

7. カンボジア・プノンペン市

7.1 都市の基礎情報

人口 1,501,725 人¹⁰

面積 678.46km²

行政区割 プノンペン市は 8 つの行政区からなり、その中で Urban Area(都市部)と Suburban Area(準都市部)に分かれている。

表 7.1 プノンペン市の 8 地区

都市部	準都市部
Doun Penh	Russei Kaev
7Makara(=Prampi Makara)	Dangkao
Tuol Kouk	Mean Chey
Chamkar Mon	Sen Sok (Russei Kaev から分離)

出典：プノンペン市役所ホームページ

<http://www.phnompenh.gov.kh/phnom-penh-city-facts-99.html> より作成。

通貨(為替レート)

リエル (1 米ドル=約 4,180 リエル、1 円=約 50 リエル、2009 年平均¹¹)

その他当該都市の概要の把握に資する情報

観光業、縫製・製靴などの製造業が成長分野。2004 年から 2007 年まで年率二桁の経済成長率を記録したが、世界経済危機の影響を受け、IMF によれば 2008 年の成長率は 6.7%、2009 年はマイナス 2.0%。

1. GDP

約 108 億米ドル (2009 年、IMF 資料)

2. 一人当たり GDP

774.7 米ドル (2008 年、カンボジア政府資料)

7.2 廃棄物処理所管組織

所管部署名

プノンペン市公共事業運輸局 (Department of Public Works and Transport : DPWT) *1

当該都市で規定されている廃棄物の分類のうち所掌する廃棄物の種類

非危険廃棄物と危険廃棄物に分類され、そのうち非危険廃棄物についてプノンペン市役所が処理責任を負っている。

¹⁰ 人口、面積はプノンペン市役所ホームページによる。

<http://www.phnompenh.gov.kh/phnom-penh-city-facts-99.html>

ただし、JICA 報告書 (2005 年) : カンボジア国プノンペン市廃棄物管理計画調査で記載されている面積 (374km²) とは大きく異なる。*Dangkao の面積の違いに起因している。

^{11,3} 外務省データ (2010 年 11 月現在) : カンボジア王国 <http://www.mofa.go.jp/mofaj/area/cambodia/data.html>

7.3 都市で排出される廃棄物について

当該都市で規定されている廃棄物の分類

- ・分類名称
 - 非危険廃棄物（以下「都市廃棄物」という）
 - 危険廃棄物
- ・当該分類名称に分類される廃棄物

表 7.2 廃棄物の分類¹²

種類	分類される廃棄物
都市廃棄物	危険廃棄物に該当しない一般ごみ(プラスチックバック、びん、紙や段ボール、鉄、ガラス、布、食べ残し等の家庭ごみなど)
危険廃棄物	医薬品、注射針や感染性のある「医療用廃棄物」、金属、化学物質、汚泥などの「産業廃棄物」

※非危険廃棄物に関しては、回収時に分別回収は行われていない¹³

- ・廃棄物分類ごとの処理責任者
 - 都市廃棄物・・・CINTRI 社を通して、プノンペン市役所が処理責任を負っている
 - 危険廃棄物・・・発生源（医療用廃棄物は病院、産業廃棄物は各企業）

廃棄物分類ごとの排出量¹

2003 年に排出された廃棄物の排出量は次表のとおり。

表 7.3 廃棄物発生・排出量原単位（2003 年）

発生源	発生源数	単位	排出原単位			日排出量 (ton/day)		
			乾季	雨季	平均	乾季	雨季	平均
家庭	1,199,414	g/person/day	498	476	487	597.3	570.9	584.1
商業（レストラン）	27,808	g/table/day	1,940	1,387	1,664	54.0	38.6	46.3
商業（その他）	33,524	g/shop/day	4,566	4,437	4,502	153.1	148.8	151.0
市場	51,766	g/stall/day	1,700	1,945	1,823	88.0	100.7	94.4
学校	385,013	g/student/day	18	21	20	6.9	8.1	7.5
道路清掃	56	g/km/day	47,235	59,510	53,373	2.6	3.3	3.0
ホテル	13,385	g/room/day	199	263	231	2.7	3.5	3.1
事務所	368	g/office/day	2,946	4,174	3,560	1.1	1.5	1.3
合計								890.6

*1:1994 年 6 月まで清掃サービスは、DPWT の下で Cleansing Section が提供していた。その後、市廃棄物管理能力が極端に脆弱化してきたため、プノンペン市役所（MPP）は独占サービスを容認する特権付きで民間業者に清掃サービスを委託するようになった。しかしながら、サービス提供者は主に財務的な行き詰まりから 6 回も替わった。21/03/2002 から CINTRI (Canadian and Cambodian Join-Venture)が清掃サービスを担当している。

¹³ 出典：National 3R Strahy Development -A progres report 7 countries in Asia from 2005-2009

表 7.4 日排出量のまとめ (2003 年)

	都市廃棄物 (=上記の表の合計) (トン/日)	家庭のみ(トン/日)
乾季と雨季の合計平均	890.6	584.1
乾季の平均	905.7	597.3
雨季の平均	875.4	570.9

当該都市が処理責任を有する廃棄物分類における廃棄物の組成及び排出量

下記にプノンペン市役所の取り扱っている廃棄物の組成及び排出量を示す。¹⁴

表 7.5 都市廃棄物の組成及び排出量 (2003 年)

	%	トン/日
台所廃棄物	63.30	563.75
紙類	6.40	57.00
繊維類	2.50	22.27
プラスチック類	15.50	138.04
ガラス/木材	6.80	60.56
皮/ゴム	0.10	0.89
金属類	0.60	5.34
瓶ガラス	1.20	10.69
セラミック/石	1.50	13.36
その他	2.10	18.70
全体	100.00	890.60

7.4 廃棄物処理の実施体制

① 直営または委託の別

直営及び委託の両方であったが、2009 年の 10 月から完全委託により CINTRIにて行われている¹⁵

¹⁴ 表 7.4 の排出量 (890.6(ton/day)) を元に、各廃棄物分類の排出量を算出

¹⁵ 出典 : Municipal solid waste management in Phnom Penh, capital city of Cambodia ;Waste Manag Res published online 2 September 2010 Bunrith Seng

表 7.6 プノンペン市の直営と委託の区分

・直営	・委託
市公共事業運輸局（Department of Public Works and Transport : DPWT）傘下のプノンペン廃棄物管理公社（PPWM）が一部の地区を管轄している→Neighborhood Improvement Program（NIP）地区のみ	NIP 地区以外の全土

*PPWM は公共地区の清掃サービスを提供していない。

公園の清掃は DPWT/Public Garden Div.が実施しているが、集めたゴミは CINTRI が Stung Mean Chey 処分場（以下「SMC 処分場」）まで輸送している。

CINTRI は道路清掃も行っており、主に人力による清掃活動が実施されている。

直営と委託との体制の現状を示すと以下のとおりである。

表 7.7 直営と委託との体制の現状

	・直営	・委託
担当部門	PPWM 収集担当部署	CINTRI
職員数	業務管理 1 ごみ収集（ドライバー） 2 料金徴収 7 合計 10	事務員 30 顧客係 78 品質管理 10 収集車運転手 60 収集作業員 260 メカニック 35 作業監督/グループ長 40 特別清掃活動用作業員 20 合計 533

7.5 廃棄物処理について

7.5.1 廃棄物の排出方法

排出者（住民・事業者等）は、どのように廃棄物を排出しているか。

表 7.8 集積所の形態

都市部（Urban Area）	準都市部（Suburban Area）
家庭ごみ・・・歩道への山積み、バル収集 またはドラム缶を半分にしたコンテナ 商業ごみ・・・大規模レストラン、ホテル や商店のいくつかは、敷地内でゴミを貯留 するために容器やコンテナを使用している	都市部の例の他、多様な例がある。

※都市部、準都市部ともに野積みが見られる。特に、都市部で顕著

表 7.9 排出方法

都市部 (Urban Area)	準都市部 (Suburban Area)
ゴミの貯留にはプラスチック袋が広く使われている	都市部の例の他、多様な例がある。

※家庭ごみは主にプラスチック袋が使われており、ホテル・レストラン・商店等は独自のゴミ箱や様々な大きさのコンテナを使用している。

また、庭園・公園・道路等の公共の場には、CINTRI と協力して様々なタイプのゴミ箱を設置している。

・分別の仕方

特に排出段階でゴミの分別は行われていないが、ストリートウエストピッカー等がリサイクル可能な品を戸別ごとに回収しに来ている

・排出頻度

随時となっている。そのため、歩道のゴミ置き場を必ずしも利用できない時があり、いつもゴミがあふれかえっており、不法投棄¹⁶に繋がっている。

また、排出ルールがないため、収集後にもごみを街路へ排出してしまうことも街からごみが無くならない要因となっている。したがって、住民はごみ収集車が到着した後にごみを各自持ちだす仕組みに変えることを要求している。

・料金徴収の有無、徴収料金及び料金徴収方法

表 7.10 料金徴収について

	PPWM 管轄地域 (NIP 地区のみ)	CINTRI 管轄地域
料金徴収の有無	有	有
徴収料金	(回答なし)	(回答なし)
	※ごみ料金はプノンペン市が決定 ¹⁷	※CINTRI は独自の調査で料金を決め一方的に請求書を送るやり方としている ¹⁸
料金徴収方法	直接徴収 ¹⁹	電力料金に上乗せして徴収

7.5.2 廃棄物の収集運搬方法

排出された廃棄物は以下のような収集形式が取られている。

¹⁶ 不法投棄の理由としては、供給されているゴミ箱が 0.6m³ と小さいためゴミを大量に保管できないという意見も存在する。

¹⁷ 2003 年 10 月末より新料金が適用された

¹⁸ 住民からの非難が多く不払いが多発している

¹⁹ この他にCINTRIより処分費を毎月徴収している

表 7.11 適用されている収集方式

PPWM 管轄地域 (NIP 地区のみ)	CINTRI 管轄地域
一次収集 (SHG : Self-Help Group によるカーブ/各戸収集) と二次収集サービス	カーブ収集、ベル収集、一次収集と二次収集

・収集車両の種類 (車両を使用しない場合、収集時に使用する機材)

表 7.12 使用されている収集機材

PPWM 管轄地域 (NIP 地区のみ)	CINTRI 管轄地域
Compactor truck (11 tons)	Compactor truck (KAMAZ 注メーカー名) 4 台
Compactor truck (4.5 tons)	Compactor truck (11 tons) 14 台 Compactor truck (9 tons) 1 台
Containers (2.5 m3) 6	Compactor truck (4.5 tons) 11 台
Containers (0.75 m3) 5	Compactor truck (3.5 tons) 9 台
小型コンパクター(4m3)	Compactor truck (2.5 tons) 8 台 Dump truck (6 tons) 2 台

・収集頻度²⁰

表 7.13 収集頻度

PPWM 管轄地域 (NIP 地区のみ)	CINTRI 管轄地域
毎日。 2003 年 5 月より Sen Sok Relocation site (3036 世帯 15,287 人) で週 2 回小型コンパクター (4m3) による収集	主要道路沿いは毎日清掃、 その他は 1~3 回/週の収集

・中継輸送

表 7.14 中継輸送の現状

	PPWM 管轄地域 (NIP 地区のみ)	CINTRI 管轄地域
中継施設	なし	なし
概況	収集車両は直接 SMC 処分場に行っている。 SMC 処分場は市内のどこからも 10km 以内にあり現時点では中継基地を考慮する必要はない	中継システムはなく、収集車両が収集したごみは処分場に直送している。 しかし、地区によっては、処分場への輸送距離が 20km を超えることから、輸送効率の改善のために中継システムの検討が必要

²⁰ 2009 年の 10 月から完全に CINTRI によって行われており、PPWM 管轄地域 (NIP 地区のみ) で毎日、CINTRI 管轄地域で週 3 回の回収が行われている。

※その他にも商業地域では、サービスオペレーターが毎日回収を行っている

出典 : Municipal solid waste management in Phnom Penh, capital city of Cambodia ;Waste Manag Res published online 2 September 2010 Bunrith Seng"

7.5.3 中間処理・最終処分方法

① 中間処理方法

Community Sanitation and Recycling Organization : CSARO と Cambodian Education and Waste Management Organization : COMPED の両 NGO 団体によるコンポスト製造

表 7.15 中間処理施設の現状

	CSARAO	COMPED
施設数	1	1
立地	リサイクルセンター (Waste Recycling Development Center : WRDC)	SMC(Stung Mean Chey)処分場
	都市部に立地	準都市部に立地
実際の処理量	2.0 トン/月製造 (製品ベース)	6.0 トン/月製造 (製品ベース)

※この他にリサイクル業者の活動は非常に活発で、リサイクル量は 46 トン/日。

→ストリートウエストピッカーによる回収

※CSARO が WRDC で 1.5 – 2.0 トン/月の有価物を分別

④ 最終処分方法

収集した廃棄物の処分は埋立処分が中心であり、以下のような処分場が使用されている。

表 7.16 プノンペン市の最終処分場の概要

最終処分方法	オープンダンピング ²¹	衛生理立地 ²²
施設数	1	1
立地	Stung Mean Chey Disposal Site	Dorng Kor Landfill Site
処分場面積	6.8ha	26 ha (11 ha 埋立面積)
(受入容量及び) 実際の受入量 ²³	36.1 万トン/年 (2008 年時) 32.4 万トン/年 (2006 年時)	1200 トン/日→43.8 万トン/年
担当管理部署	Department of Dump Site management and Mechanical workshop, PPWM	

※一部のゴミは (布切れ等の産業廃棄物を含め)、年間 3,500 トン余が焼却炉で燃やされて

²¹ JICA 報告書 (2005 年) : カンボジア国プノンペン市廃棄物管理計画調査の中では、2003 年には埋め立て限度に達成すると言われていたが、その後ごみ排出量の減少に伴い 2009 年時点まで使用された
なお、以前は一部の医療廃棄物も合法的に SMCDS に廃棄されていた

²² 2009 年 7 月から使用開始

²³ 出典 : National 3R Strategy Development - A progress report 7 countries in Asia from 2005-2009

いる²⁴

7.6 廃棄物処理に関する課題

① ごみ収集

プノンペン市のごみ収集は、民間業者により概ね改善されてきた。しかしながら、市内の多くの地区が未だに十分な収集サービスを受けておらず、大量のごみが川や沼に投棄されたり、燃やされたりあるいは収集されずに放置され、動物によって散らかされこれが水路を閉塞する等不衛生な環境を作り出している。特に市街地周辺部や最貧困層が定住し、無計画に集落を形成している多くの地区ではごみ収集がほとんどされていない。

ごみ収集の問題として以下のような問題が挙げられる

- 収集時間が一定していない
- 収集トラックが来るのが不定期
- 供給されているゴミ箱が 0.6m³と小さいので、いつもごみがあふれており不法投棄に繋がっている
- 不規則な回収スケジュール、住民意識の低さ、不十分な法律規制等により歩道や空き地などへの不法投棄が目立つ
- 公共に設置されているゴミ箱が、家庭ごみの投棄場所になっている
- 家庭でのプラスチックを含んだごみの焼却が大気汚染につながり、健康被害の問題も生じている。
- 一部の人がごみを用水路に不法投棄しており、それによって路詰まりが生じている

② 処分場

処分場は典型的なオープンダンプで、常時 500 人以上のウエストピッカーがルールもコントロールもない状況でごみを漁っている他、火災で発生した煙による大気汚染、ごみの飛散、悪臭、地表及び地下水の汚染など深刻な悪影響を周辺環境に及ぼしている

プノンペン市で唯一の処分場である SMC 処分場の残容量は、JICA の調査団の見積もりによると 2 年以下となっている。したがって新規の最終処分場開発は必要不可欠な緊急課題である。

7.7 考えられる解決の方向性

① 行政によるごみ収集地域の拡大に尽力する。

現在、ごみ収集事業は民間業者がほぼ独占的に行っている。しかしながら、民間業者による収集サービスは収益性のあるエリアに限られている。そのため問題解決には行政主導によるごみ収集地域の拡大を推し進める必要が不可欠である。(しかしながら、2009 年 10 月より市内のごみ収集は CINTRI 社に完全委託されている。)

② ウエストピッカーの登録制の実施。

²⁴ 出典：Cambodia Environmental Association. August 2008. Report on Advanced Waste Management in Asia and the Pacific: Cambodia Case Study. Phnom Penh, Cambodia.

2009年以降、新規に建設された衛生埋立地の最終処分場では、登録制が実施されておりルールに基づいて作業が行われている。

ただし、資金不足のため全てのゴミを衛生的に処理できていない状況が続いている。

③ Reduce、Reuse、Recycle (3R) の積極的な推進

プノンペン市では最終処分場の容量が不足するなど、ごみの処分先の確保は深刻な問題であり、少しでも発生量を抑制し、施設を延命化させることは財務的に逼迫した状況下では重要なことである。また、プノンペン市のごみは約70%が厨芥類や庭ごみなどコンポスト化が可能なごみで、24%が紙、プラスチック、金属、ガラスなどのリユース・リサイクルが可能なごみである。したがって、3Rを推し進めることが重要である。

JICAの視察以降、積極的な3Rの実施がなされ、当初の予想よりも6年程度最終処分場の使用期間が延命された。JICAボランティアやNGO団体による学校での環境教育の実施、コンポスト化の推進、リサイクル品回収への高まり等による。

7.8 廃棄物処理に係る計画（都市レベル、国レベル）

① "Strategic Solid Waste Management Plan and Action Plan" (SSWMPAP)

→NORAD (Norwegian Agency for Cooperation) : ノルウェー能力開発協力局によって ICB (Institutional Capacity Building) /NIP (Neighborhood Improvement Program) : 地域改善プログラムが策定

・計画で規定されている目標

次の段階として、委託業者の適正管理と実施計画の策定を行う。

JICAの目標

「計画目標年の2015年までに、プノンペン市に持続可能な廃棄物管理システムを構築する」

官民が協力して市内から未収集地区や収集不十分地区を無くすことを提案するとともに、集めたごみについては、環境に悪影響を与えないように適正に最終処分する

② The Environmental Strategic Plan 2004-2008 (既に終了)²⁵

→カンボジア環境省による計画が策定された

・計画で規定されている目標

廃棄物管理を評価するために全国のごみ排出量を分析する

しかしながら、計画段階で定められた州レベルでの十分なデータを取得できていない。

ただし、プノンペン市の廃棄物管理に関するデータや情報は利用できる。

③ 3R Nacional Strategy²⁶

→カンボジア環境省による計画が策定された。

委員会とワーキンググループが設置されている。また、28/10/2008にNGO団体等を含むステークホルダー達が集結し、ワークショップを行っている。

・計画で規定されている目標

²⁵ Cambodia Environmental Association. August 2008. Report on Advanced Waste Management in Asia and the Pacific: Cambodia Case Study. Phnom Penh, Cambodia.

²⁶ 同上

- 1) 現行の環境法案やそれに関連する法規の調整を行っていく
- 2) 都市部と地方の間に存在する廃棄物管理業務のギャップの穴埋めを行っていく
- 3) 3R イニシアティブによる健全な環境を目指すために廃棄物管理と科学技術の進展を並行して行っていく

7.9 課題解決に向けた海外からの接触状況

カンボジア国政府は2000年にわが国に対し、廃棄物管理計画調査の実施を要請した。日本国政府はこれに応え事前調査団を派遣し、2002年10月24日に調査枠組(S/W)の署名・交換を行った。JICAはこの調査を実施するためのコンサルタントとして、国際航業(株)を選定した。

その他、住民レベルでの3Rへの理解度を高めるために、JICAが学校にボランティア(青年海外協力隊)を派遣している。

7.10 その他、廃棄物処理ニーズに関する情報

現在のごみ収集・清掃事業を民間会社(CINTRI)との46年間のフランチャイズ契約で行っており、以下のような問題が指摘されている。

- 委託サービスの透明で公正な競争入札が行われていない。
- 委託業者が提供するサービスの質やコスト面の競争がなく、一方で、市にはこれらをモニタリングする機関がない。
- 既存の契約では、委託業者は提供するサービスの規格や方法についてプノンペン市役所や住民に対して責任を持たない。

また、プノンペン市の廃棄物処理事業に対する監視・管理体制は、上記の民間会社との契約の問題に加えて、次の事実が示すように多くの点で脆弱である。

- 収集サービスが提供されていない市民の割合、SMC 処分場で処分されているごみの排出源別・地域別・収集業者別の持ち込み量などの廃棄物管理のために不可欠な基礎データがない。データ入手体制も未整備である。
- 廃棄物管理の基礎データがないことから、廃棄物処理に係る部門(ごみ収集、浄化槽汚泥収集、最終処分)別のコストは把握されていない。
- プノンペン市役所は、民間会社によるごみ収集・清掃事業の監視・管理を行っていないばかりでなく、そうした機能を持つ部署を持っていない。市民からの苦情を受け付ける機能と部署も同様に未整備である。

参考文献

- 独立行政法人国際協力機構(JICA) 報告書: カンボジア国プノンペン市廃棄物管理計画調査 最終報告書 日本語要約 2005年3月 国際航業株式会社
- National 3R Strategy Development -A progress report 7 countries in Asia from 2005-2009
© 2009 Institute for Global Environmental Strategies, United Nations Centre for Regional Development, United Nations Environmental Programme / Regional Resource Centre in Asia

and the Pacific. Supported Ministry of the environment Japan

- Cambodia Environmental Association. August 2008. Report on Advanced Waste Management in Asia and the Pacific: Cambodia Case Study. Phnom Penh, Cambodia.
- National 3R Strategy Development -A progress report 7 countries in Asia from 2005-2009
- Municipal solid waste management in Phnom Penh, capital city of Cambodia; Waste Management Res published online 2 September 2010 Bunrith Seng ៖