の中国製収集車両を新たに導入したが、以上の結果、運用可能なごみ収集車数は保有する全90台中40台前後にとどまり、本事業完了時の約50台よりも減少した。市公共サービス局によると、これは必要な台数の半分以下であり、安定したごみ収集ができていないが、今後、日本のノン・プロジェクト無償資金協力により多数のごみ収集車が導入されれば、車両不足→過度の稼働→老朽化促進→車両のさらなる減少というこれまでの悪循環が解消に向かうことが期待される¹⁰。

¹⁰ 市公共サービス局によると、ハバナ市のごみ収集には大型ごみ収集車（16トン）が92台必要と見積もられる。今後、日本のノン・プロジェクト無償資金協力により2019年末までに約70台の中型収集車（12トン）の調達が予定されている。また、2020年にはノン・プロジェクト無償資金協力によりアームロー

区公共サービス局、同局の地区担当者及び住民へのヒアリングによると¹¹、ハバナ市では1日1回の収集が基本であるが、車両が足りない場合は2～3日に1回になることがある。また、収集車によるごみ収集サービスは近年、悪化しているとの声が多く聞かれた。また、1台のごみ収集車を複数の運転手が交代で運用していることが、適切な運用と保守点検への意識の低下をもたらし、車両の稼働率低下に結び付いている可能性が指摘された。

④ 最終処分場の設計・運営管理強化（成果4）

本事業完了後、新グアナバコア処分場は新たに設立される外資との合弁企業により建設されることが決まり、工業省に移管された。事後評価時、合弁企業はまだ設立されておらず、その建設は中断されている。これまでの計画・設計は根本的に見直される予定である。

既存の最終処分場については、事業完了時に最も適切に運用されていた Calle 100 処分場では新たなアクセス路、管理事務所が建設され、台秤（トラックスケール）が機能するようになった。担当カウンターパートが離職し、その後も担当者が交代したが、作成されたマニュアルや最終報告書を通して、本事業で得られた知識と経験がある程度引き継がれている。

Calle 100 処分場の現地視察及び衛生部担当者へのヒアリングによると、ごみの転圧はある程度実施されているが十分とは言えない。最低限の覆土が行われているが、覆土用の土不足により建設廃棄物（瓦礫）で代用することも多い¹²。このため、有機ごみが空気と接触して自然分解する過程で発熱することによる煙が常に立ち上り、乾季には火災が起きることもある。さらに、十分に転圧・覆土されていないごみを踏むことによる収集車のパンクが頻発している。

照明がない夜間のごみ搬入やぬかるむ降雨時のごみ搬入が難しいため、最初の視察時（2017年11月、雨季）には、アクセス路脇や最終処分場入り口外へのごみの投棄が見られた。ただし、二回目の視察時（2018年4月、乾季）には、適切な場所で投棄した車両の運転手にカードを手渡すことにより処分場出口で適切な投棄を確認する仕組みが導入されていた。同処分場での衛生部による有価物回収は停止されたが、非公式に多数のウェイストピ

ル車、スキップローダー及びトラック（台数は未定）の調達が予定されている。なお、運用可能なごみ収集車数は毎年の車両更新台数に影響されるため、本事業における整備工場の能力向上を直接反映する指標にはならない。

¹¹ 本事後評価では有効性・インパクトの影響要因の分析を目的に、以下の調査を実施した。

- ・ 衛生部がごみ収集車による収集サービスを提供する区のうち重要とされる5区を対象に、各区の公共サービス局（2区では区が運営する廃棄物管理公社）、各区の地区担当者1～2名（合計9名）、住民1～2名（合計9名、訪問した地区の街頭で有意抽出）へのインタビューを行い、地区内のごみ収集状況を視察した。
- ・ 最終処分場（2カ所）の周辺住民への個別インタビュー（合計4名）。
- ・ 本事業の分別収集・コンポスト製造パイロットプロジェクトに参加したホテル（1カ所）と農産物市場（1カ所）へのインタビュー。
- ・ 本事業の環境教育に参加した小中学校の担当教員（2校2名）へのインタビューと1校の視察。
- ・ ハバナ市政府、科学技術環境省、資源回収公社、ハバナ市保健局へのヒアリング。

¹² 市公共サービス局によると、ハバナ市近郊の鉱山の残土を Calle 100 処分場の覆土に活用する方針が決まったが、2018年4月現在、その運搬方法は検討中である。

ッカーが活動している¹³。これらの活動は法令違反であり、登録や研修などの積極的な管理はできない。

総合的に判断して、既存最終処分場の運営・維持管理状況は、本事業完了時からあまり変わっていないと考えられる。



Calle 100 処分場の覆土（左）、ごみ投棄地区で活動するウェイトピッカー（右）

（２）上位目標の達成度

本事業の上位目標は「ハバナ市全域において都市廃棄物管理が適正に実施され、市の環境衛生が改善される」ことである。表 2 に示す通り、事後評価時、上位目標について設定された 4 つの指標はいずれも未達成である。

衛生部によるコンポスト製造は本事業完了後半年で停止された（指標①）。事後評価時、他事業によるバイオガス製造とともに再開が検討されているが、具体的な見通しは得られていない（脚注 9 を参照）。最終処分場での廃棄物回収については（指標②）、衛生部による有価物（再生可能資源）の回収が停止された一方、非公式な有価物回収者による回収が続いている。他方、資源回収公社による資源ごみ（段ボール、瓶、金属等）の回収は、公営企業からの回収に加えて個人や民間からの回収が広がった結果、2005 年の約 1 万 6 千トンから 2017 年の約 5 万 3 千トンまで増加した¹⁴。それでも市公共サービス局が回収する廃棄物全体（2016 年で約 680 万トン）に比べると 1% 以下とわずかである¹⁵。このように、リサイクル及びコンポスト製造によるごみの減量は非常に少なく、本事業の貢献も残されていない。

¹³ 回収した有価物は全て資源回収公社が買い取る。資源回収公社は工業省傘下の企業で、ハバナ市では工場や事業者及び各区の再生資源交換ハウス、公共サービス局衛生部等からプラスチック、紙、金属などの再生可能資源を買い取って回収し、産業界に販売している。なお、有機ごみは同公社の回収対象には含まれない。衛生部の説明によると、数年前に、衛生部で回収するよりも個人で回収の方が有利な買取価格が設定されたことから、最終処分場における衛生部による回収が難しくなった。

¹⁴ 近年になり、市内各地に再生資源交換ハウスが増設され、一般市民からの有価物買い取りが拡大した。本事業の対象に含まれた有機ごみの回収やコンポスト製造は同公社の業務には含まれない。

¹⁵ マスタープランでは 2015 年に廃棄物の約 17% を再利用し、ごみの減量を図る計画であった。

表2 上位目標の達成度

上位目標	ハバナ市全域において都市廃棄物管理が適正に実施され、市の環境衛生が改善される。〈未達成〉
指標	実績
① ハバナ市で2つ以上の機関がパイロットプロジェクトで実施されたごみの減量化の実践モデルを導入する予定である。	パイロットプロジェクトの活動はプロジェクト完了後半年で停止された。事後評価時、市公共サービス局及び衛生部はコンポスト製造の再開を検討中である。〈未達成〉
② ハバナ市で資源として再利用できる廃棄物回収量(公共サービス局及び衛生部による回収量)が4,000t/年から6,400t/年に増加する。	事後評価時、公共サービス局及び衛生部は再生可能資源および有機ごみの回収を行っておらず、本事業の貢献はない。〈未達成〉
③ 廃棄物総合管理サービスへのハバナ市の住民の満足度が向上する。	代表的な指標とされた住民からの苦情件数の減少(60件/年/区→目標36件/年/区)は本事業完了時に既に達成されていたが、区公共サービス局及び住民へのヒアリングによると(本文参照)、廃棄物管理へのハバナ市の住民の満足度が向上したとは言えない。〈未達成〉
④ プロジェクト当初は環境にやさしい技術を用い、適切な維持管理が行われている廃棄物最終処分場の数は1つだけであったが、プロジェクト終了時には2つ以上できている。	事後評価時に稼働する3つの最終処分場の維持管理状況は、全般に、プロジェクト完了時からあまり変わっていない。新グアナバコア処分場は未だ建設されていない。したがって、事後評価時、適切な維持管理が行われている最終処分場はCalle 100処分場のみである。〈未達成〉

ごみ収集車がサービスを提供する街区には輸入されたプラスチック製のごみ集積コンテナが設置される。2015年から国産コンテナが製造され、一部に試行的に導入された。蓋が重い、倒れやすいなどデザイン上の問題について衛生部が改良を図っているが、製造技術の制約があり十分に解決できていない。コンテナは破損、盗難などにより使えなくなるものが多く、良い状態にあるものは少ない。衛生部は全コンテナの半分近くを毎年更新する計画であるが¹⁶、区公共サービス局によると、コンテナ数は大幅に不足している。また、コンテナの洗浄が行われなため、ごみがこびりついてハエ等が発生する原因となっている。

前述のように、運用可能なごみ収集車数は事業完了時よりさらに減少し、必要数の半分以下で、ごみ収集は不安定である。これにコンテナ数の大幅な不足が加わり、ごみが収集される前のコンテナはごみで溢れ、入りきらないごみが地面に放置される様子が市内で非常に多く観察された。さらに、2015年に開始された補助金供与により住宅建設・改築が急増したことが建設廃棄物の大幅な増加と不法な路上放置の増加に結び付いた。住民のごみ出しに関する規律の不足が以上の問題に拍車をかけている。ただし、コンテナ、ごみ収集車が優先して配備される官庁街、外交官地区、観光地区などの重点地域では以上のような問題は比較的少ない。各区公共サービス局では地区担当者が地区内のごみ収集の状況を日々把握しているが、これを直接反映する指標は収集されておらず、ごみ収集の適切さやその経年変化

¹⁶ 2018年には約1万2千基(国産7千基、輸入5千基)のコンテナを調達する計画である。

について定量的な分析は難しかった¹⁷。

区公共サービス局及び各区の地区担当者へのヒアリングによると、ごみ収集車のサービスに近年顕著な改善は見られない。パンク等の様々な理由で予定通りの配車が行われていないことが多く、むしろ悪化しているとの指摘が多かった。住民へのヒアリングでは、過去5年でごみ収集サービスが悪化したと考えるものと、変わらないと考えるものがほぼ半分ずつであった。ごみ収集に上述の様々な問題があることも考慮すると、廃棄物管理サービスに対する住民の満足度が向上したとは言えない（指標③）。また、前述のように、最終処分場の運営には本事業完了後、あまり変化は見られない（指標④）。

以上から、上位目標は達成されていないと判断される。

3.2.2.2 その他のインパクト

(1) 社会環境面のインパクト

区公共サービス局及び住民へのヒアリングによると、ハバナ市の環境衛生については顕著なインパクト（改善あるいは悪化）は確認できなかった。ハバナ市公衆衛生局によると、市内の下痢発生数は2017年には減少しており、ごみ回収が不安定なことによる路上へのごみの放置が環境衛生や疾病に悪影響を及ぼしている様子は見られない。

最終処分場周辺住民によると、最終処分場周辺の環境には改善は見られない。一部の最終処分場について、煙が増加して生活に影響を与えている、ネズミが増えたとの報告があったが、具体的には確認できなかった。本事業に伴う住民移転・用地取得はなかった。

(2) その他のインパクト

衛生部の車両整備工場では、ハバナ市以外の自治体から特定車種のごみ収集車の整備と修理についての非公式の相談に応じることがある。本事業で作成された整備マニュアルに基づく情報が共有されることもある。他方、衛生最終処分場のコンセプトや研修内容は廃棄物管理に関する全国研修などの場を通じて他県の関係者に紹介されたが、具体的な普及活動は行われなかった。

ハバナ市環境戦略の策定、及び、同市の廃棄物管理の国営企業化や合弁企業の設立においては（持続性で詳述）、本事業を含む JICA による一連の技術協力の成果と経験が参照されてきた¹⁸。

以上から、成果・プロジェクト目標の達成度は高いが、プロジェクト完了後の成果・プロジェクト目標の発現状況は良いとは言えず、上位目標も達成されていない。よって、本事業の有効性・インパクトは中程度と判断される。

¹⁷ 各区公共サービス局は街路清掃とごみ収集の活動実績、ごみ集積コンテナの状態別数量・不足数等の情報を市公共サービス局に報告している。

¹⁸ 市公共サービス局によると、先行技術協力により実施されたハバナ市で初めての廃棄物調査の結果とマスタープランで示された基本的な方向性は、貴重な情報源として事後評価時に至るまで重要視されている。

3.3 効率性（レーティング：②）

3.3.1 投入

本事業における日本側、キューバ側の投入の計画及び実績は以下のとおりである。

表3 本事業への投入の計画・実績比較

投入要素	計画	実績（事業完了時）
日本側投入		
(1) 専門家派遣	チーフアドバイザー/廃棄物総合管理、コンポスト/分別収集、工作機械操作、最終処分場設計・運営管理、収集車両整備	チーフアドバイザー/廃棄物総合管理、コンポスト/分別収集、工作機械操作、最終処分場設計・運営管理、収集車両整備、業務調整（8名、84人月）
(2) 研修員受入	本邦研修 第三国研修	本邦研修：なし 第三国研修：10名
(3) 機材供与	有機ごみ収集車、コミュニティ・コンポストヤード建設建材、有機ごみ回収容器、収集車両修理機材、埋立地重機整備機材	同左：合計約 88 百万円
(4) 在外事業強化費	（計画額不明）	約 147 万ドル
日本側の事業費合計	合計約 350 百万円	合計 480 百万円
キューバ側投入		
(1) カウンターパート配置	（人数の計画不明）	延べ 48 名
(2) 施設・機材	執務室、資機材設置施設、その他	執務室、車両整備場、コンポストヤード
(3) 現地経費		供与機材の設置工事費用、光熱費、電話、交通費など

出典：JICA 提供資料より評価者作成

3.3.1.1 投入要素

カウンターパートによると、専門家の能力は高く評価され、その投入量は適切だった。また、機材の種類と数量は適切だった。本事業完了報告書の内容や質からも、専門家チームが丁寧な技術移転に努めたことが伺える。米国の対キューバ政策の影響で最新技術を用いた工作機械（数値制御による加工機材等）は導入されなかったが、カウンターパートによると、供与された機材の技術水準はキューバの実情に合致しており適切だった。

専門家によると、カウンターパートの人数・資質はおおむね適切であったが、引継ぎの不十分なカウンターパートの交代が頻繁に起こり、技術移転の成果が十分に蓄積されなかった。また、ビザ取得、外部機関との面談準備、供与機材の通関などの手続きに多くの時間を要したこと、専門家の現地不在時にカウンターパートとのコミュニケーション手段（電子メール、電話等）が限られたことが活動の効率に影響を与えた。また、新グアナバコア処分場の建設は、建設会社の多忙、予算の不執行、重機が手配できなかったことなどにより大幅に遅れ、建設工事中に施工について専門家が助言する機会が得られなかった。

3.3.1.2 事業費

日本側事業費は350百万円の計画であったが、実績は480百万円（計画比131%）と、計画を上回った。増加額の7割は協力期間延長（後述）に伴う専門家派遣の増加、3割は機材供与額の増加に起因する。

3.3.1.3 事業期間

本事業の事業期間は2009年9月～2013年2月の42カ月間の計画であった。計画どおり2009年9月に開始されたが、以下の理由により活動に遅延が生じたため、プロジェクト期間が19カ月間延長され、61カ月（計画比145%）であった。

- ・ キューバ側が整備したコンポストヤードのサイト確定に時間を要したため、5か月間と計画された工期が15か月間に増大した。
- ・ 日本側が供与した車両整備工場のための機材は、JICA側の調達手続きの制約により3回に分けて調達された。また、キューバ国内で調達できると考えられた一部の資機材調達が難しく、国外からの調達に切り替える必要があった。以上によりワークショップ機材の調達・据付には計画の3倍にあたる19か月間を要した。

以上より、本事業は事業費・事業期間ともに計画を上回ったため、効率性は中程度である。

3.4 持続性（レーティング：②）

3.4.1 発現した効果の持続に必要な政策制度

最新の国家環境戦略（2016～2020年：2018年4月時点では承認待ちドラフト）において都市廃棄物管理は重要課題の一つとされる。関連する戦略として、不適切な最終処分場による汚染を制御・防止すること、都市廃棄物管理への資源配分を確保すること、都市廃棄物管理への投資事業においては効率のより適切・近代的な技術を採用することが挙げられている。

最新のハバナ市環境戦略（2016～2020年）は上記国家戦略に沿って作成された。戦略目的として、廃棄物管理における新たな組織体制の構築、最終処分場における衛生理立（適切な転圧・覆土）の実施、有価物回収によるごみの減量、ごみ収集のための機材（ごみ収集車等）の確保が挙げられ、その実現のための年間計画が示されている。

以上からハバナ市の都市廃棄物管理の政策的重要性は高く、本事業の政策・制度面の持続性は高い。

3.4.2 発現した効果の持続に必要な体制

収集車の整備について、本事業完了後、市公共サービス局は新たに工業省傘下の複数の整備工場と契約を結び、大修理、エンジン換装等を含む延命整備を外注している。これにより衛生部の整備工場は日常の点検・保守と軽度の修理に集中できるようになった。衛生部では

関係機関（公共サービス局、衛生部、工業省傘下の整備工場代表者）が集まる毎週の定例会議により整備状況の確認、整備作業の打ち合わせ等を行っている。また、終了時評価の提言に沿って、衛生部には車両整備の専門部署が設置された。他方、有機ごみ分別収集とコンポスト製造は停止し、担当部門はなくなった。

市衛生部は独自財源を持たず政府から予算の支給を受ける行政組織の一部門であり、その財源は全て政府予算である。しかし、必ずしも安定しない観光収入に大きく依存するキューバ政府の財政は厳しく、ハバナ市の廃棄物管理への予算配分には制約が多い。そこで、市衛生部及び区公共サービス局の廃棄物管理部門を国営企業化し、企業や自営業者から十分な料金収集を行って財源を強化することが検討されている。市公共サービス局によると、2017年にフィージビリティ調査が実施され、組織体制・料金体系のオプションが提案された。対象地域が市と複数の行政区で構成されること等から提案内容は複雑で、法改正が必要となることもあり、その検討には時間を要している。

他方、財政面の制約により、新グアナバコア処分場の建設を含む大規模な投資を行う十分な財源を確保することが難しかった。このため、政府は2014年に工業省傘下の資源回収公社を中心に外資導入による合弁企業を設立する方針を決定し、その準備が進められてきた。市公共サービス局の説明によると、新会社は新グアナバコア処分場を建設・運営するとともに、リサイクル、バイオガス発電、及び企業や自営業者からの料金徴収により十分な採算が見込める地域の分別収集等を行うことが想定されている。合弁企業の設立には欧米を中心に多数の国外企業が関心を示し、事後評価時、協力企業の選定が進められている。具体的な事業計画は協力企業が選定された後に検討される予定である。なお、衛生部の現在の業務のうち合弁企業に移管されない部分（一部地域の収集・運搬、既存最終処分場の運営と閉鎖など）は衛生部が引き続き実施する予定である。

前述のように、ハバナ市の最新の環境戦略では、廃棄物管理における新たな組織体制の構築が言及されている。また、2007年のマスタープランにおいても、財務的持続性を確保する観点から、その必要性が指摘されていた。以上のような変更が実現すれば、ハバナ市の廃棄物管理の改善と財務的持続性の確保に向けた重要なステップとなる可能性がある。ただし、その成否については、両企業の具体的な事業計画の策定を待つ必要があり、事後評価時点での判断は難しい。

以上から、本事業の体制面の持続性は、衛生部の車両整備工場と最終処分場について短期的に問題は見られないが、全体としては、中長期的に不確定な面が大きい。

3.4.3 発現した効果の持続に必要な技術

市公共サービス局および同局衛生部はキューバの他の公務員と同様、民間企業や自営業に比べて給与水準が高くないため、管理職・技術職では承認されたポストの7割程度しか人材が確保できておらず、国外移住や民間への転出による退職が多い。また、本事業完了時のカウンターパートのうち事後評価時まで継続して勤務している者は約3割にとどまる。

廃棄物管理の能力強化・改訂マスタープラン・廃棄物管理教育等（成果1）及びごみ収集

車の整備能力強化（成果3）については主要カウンターパートが継続勤務し、業務に技術的な継続性が見られる。本事業が残した改訂マスタープラン、完了報告書や収集車整備マニュアルなども参照され、十分に活用されている。また、整備工場で研修を受けた修理工は、プロジェクト終了後、ほぼ半数が継続して勤務している¹⁹。JICAの後続技術協力の研修により技術力はさらに向上していると考えられる。最終処分場の運営（成果4）についてはカウンターパートが退職したが、マニュアル、完了報告書によりノウハウや技術情報がある程度、後任者に継承されている。他方、有機ごみ分別収集によるコンポスト製造（成果2）についてはマニュアル、完了報告書が残されているものの、担当部門は解消され、カウンターパートは退職した。

以上から、本事業の技術面の持続性には一部課題がある。

3.4.4 発現した効果の持続に必要な財務

ハバナ市環境戦略の投資プログラムは、キューバ政府の財政状況の厳しさに加え²⁰、前述のように、2017年のハリケーン災害への対応等が優先されて予算の制約がさらに大きくなったために、その実施が遅れている。

衛生部の車両整備工場では、2014～2016年の3年間について、輸入する交換部品の予算が減少しつつある。国内調達部品と工業省への外注修理のための予算は漸増しているが、衛生部によると、この予算額は十分とは言えない。また、交換部品や部品製作部材の購入先・入手可能性が限られていることが整備工場運営の大きな制約となっている。

他方、耐用期間を過ぎる収集車その他の車両・重機の更新、ごみ集積コンテナの更新、処分場の運営と維持管理に必要な毎年の予算は、必ずしも十分と言えないものの、ある程度確保されてきた。日本のノン・プロジェクト無償資金協力によりごみ収集車、アームロール車等が供与されるため、短期的には予算の制約が軽減すると見込まれる。

公共サービス局、衛生部の全体の予算配分額・支出額の総額については情報が得られなかった。なお、上述の組織体制の変更が実現すれば、本事業の維持管理のための財政面の制約は緩和されることが期待される。

以上から、本事業の財務面の持続性については一部課題がある。

以上より、本事業の持続性について政策・制度面に特に課題はないが、技術面、財務面に一部課題があり、体制面・財務面では中長期的な不確定要素が大きい。事業完了後に一部の活動が継続されていないことも踏まえ、本事業の持続性は中程度と判断される。

¹⁹ 修理工は実績ベースで給与が決まり、管理職・技術職よりも給与が高いことが定着率の高さに結び付いている。

²⁰ キューバ政府の財政は1991年のソ連崩壊以降、米国の対キューバ政策の強い影響を受けて厳しい状況が続いている。

4. 結論及び提言・教訓

4.1 結論

本事業は「ハバナ市公共サービス局の廃棄物管理能力が協力機関間の連携を通じて強化されること」をプロジェクト目標、「ハバナ市全域において、都市廃棄物管理が適正に実施され、同市の衛生環境が改善されること」を上位目標として実施された。計画時及び完了時ともにキューバ及びハバナ市の政策、並びに開発ニーズにおいて廃棄物管理の重要性は高かった。また、計画時の日本の援助政策との整合性も高い。よって、本事業の妥当性は高い。本事業を通じて関連機関との連携強化、廃棄物管理の能力強化、コンポスト製造のパイロットプロジェクト、車両整備工場の能力強化、新規最終処分場の設計改善及び既存最終処分場の一部運営改善が行われた結果、プロジェクト目標はおおむね達成された。しかし、事後評価時、ごみ収集車とごみ集積コンテナの不足等により市内のごみ収集サービスは不安定であり、市内の環境衛生に顕著な改善は見られない。事業完了後、コンポスト製造及び新規最終処分場の建設は中断され、既存処分場の運営改善はあまり進んでいない。したがって、上位目標は達成されていない。以上から、本事業の有効性・インパクトは中程度と判断される。投入された人材・機材の内容と質は適切だったが、キューバ側によるコンポストヤードの準備と JICA による機材調達に時間を要した結果、事業期間は計画を超えた。機材調達費の増大により事業費は計画を超えた。よって本事業の効率性は中程度である。持続性について政策・制度面に課題はないが、技術面、財務面に一部課題があり、国営企業化の検討及び合弁企業設立の準備が進行中であるため体制面・財務面では中長期的な不確定要素が大きい。よって、本事業の持続性は中程度と判断される。

以上より、本事業は一部課題があると評価される。

4.2 提言

4.2.1 実施機関への提言

(1) ごみ収集サービスの改善

ハバナ市のごみ収集は、日本の協力による新たなごみ収集車等の導入によりある程度の改善が期待できるものの、まだ多くの課題を抱え、街路には多くのごみが放置されている。ハバナ市公共サービス局は、本事業の経験を十分に活用しつつ、ごみ収集サービスの改善に向けて努力を続ける必要がある。以下の課題に取り組むことが示唆される。

- ・ ごみ収集についてのモニタリング：市内のごみ収集のパフォーマンスを直接反映する指標の一つとして、集積コンテナ外に放置されるごみの量・種類・地点数等についての新たな指標を定め、区別・地区別にモニタリングを行うことを提案する。これによりごみ収集サービス改善の程度が定量的に明示され、ごみ収集に対する資源配分の必要性の具体的な根拠が得られる。ごみ撤去部隊の目的別出勤数、ごみ収集車サービス対象地域における区公共サービス局のごみ収集量（ごみ収集車が収集できなかったために区公共サービス局が別途収集したごみの量）等を代替指標にすることも

可能であろう²¹。

- ・ ゴミ集積コンテナの継続的な調達と適切な管理：市公共サービス局はゴミ集積コンテナの毎年の必要数を的確に把握し、継続的に調達する必要がある。また、効率的にコンテナを洗浄する方法を検討するとともに、生ごみはビニール袋等に入れ、直接投入しないなど、ごみの衛生的な出し方についての情報普及を行い、コンテナのより衛生的な利用を図る必要がある。
- ・ ごみに関する社会的規律の改善：ごみの出し方やコンテナの取り扱いについてごみ排出者向けの指針を定めて普及し、廃棄物管理についての住民の規律を改善する必要がある。ハバナ市及び市公共サービス局は、本事業の経験も踏まえつつ、関連機関と連携して効果的に活動する必要がある。そのためには市公共サービス局に専任職員を配置する必要があるであろう。2018～2019年に多数のごみ収集車が新たに導入されてごみ収集サービスに一定の改善が期待できることを踏まえ²²、ハバナ市の500周年を迎える2019年をターゲットにハバナ市美化キャンペーンを実施することも一案である。
- ・ ごみ収集車の適切な運用・維持管理：新たに導入される多数のごみ収集車を適切に運用して長持ちさせるため、各車両の1日当たり稼働時間を適切な範囲に制限し、保守点検と整備に十分な時間を確保する努力が必要である²³。車両整備工場では、整備機材のための消耗品を十分に供給するとともに、本事業及び後続技術協力で得られた知識とノウハウを生かし、新たに導入される車種の整備・点検・修理を適切に行うことが求められる。
- ・ ごみ収集車の運転手の配置と研修：ごみ収集車の日常の点検整備、悪路で車両を傷めない運転技術、最終処分場や路上での適切なパンク修理の方法などについて、運転手への研修を行う必要がある。車両数の増加を機に、運転手の数を1台に1名とすることで運転手の意識と責任感を高めることも検討すべきである。

(2) 最終処分場の適切な運営

新グアナバコア処分場の運用開始まで少なくともまだ数年を要するため、埋立が限界に近付きつつある既存最終処分場を延命することは、緊急に取り組むべき重要課題である。今後も相当期間、継続的な投資が必要と考えられる Calle 100 処分場については、本事業で得られた情報と経験を生かしつつ残余埋立容量を評価し²⁴、延命計画・埋め立て計画を早急に

²¹ これらのサービスは、ごみ収集車やアームロール車によるサービスが十分適切に提供されていれば、ハリケーン時の倒木撤去などを除き、本来不要なはずである。

²² ごみ収集サービスの改善が何もないままでは社会的規律を高めることは難しいが、新たなごみ収集車の導入は良い機会となりうると考えられる。

²³ マスタープランでは、2006年当時に1日平均9時間であった各車両の稼働時間を、8時間に減らして点検整備時間を確保することが提案されていた。

²⁴ 先行技術協力では2013年に、簡易GPSにより埋立地数カ所の標高を測量した。例えば、2013年と同

検討し、閉鎖までを見込んだ計画的な運営・維持管理を行うことが重要である。また、重機及び覆土用の土を確保して、本事業のマニュアルや完了報告書を十分参照しつつ、転圧、覆土、ダンピング・サイトの管理を適切に行って密度の高い埋立を行い、残された埋立容量を最大限効率的に活用する必要がある。

(3) 廃棄物管理の組織体制整備

ハバナ市の廃棄物管理サービスの国営企業化と外資導入による合弁企業設立は、成功すれば、本事業の中長期的な持続性を確保につながる可能性があり、その技術的・財務的・制度的な妥当性を十分に検討したうえで実現する事が望ましい。なお、そのためにはキューバ側が総合的かつ適切な廃棄物管理を十分理解する能力を備える必要がある。また、都市廃棄物管理についての国際的な経験を学ぶことも重要である。

4.2.2 JICA への提言

ハバナ市の廃棄物管理には多くの課題が残されていること、JICA には先行技術協力・本事業・後続技術協力を通じた経験の蓄積があること、ノン・プロジェクト無償資金協力により新たな車種のごみ収集車、アームロール車等が供与される予定であることなどを考慮し、JICA は、キューバ側への上記の提言の実施を支援する技術協力の必要性と可能性を検討する必要がある。

4.3 教訓

実施機関職員の定着度の事前把握と対策

技術協力プロジェクトを形成する際には、実施機関の職員がどの程度定着しているかを事前に把握する必要がある。具体的には、実施機関の職員全員について勤続年数を確認するとともに、転職先、離職の理由などを把握して、実施機関の職員定着度を評価することが考えられる。定着度が低い組織では、離職・異動の際の引継ぎの状況、及び、後継者育成のための組織的な取り組みの有無を把握することも必要である。さらに、以上に基づき、職員定着度の向上策、離職・異動に影響されない組織としての能力向上のための対策等を協力範囲に含めることを検討する必要がある。

本事業では、ハバナ市公共サービス局衛生部が主要な実施機関であったが、給与水準が低いことなどにより離職者が多く、十分な引継ぎも行われなかったため、プロジェクト実施中にカウンターパートが頻繁に交代して技術移転の効率が低下する要因となった。さらに、事業完了後、事後評価までに事業完了時のアウンターパーとの7割が離職し、持続性にも大きく影響した。

以上

じ地点の標高の変化と 2018 年までの埋立量に基づき、同処分場の残余容量を分析することが可能であろう。

成果達成状況の一覧表

指標	達成状況
成果1：公共サービス局の総合的廃棄物管理能力が向上する。＜達成度は高い＞	
<p>① プロジェクト終了時に活動項目である「新規最終処分場の建設と車両機材のインベーション」が編入されることでマスタープランが更新され、それぞれの完了率は100%を達成する。</p> <p>② 廃棄物管理の3つのプロセスが強化される。</p> <p>③ 2種類の管理報告書を導入することで、公共サービス局の計画・モニタリング・評価に関する報告書の質が向上する。</p> <p>④ コアグループである以下の公共サービス局職員520名が研修を受講する。</p> <p>⑤ 3種類のマニュアル（テキスト）が作成される。</p> <p>⑥ 環境教育ネットワークを通じて、パイロット地区のミラマール人民委員会管内の6つの小学校と2つの中学校に対する廃棄物管理に関する教育を実施する。</p> <p>⑦ ハバナ市の10のホテルや農業市場の職員に対して廃棄物管理に関する教育活動を実施する。</p>	<p>① 一部達成：車両整備用の機材調達完了したが、衛生埋立地の新設は着工遅れにより完了できない。マスタープラン更新は完了の見込み。</p> <p>② 達成：公共サービス局/衛生部の廃棄物管理における計画、モニタリング、詳細内容の評価という3つのプロセスに改善が見られた。</p> <p>③ 達成：①プロジェクト計画立案シート、②プロジェクトモニタリングチャート、③進捗チェックシート、④協議議事録、⑤プロジェクト評価指標の5つの管理報告書が導入され、報告の質が向上した。</p> <p>④ ほぼ達成：行政区の長、地区長への研修受講者数は目標を超えて達成したが、技術職の研修受講者数は目標の91%であった。</p> <p>⑤ 達成：「経済的管理及び管理技術」「廃棄物総合管理」「労働安全」の3つのマニュアルが作成された。</p> <p>⑥ 達成：6小学校と2中学校で廃棄物管理の教育が実施されている。</p> <p>⑦ 達成：10機関の職員への研修が実施された。</p>
成果2：パイロットプロジェクト対象地区における発生源分別が促進され、公共サービス局/衛生部の有機ごみ処分量減量化のための能力が強化される。＜達成度はやや高い＞	
<p>① パイロットプロジェクト対象地区でコンポストづくりのために1,500kg/日の有機ごみが収集される。</p> <p>② パイロットプロジェクト対象地区で1日650kgのコンポストが製造される。</p> <p>③ コンポストヤードへ運搬される有機廃棄物の夾雑物の混合率がパイロットプロジェクトの開始時の混合率から50%減少する。</p> <p>④ パイロットプロジェクト地区で、ごみの減量と分別に対する行動の変化が5つの機関で観察される。</p>	<p>① ほぼ達成：有機ごみ収収量は平均1,432kg/日（2004年2～6月）だが、必要に応じて収集車両が一般ごみ収集に回されることもあり、収収量の変動が大きい。</p> <p>② 達成：2011年11月～2013年7月に平均667kgのコンポストが製造された。</p> <p>③ 一部達成：夾雑物の割合は目標8.3%に対し、農産物市場で25.4%、タバコ工場で2.3%、ホテルで0%であった。衛生部による収集が安定すれば将来は達成可能。</p> <p>④ 達成：5つの機関がごみの減量と分別に対するパイロットプロジェクトに参加している。</p>
成果3：衛生部のごみ収集・運搬能力が強化される。＜達成度は高い＞	
<p>① 収集車の平均稼働時間（CDT）が63.2%以上、修理時間（TR）が月8.38時間以下、待ち時間（TE）が月5.46時間以下に改善される。</p> <p>② 衛生部の廃棄物収集・運搬頻度がVF指数（収集ルートの数に対する稼働車両台数の割合）で90%、NC指数（コンテナの計画数に対する必要なコンテナ数）で15%に最適化される。</p> <p>③ 車両のメンテナンスに関する7つの主要作業（シャーシ、溶接、工作機械、タイヤ交換、電気、油圧、噴射ポンプラボ）について、20名のメカニックが研修を受け、供与機材を適切に操作できる。</p> <p>④ 7つのメンテナンス技術に関するマニュアルが作成される。</p>	<p>① 達成：CDTは63.8%（廃車車両を除くと77.5%）、TRは月6.83時間、TEは月1.57時間に改善された。</p> <p>② 一部達成：2014年の時点でVF指数は93%と達成されたが、NC指数は20%と達成されなかった。</p> <p>③ 達成：研修を受けた50名のメカニックの全員が理解度テストに合格した。</p> <p>④ 達成：12種類の整備マニュアルが作成された。</p>
成果4：衛生部の最終処分場設計と運営管理のための能力が強化される。＜達成度は中程度＞	
<p>① プロジェクト当初の1つの最終処分場だけでなく、3つの既存最終処分場でごみの搬入、転圧、覆土、法面保護、浸出水処理などが適切に行われ、管理されている。</p> <p>② 新規最終処分場の設計についてプロジェクト当初には環境にやさしい技術的な配慮は全くなされていなかったが、11の改善が施される。</p>	<p>① 一部達成：2014年のモニタリングによると、4最終処分場で何らかの改善が見られたが、適切に管理されていると判断されるのは1最終処分場のみ。</p> <p>② 達成：新規最終処分場の設計について12の改善が施された。</p>