

## 19. マレーシア・クアラルンプール市

### 19.1 都市の基礎情報

- ① 人口：1,809,699 人（2009 年）
- ② 面積：243.65 km<sup>2</sup>
- ③ 分割区割：11 ゾーン
- ④ 通貨：1 米ドル＝約 3.4 リンギ、1 リンギ＝約 26 円（2009 年 12 月 1 日現在）

クアラルンプール市（以下「KL 市」とする）は都市廃棄物管理を目的として下記の 11 のゾーンに分割されている。

- a. Bukit Bintang
- b. Batu
- c. Cheras
- d. Segambut
- e. Pantai
- f. Titiwangsa
- g. Setiawangsa
- h. Wangsa Maju
- i. Kepong
- j. Seputeh
- k. Bandar Tun Razak

KL 市は下記の図に示されるように周辺に 5 つの郡に囲まれた一行政区である。



図 19.1 KL 市の行政ゾーン（出典：DBKL、2010）

## 19.2 廃棄物処理所管組織

### ① 部局名

- 機械技術部 – 廃棄物処理システムの計画、調整、監視、運転、保守
- 造園、都市清掃管理部、都市清掃管理局– 民営化により委託会社（Alam Flora Sdn Bhd）による清掃、廃棄物収集の監視

### ② 廃棄物管理における市の役割

KL市の管理する廃棄物とは家屋税の支払いをした個人住宅、ある種の商業及び工業施設から排出される非有害系の廃棄物である。産業から排出される有害廃棄物は工業省（DOE）の管轄であり、KL市の責任範囲ではない。

またKL市の責任範囲には市内の造園、排水溝の清掃、市道の雑草除去等の公共清掃サービス業務を含む。したがってこれらの活動から収集される廃棄物もKL市の責任である。

## 19.3 都市で排出される廃棄物の種類

廃棄物の種類については前項に述べてあるとおりであるが、収集される廃棄物は家屋税の納税対象である一般家庭、商業及び産業施設からの廃棄物である。廃棄物データは収集会社が計量台にて得たデータであり、排出時のデータでは無い。2005年にJICAが実施したKL市の廃棄物調査に於いて人当たりの排出量が0.628 kg/cap/dayと示されている。現在その他のデータは無い。下記に2002～2009年の排出量を示した。

表 19.1 処分場におけるKL市の廃棄物排出量（出典：DBKL、2011）

Year	都市廃棄物
	トン/年
2002	297,153
2003	481,069
2004	543,013
2005	501,197
2006	541,758
2007	616,790
2008	716,157
2009	783,918

注：民間会社によって収集されているため、各廃棄物は混ざっている事もある。

廃棄物の組成は2005年のJICAの調査、100所帯のサンプリングで次のように報告されている。

表 19.2 KL 市の廃棄物の組成 (単位: %)

	カテゴリー	高所得層	中間層	低所得層	平均
1	食品	40.47	48.62	55.02	48.04
2	骨	1.69	0.52	1.57	1.26
3	古紙	16.34	20.09	14.84	17.09
4	プラスチック (F)	4.46	5.33	6.25	5.35
5	プラスチック(R)	3.53	4.18	3.47	3.73
6	ポリスチレン	0.41	0.85	0.47	0.58
7	繊維	0.92	0.92	3.70	1.85
8	ゴム及び皮革	4.75	0.25	0.47	1.82
9	木片	0.09	0.34	0.23	0.22
10	庭のごみ	14.20	5.40	0.15	6.58
11	おむつ	6.36	2.06	6.75	5.06
12	ガラス	3.40	4.33	3.41	3.71
13	鉄	1.25	1.81	1.76	1.61
14	非鉄	0.01	0.05	0.00	0.02
15	アルミ	0.52	0.47	0.13	0.37
16	乾電池	0.00	0.04	0.06	0.03
17	電気、電子機器	0.08	0.02	0.43	0.18
18	その他	1.57	4.75	1.32	2.55
	合計	100	100	100	100

出典: JICA 調査 (2005 年)

#### 19.4 都市の廃棄物処理の体制

##### a. 民間委託

都市の一般廃棄物の収集、運搬は民営され、民間会社 (Alam Flora Sdn Bhd) に委託されて実施されている。民間会社はさらに再委託先を起用してサービスの徹底を図っている。

管理税の支払いの無い商業、工業施設から排出される一般廃棄物は彼らが直接委託した業者によって収集から運搬まで行われている。



写真 1: 廃棄物収集会社 – Alam Flora Sdn Bhd

収集後の廃棄物は市の所有、民間委託会社 (Umpan Jaya Sdn Bhd) の運転する Taman Beringin 中継基地に運搬される。収集された全ての廃棄物は市の所有、民間委託会社が運

転する中継基地に運搬される。中継基地での処理コストは 35 リンギット/トンである。



写真 2: 廃棄物中継基地（委託会社：Umpan Jaya Sdn Bhd）

さらに KL 市から約 60Km の所にある Bukit Tagar 衛生埋立処分場に運搬される。この処分場は当初 KUB Berjaya Enviro Sdn Bhd 所有、運転されていたが、後にマレーシア政府に売却された。ただし運転は同社が行っている。



写真 3: Bukit Tagar 埋め立て処分場

b. 委託民間会社

- Alam Flora Sdn Bhd – 廃棄物の収集を受託。現在 20 年間の有効な廃棄物及び公共清掃管理[Solid Waste and Public Cleansing Management Act (Act 672)]の契約を見込んでいる。
- Umpan Jaya Sdn Bhd – 廃棄物中継基地（Beringin Transfer Station）の受託、運転会社。
- KUB Berjaya Enviro Sdn Bhd – Bukit Tagar 衛生埋立処分場の運転を委託契約で行っている。

## 19.5 廃棄物処理の実態

### 19.5.1 廃棄物の排出

#### 各家庭の廃棄物

下記に示すように2種類の排出方法がある。

独立住宅（テラスハウス、一戸建て）：

各家庭の前に設置してある廃棄物ビンに投入する。現在特に指定されたビンの規格はないが、各家庭で適当なごみバケツを使用しているため、様々な大きさ、形状のものが使われている。またバケツを使用しない場合もあり、プラスチック袋に入れた廃棄物を木やフェンスに吊るしている。これを収集業者が集めている。



写真 4-5: 家庭の前に排出されたごみの例

高層ビル（アパート、共同住宅、マンション）

各階に設置されている「ごみ集積場所（ルーム）」に排出する。作業者がこれらのごみ袋を1階の集中ごみ置き場まで持って行く。ただし低所得者用の集合住宅では外部に置かれた共同廃棄物コンテナまで各家庭が持って行くことになる。



写真 6: 低所得者用の廃棄物集積コンテナの例

このように数多くの廃棄物の集積場があり、これらの設置数は不明である。

廃棄物の分別について、現在、行政によるリサイクルの計画が無いため、廃棄物ビンに投入されるごみはあらゆる物が混入している。一般的に価値のある廃棄物（古新聞、アルミ缶）は各家庭で抜き取り、戸別訪問のリサイクル業者に売り渡すか、リサイクル業者まで持ち込んだり、またはチャリティ団体に出す。しかし現在試験的に分別専用の廃棄物ビンが設置され、分別収集を実施している場所もある。

各家庭は管理税（assessment tax）を地方事務所に支払う。これには公共施設の清掃並びに廃棄物の管理の費用が含まれている。したがって廃棄物収集・処理料金という形では徴収していない。民間会社の廃棄物収集スケジュールは住宅の形式、場所によって異なっているが、通常は3～6回/週の収集が行われている。しかし調査の結果、実際には（収集に来ないなど）多くの問題があると思われる。

### **企業・産業の廃棄物**

管理税（assessment tax）を支払っている地区の企業（商業）並びに産業、（多くは小規模工場）の廃棄物は各家庭の場合と同じである。すなわち廃棄物ビンに投入し、廃棄物収集業者が集める。これらのビンはその地区の企業が用意する。



**写真 7: 商業地域の裏に設置された廃棄物ビン**

一方、商業地域（ショッピングセンターやモール）、工業地域（主に工業団地）では排出者が廃棄物の収集、運搬の委託会社と契約して行わねばならない。したがって通常は廃棄物の収集業者がこれらの商業、産業用に（大型）廃棄物ビンを供給しており、廃棄物の排出者がこれらの収集と廃棄物ビンのコストを負担する。これらのコストは1回の運搬当たり RM120～RM250 である。

一般的にこれらの商業、工業地区での分別は比較的良く行われており、それらのリサイクル品は回収業者に販売される。

これらの商業、工業地区での収集頻度は依頼ベースで行われ、したがって収集回数は排出量によって決まる。時には日に2回の場合もある。工場が自分の廃棄物ビンや運搬車を持っている場合は、近くの埋立処分場に持ち込むことが出来るので、廃棄物収集業者に支払うコストを節約することが出来る。しかしこの方法は近隣に処分場がある場合を除き一般的でない。



写真 8: 委託の収集業者が設置したショッピングモールの廃棄物ビン



写真 9: 紙製品製造会社に設置された廃棄物ビン

### 19.5.2 廃棄物の収集

下記のデータは Alam Flora 社により提供された廃棄物収集運搬車の内訳である。Alam Flora は現在マレーシア半島の中央部、主に Kuala Lumpur, Putrajaya, Selangor, Pahang 及び Terengganu and Kelantan の一部で収集運搬事業を行っている。したがって KL のみのデータは入手できない。

表 19.3 Alam Flora Sdn Bhd 社の運用する収集運搬車

コンパクター付きの収集車 及びオープンタイプのトラック	積載量 (トン)	車両数
コンパクター付きの収集車	8.0 ton	780
オープンタイプのダンプトラック	1.5 ton	952
Roll-On-Roll-Off ビントラック	4.0 ton	238

(出典：AFSB、2011)

企業が所有する運搬車の数は不明である。収集車は市の境界を跨いで運用されるため、台数を掴むことは不可能である。



[コンパクター付きの収集車]



[Roll-On-Roll-Off ビントラック]



[オープンタイプのダンプトラック]



[企業所有の運搬車]

### 写真 10-13: 廃棄物運搬車の例

KL 市の中継基地は Taman Beringin Transfer Station のみである。この中継基地で使用される車両は下記の写真に示す様な 40 フィート長のロングトラックである。



写真 14: Taman Beringin Transfer Station の運搬車

この運搬車のデータは入手できないが、2000 年にこの施設が運用開始された時には 40 台の運搬車が登録されていた。



### 19.5.3 中間処理・最終処分

現在インフォーマルな業者によるリサイクルが行われているが、最終処分場へ持ち込む前の中間処理場は無い。

Bukit Tagar 最終処分場は KL 市内から約 60km、Selangor 州、Selangor 区に位置している。この処分場は KL 市の都市廃棄物のみを中継基地 (Taman Beringin Transfer Station) 経由で受け入れており、総面積は 700 エーカー、予備としてさらに 1,000 エーカーの土地を確保してある。処分場の使用は最大 40 年、およそ 130 百万トン (m<sup>3</sup>) の廃棄物を受け入れる規模である。現在 KL 市から日量 1,500 トン、Selayang Municipal Council から 500 トン、合計 2,000 トンの廃棄物を受け入れ、年間 760,000 トンの廃棄物を処分している。処分コストは 28 リンギット/トンである。処分場はライニング張り、浸出水の処理施設並びにメタンガス回収設備を設置している。処分場の廃水の基準は DOE の基準 (Environmental Quality Act : EQA) に準拠している。



微生物処理施設



化学処理施設



ばっ気施設



コントロールルーム



浸出水処理施設



浸出水処理施設



写真 15-24: Bukit Tagar Sanitary 処分場

また Bukit Tagar Sanitary 処分場では KL 市で発生した不活性廃棄物を少量受け入れており、Worldwide Landfills Sdn Bhd 社が運営する Dengkil, Selangor の不活性廃棄物処理場にて処分している。



写真 25-26: Dengkil Selangor 州の不活性廃棄物処理場

Dengkil 不活性廃棄物の処理費は下記のとおりである。

- ✓ 建設廃棄物：RM10/トン（RM：マレーシアリングット）
- ✓ 残土および砂：RM8/トン
- ✓ 公園ごみ：RM30/トン

✓ 廃タイヤ：RM20/トン

下記のフローは KL 市で発生した廃棄物の概略フローである。

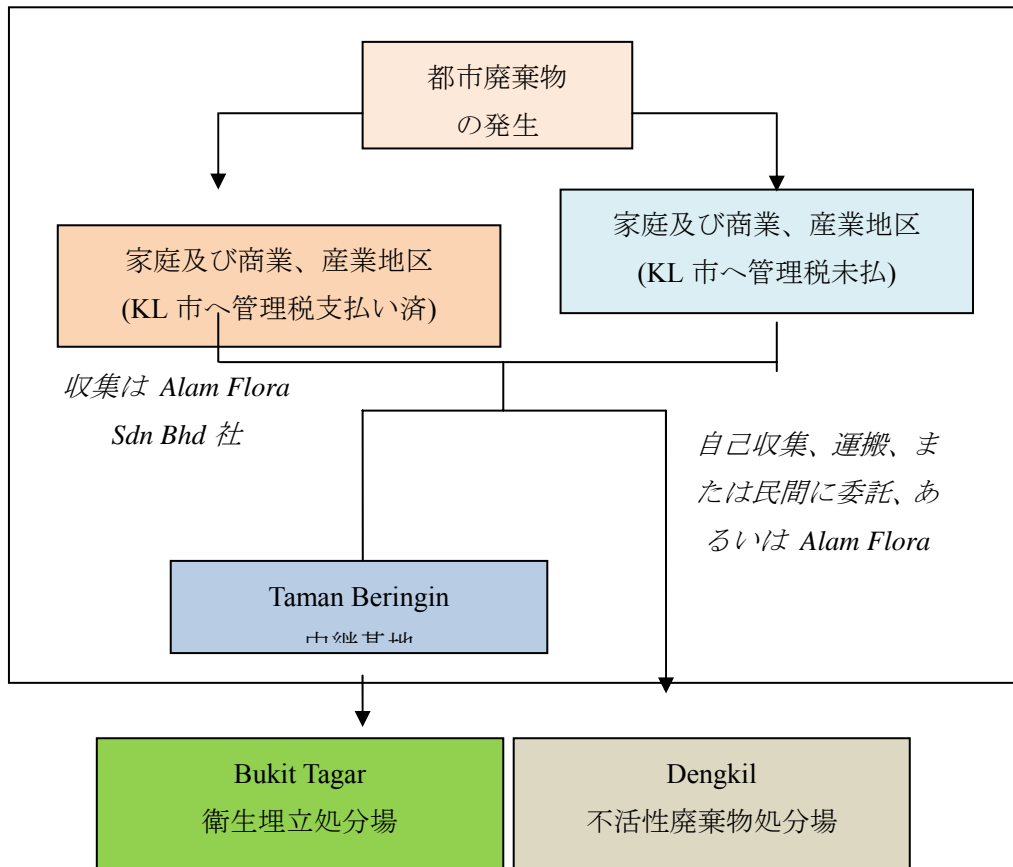


図 19.2 KL 市の廃棄物の流れ

## 19.6 廃棄物処理に関する課題

多くの地方自治体と同様に KL 市も下記に示すような多くの問題を抱えている。

### a. 廃棄物の不法投棄、及びごみ投棄

不法投棄、ごみ投棄はいたるところで見られる。



写真 27-28:不法投棄問題

### b. 廃棄物収集会社による低サービスの問題

廃棄物収集会社 Alam Flora 社に対する苦情が KL 市に寄せられている。これには収集に来ない、スケジュールどおりに来ない、作業者の質が悪い等である。

c. インフォーマルセクターによるリサイクル活動

インフォーマルセクターによるリサイクル活動は非常に活発に行われているが、全く管理されていない。このようなインフォーマルセクターによるリサイクルビジネスは商売主義であり、しばしば社会性、環境性の問題を引き起こしている。

## 19.7 考えられる解決の方向性

マレーシアは全土で廃棄物の統合管理の実施に向かっている。2007 年に廃棄物及び公共施設清掃管理令：Solid Waste and Public Cleansing Management Act (Act 672)<sup>73</sup>を策定したが、今年（2011 年）施行の予定である。この法令では、一般廃棄物の管理する権限を自治体から連邦政府に引き上げることになる。したがって KL 市は一般廃棄物を管理する権限が無くなることになる。

この法令の施行には種々の政策があり、まず現在のマレーシアの廃棄物の完全管理を目指すことであり、次の様な取り組みが挙げられる。

- 1 廃棄物の収集には民間企業に 20 年間の長期的な独占権を与えること。この契約に基づき民間企業による最高のサービスを提供されることが要求される。廃棄物ビンの標準化、この標準の廃棄物ビンの自動搭載車による収集、そして作業員の質の向上等である。
- 2 廃棄物管理に従事する全ての企業（収集、リサイクル等を含む）への認可制度。この認可条件によりインフォーマルな業者の排除が出来る。
- 3 廃棄物の処理及び廃棄に対する適切な施設のみ認可出来るような廃棄物管理の施行
- 4 排出源における分別させるための命令：収集企業に対してリサイクルのための分別収集と残さの回収を義務付けること。

## 19.8 廃棄物処理に係る計画

KL 市における都市廃棄物管理を目的としたものは無いが、Kuala Lumpur Structure Plan 2020 及び Kuala Lumpur City Plan 2020 (Draft) が作成されている。この計画で都市廃棄物管理の章が記述されている。

国家レベルでは、都市廃棄物に関する種々の計画があげられている。代表的な計画を次に示す。

- a) 都市廃棄物に関する国家戦略計画：National Strategic Plan (NSP) for Solid Waste Management (August 2005)
- b) マレーシア・廃棄物最小化マスタープラン：Master Plan for Waste Minimization in Malaysia (July 2006)
- c) マレーシア・廃棄物最小化実施計画：Action Plan for Waste Minimization in Malaysia (July

<sup>73</sup> 法令 Act 672 は National Solid Waste Management Department (JPSPN). <http://www.kpkt.gov.my/jpspn/main.php>にてダウンロード可能

2006)

しかしながら、まだこの計画の詳細、特に都市廃棄物管理の国全体での統合：法令 672 の施行は付記されていない。

一方、マレーシア政府の経済の変換計画 Malaysia Government's Economic Transformation Programme (ETP)では、この計画の下でマレーシアをさらに収入の高い国家に変換する目標の推進、効率的な都市廃棄物管理・エコシステムの開発が示され、また大 KL/Klang バレー開発計画 (Greater KL/Klang Valley Programme) は 12 の国家経済計画地域: National Key Economic Areas (NKEAs) の 1 つに選定されており、マスタープラン並びに実行計画では無いものの、大 KL/Klang バレー開発計画は都市廃棄物管理を含んで、KL 地域における今後 10 年間にわたって中心的な存在となると思われる。(図 19.3 参照)

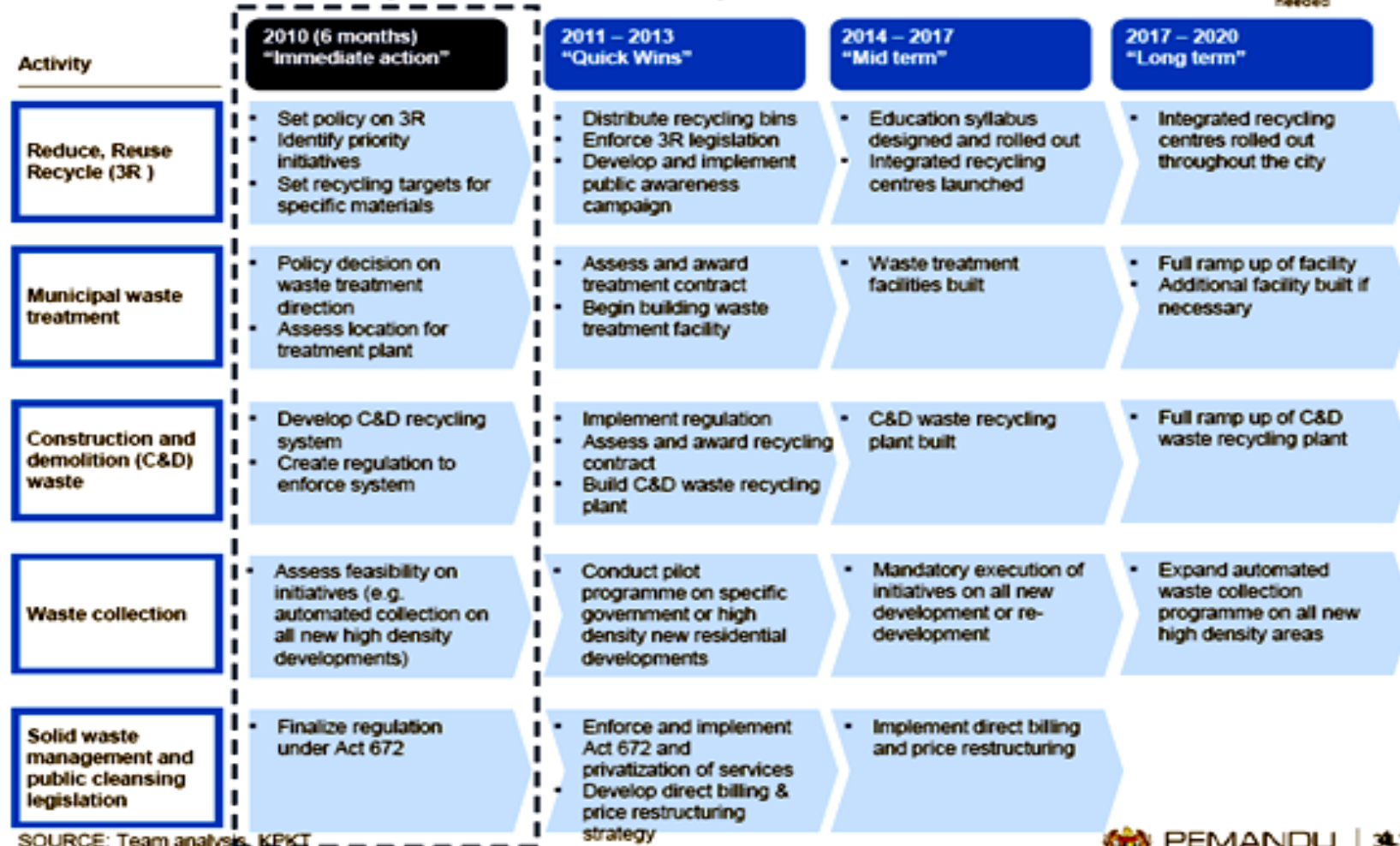
### 19.9 課題解決に向けた海外からの接触状況

2003～2011 年 JICA 及び DANIDA (デンマークの援助機関) のプロジェクトは全く無い。

### 19.10 その他、廃棄物処理ニーズに関する情報

マレーシアにおけるリサイクルの活動に関し多くの研究、調査が行われている。これはインフォーマルな団体に於いても行われている。マレーシアの家庭から排出される廃棄物のおよそ 50% は食物である。したがってこれらの問題は KL 市にとって重要な事項である。

# Initiatives will be implemented over 4 phases between 2010 - 2020 Immediate attention needed



SOURCE: Team analysis, KPKT

図 19.3 KL 市における廃棄物管理計画 (出典: Analysis Team, KPKT 2010)