

タイの廃棄物処理・リサイクル事情と今後の援助の方向性

舟木賢徳

はじめに

筆者は、二〇〇五年一〇月から二年間、天然資源環境省の地方環境事務所（全国に一六の地方事務所がある）にS V（シニアボランティア）としてJICAから三名のグループ派遣で派遣され、チェンマイ県のサンカンペン町とパーサン町でごみの組成調査を寒季・暑季・雨季の年三シーズン行い、廃棄物管理計画試案（参考文献①）を作成するなど、廃棄物管理支援に従事した。その中で知り得たタイのごみ処理・リサイクル状況を報告し、その問題点と今後どんな援助が望まれるのかを記述したい。

●タイのごみ処理は混合収集・埋め立て処理

タイではごみは混合収集され、ほとんどすべて埋立地に運ばれている。混合収集とは、ごみを分けずに、生ごみもすべて分別せずに一つの袋に入れ、一軒家であれば、道路に面した門の前に置かれたごみ容器に入れるか、奥まった家では、収集車が入れる道路の歩道上にごみの入った袋を置く。

収集は週に二、三回、自治体によっては、土・日を除く毎日収集している。日本の自治体のような大型焼却場は観光地で埋立地がないプーケットとサムイ及びランプーンにしかない（参考文献②）。

廃棄物に関する法律としては、一九四一年の公衆衛生法があり、ごみ箱の設置や収集、処理の手順、収集料金の設定、公共の場所へのごみのポイ捨て禁止、一般的な公衆衛生の道徳や秩序の確保などが明記されている。一九六二年の改正では、家庭、工場などの事業者に、ごみの収集が有料化された。家庭・事業所には料金支払い義務が課された。一九八五年には有料制の額が、それまでの一〇倍に当たる月額四〇バーツ（バーツの額の三倍がほぼ円の額）を上限とする現行料金に改正されている（参考文献③）。ただしサンカンペン町で我々が調べた結果では、料金収入は埋立地運搬委託費の約六分の一を賄っているだけであった。

①埋立地の遠方化

チェンマイ市周辺では、一九九八年以前の埋立地は、中心市街地からわずか一キ

ロのサンサイ郡タンボン・ノンハーンにあったが、一杯となったために、市街地から約九〇キロのホット郡タンボン・バーンダンのメーユイ村に埋めていた（参考文献④）。しかし、住民の反対が強く、現在はスコタイ県とターク県付近、市街地から約二五〇キロの埋立地に民間委託で運ばれていると聞く。自治体さえも場所を知らない。日本と同様タイでもNIMBY (Not In My Back Yard) のために埋立地を探すのが難しくなっている。しかしそうは言っても、タイは日本の人口の約半分（約六二八二万人）に対して、日本の約一・四倍の面積（五一・四万平方キロ）もあるから、反対運動の起こらない辺鄙な原野を探すことは可能で、それが業者のノウハウとなり、埋立地を公表できない理由となっている。

②タイの最新のリサイクルセンターは混合収集を前提にした巨大な施設

天然資源環境省はリサイクルを進めてごみを減らしていこうという計画を持ち、リサイクルセンターの予算を得て、各自治体にごみの広域処理の計画案を募らせたこと

がある。これに応募したのが、チェンマイ県最北端のフアン郡のヴィエンフアンが中心になった四つのテーサバーン（都市部の基礎自治体）と一七のタンボン自治体（農村部の基礎自治体）の自治体間協力からなる組織と、チェンマイ県広域自治体（Provincial Administration Organization）＝P A O、サンサイ、サンカンペン、ドイサケットの三つの郡の広域自治体とチェンマイ市である。結局、フアンとP A Oに予算が交付されることとなり、埋立地を併設したりサイクルセンターが両地に作られることになった。フアンの方は二〇〇五年に完成、稼働している。処理能力は一日二五〇トン、建設費は二億一四〇〇万バーツ。ドイサケットの方は、二〇〇五年に建設が始まり、二〇〇八年六月の完成予定。場所は、チェンマイ中心市街地から車で約一時間、主要道路から一五分程で、その間、畑と原野が続く。作業は民間に委託される予定。建設費は四億六五〇〇万バーツ。

収集は今まで通り混合収集で、収集作業員による抜き取りも黙認される予定。つまり、このシステムは、今までの収集方法を変更することなく、収集したごみを、リサイクルセンターで分別、「売れる物」（カヤ・カイダイ・タイ語）は売却し、生ごみもコンポスト化し、残ったプラスチックの袋類等は四角のブロックに圧縮され埋め立てられる。

処理の流れは以下のとおりである。収集された生ごみも資源ごみも混合された袋は、まず人手でリターナブルびんの抜き取りが行われ、その後機械で破袋されてベルトコンベアで二階に上げられ、コンベア上を流れる間に、六〇種類のボックスに資源ごみを抜き取り投げ込んでいく。一人が四種類の資源ごみを抜き取るとすると、コンベア上のラインに一五人が張り付けられることになる。日本でこんなに多くの人が張り付けられた現場は見たことがない。コンベアの先は、破砕機で七〇×七〇ミリに破砕され、これ以下のものは、コンポスト作成ラインに流れていく。ここではさらに七×七ミリにまで破砕され、そしてふるいにかけられた後、長さ三・五メートル、幅が一・五メートル程の床に空気を送るパイプが敷かれたコンクリートの部屋でコンポスト化される。このコンクリートの部屋が約四〇基設置されている。一方、七〇×七〇ミリ以上の大きさのごみ、主としてプラスチック袋は、圧縮されてブロックにされ、隣接の衛生埋立地に埋め立てられる。このブロックは将来的にはR D F（廃棄物固形燃料）に処理される計画と聞いた。

問題点としては、まずセンターの処理能力が一日三〇〇トンと巨大なことである。三地域の人口は現在約二四万人、一人一日当たりのごみ排出量は、天然資源環境省のP C D（Pollution Control Department）の二〇〇一年の調査（参考文献⑤）による

と、都市地域が〇・四〜一・九キロ、地方が〇・四〜〇・六キロと試算されている。我々が組成調査したサンカンペン町では、一人一日当たりの排出量は不法投棄や野焼き量も含めて七〇五グラムと推測している。三〇〇トンというのは、一人一日当たり一キロ、人口三〇万人として計測された数字なのだ。つまり、センターの耐用年数二〇年の間に三地区の人口が三〇万人、一人一日当たりのごみ量が一キロになる。それを、日曜を除く毎日収集するという前提で作られていると推測される。この設計思想には、将来住民研修等によりごみ減量とリサイクルを進めてごみ量を減らしていこう、だから規模の小さな施設を作ろうという思想はない。日本のようなごみ処理基本計画も作られていない。

もう一つの問題点はコンポストの質である。いろいろなごみが混ざった状態で破砕されるので、コンポスト化されてもプラスチックの破片が混ざり、埋立地に運ぶしかないことである。

●リサイクルの方法とその問題点

ごみが混合収集されていると言っても、びん・缶・プラスチック・紙などの「売れるごみ」がリサイクルされていないわけではない。ビルや官庁、コンドミニウムなどではごみ箱に混ぜて捨てられたごみから、管理人やビルの清掃人が「売れるごみ」を抜き取りサーレン（Saelang）に売却して



収集作業員の抜き取り作業

表1 1人1日当たりの資源ごみ量の推計

資源ごみ量	1人1日 当たり	ごみ総排出量 を100%とした 場合の割合	資源ごみ総量 を100%とした 場合の割合
埋め立てられている資源ごみ量	121.0g	17.2%	54.7%
家庭の有価物売却量	56.0g	7.9%	25.3%
事業所の有価物売却量	31.0g	4.4%	14.0%
収集ごみから抜き取られた資源ごみ量	9.4g	1.3%	4.3%
コミュニティの有価物売却量	3.8g	0.5%	1.7%
資源ごみ総量	221.1g	31.4%	100.0%
ごみ総排出量合計	705.3g	100.0%	

(出所) 参考文献①から筆者作成。

いる。サーレンとは三輪車から来た言葉と言われ(参考文献②)、街角などのごみ箱や各家庭のごみ箱から抜き取ったり、家庭や事業所から資源となるごみを買取ったりするリサイクル業者で、自分の店を持っている。自分の店を持っているのが仲間である。仲間人は、資源ごみをサーレンや一般の人、事業所から買い取り、それを選別・洗浄・圧縮などをして付加価値を高め、資源ごみの最終ユーザーである製造会社に売る。以上の家庭・事業所からサーレンや仲間人が買い取ったり拾ったりした資源ごみ量は、全体の資源ごみ一人一日当たり約二二一グラムの四割を占めている(表1)。

①収集作業員が抜き取っている資源ごみ量は少ない

収集作業中には資源ごみの抜き取りが行われている。サンカンペン町で見学した収集作業の手順を紹介しよう。収集車は、両開きの扉が上に開くだけの収集車が多いが、ここではごみを圧縮する装置を持つパッカー車の収集状況を説明する。車には、運転手が一名に、ごみ袋を収集する人、ごみ袋の収集の他に道路に落ちているごみを拾う人、パッカー車後部の隙間に立って、ごみ袋を切り開き、売れる物を探す人の四人が乗り込む。後者の作業員は、びんや缶・金属類、プラスチックボトル、段ボールをごみ袋から抜き取り、後部に吊り下げた大

きなごみ袋に詰め込み、一杯になったら、車の屋根や隙間に置く(写真参照)。ただし、売れる物をすべて車に置くのはスペースの面で難しいため、彼らは高く売れる物だけを確保し、安い物はごみとして他のごみと一緒にパッカー車内に放り込む。例えば、タイで良く飲まれているビールのシンハーは、地域によってはリターナブルびんではなく、割ってカレットにしてびんの原材料として使うため安く、ごみとして車内に放り込む。しかし、ハイネケンやチャンはりターナブルびんとして再度洗って使うために高く売れるので、これらは確保する。このように、収集作業員が抜き取るのは、高く売れる資源ごみだけである。彼らが抜き取る資源ごみが、ごみの中に占める量はいかほどかを調べるため、作業員の抜き取る量を調査した。データは作業員の協力が得られず難航したが、作業費を提供することでデータを入手することができた。資源ごみの重量の測定は、ごみの収集が終わる午前一一時頃、埋立地に運ぶ大型車に積み替える中間処理施設(市役所から近いところにある)の門の外で、彼らが所有している、あまり正確とも言えない秤で毎日測定し、チェンマイ市内から来ているサーレンに提示。その都度、売却費を得ている。作業員に聞いたところ、大体平均一日一〇〇パーツの費用を得ている。給与は、収集作業員の場合は五〇〇〇パーツ、運転手は七〇〇〇パーツと聞いているので、この売

図1 収集作業員の資源ごみ抜き取り率

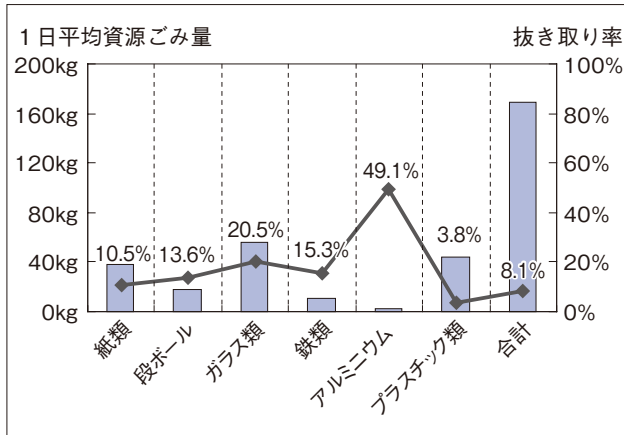


表2 収集作業員の年間平均抜き取り率

資源ごみ	1日平均資源ごみ (365日)		
	資源ごみ量 (kg)	割合	資源ごみ中の抜き取り率
紙類	38.3	22.6%	10.5%
段ボール	18.3	10.8%	13.6%
ガラス類	55.8	32.9%	20.5%
鉄類	10.8	6.4%	15.3%
アルミニウム	1.9	1.1%	49.1%
プラスチック類	44.5	26.2%	3.8%
合計	169.5	100.0%	8.1%
1日の平均収集量	8,386		2.0%

(出所) 参考文献①。
(注) 3シーズンを考慮して加重平均で計測。

却費により、月に二〇〇〇バーツほどの収入を給与に上乘せることができる。この収入は、少ない給与を補うものということので町から黙認されている。しかし、車を止めて袋を破り、資源ごみを抜き取るので、抜き取らない場合に比べて作業の効率性が約三割悪くなる(町職員からの聞き取り)。

町が所有する六台の収集車の一週間分の作業員が収集作業中にゴミ袋等から抜き取っている資源ごみの抜き取り率を寒季、暑季、雨季の三シーズンで調べた。その加重平均は八・一%であった(一日の平均収集量八三六キロの二%)。つまり、収集された資源ごみの中のわずか八・一%しか抜き取れていなかった(表2、図1)。残りの資源ごみは埋立地に運ばれている。この資源ごみは、埋立地でウェストピッカーが拾わない限り、収集されるゴミとして出された資源ごみの約九割が埋め立てられている。全体の資源ごみの総量の中では半数以上が埋め立てられていると言える(表1)。

資源ごみの抜き取り率を個別に見ると、値段の高いアルミニウムは、ゴミ袋の中にある資源ごみの約五割を抜き取っていた。次に値段の高いびん類と鉄類が約二割の抜き取り率であった。プラスチック類は数パーセントの抜き取り率である。

ネルソンら(参考文献⑥)によると、ピサノローク市の埋立地に運ばれた埋め立てごみの中にある資源ごみは、ごみの約5%以下で、さらにウェストピッカーが拾って

いる資源ごみは、埋立ごみの中のわずか約〇・一%と報告されている。

②資源ごみ仲買人の現状

サーレンによって集められた資源ごみは、仲買人のリサイクル業者に売却される。仲買人は、プラスチックはチェンマイにあるリサイクル工場に、それ以外はバンコク周辺に運び売却している。チェンマイで大規模な店を二店、中規模の店を四店、聞き取りをした。

どの仲買人も、紙類、プラスチック類、缶・金属類、びん類とすべての資源ごみを扱っていた。日本では、紙、金属、ガラス、プラスチックとそれぞれ専門店に分かれているのが普通である。また、仲買人の中には、紙類や空き缶等の金属類を圧縮する設備を持たない業者があったり、あっても、数キロ離れたところにある業者があったり、口離れたところにある業者があったり、運送代が最も費用がかかるのであるから、圧縮設備がないということは、資源ごみに高い付加価値を付けられないということである。同じように、発泡スチロールは溶融設備があれば、インゴットにしてプラスチック製造会社に売却できるが、チェンマイ市周辺で聞き取りした限りでは、どの店も設備を持たず、またかさばるために発泡スチロールを取り扱っていなかった。

③リサイクル産業の問題点

メーリンにあるプラスチックリサイクル

工場を見学した。破砕機二台が定期点検日で、観察はできなかったが、破砕されたプラスチックの薄片は、皮膚のたれや失明の危険のある苛性ソーダを入れた洗濯機で洗い、洗濯後はコンクリートの真水の池に沈めて洗い落す。池の中は腰の高さ位で、

作業員が池の中に体ごと沈めて、薄片を次の池に運びこみ、最後は鉄の容器に詰めるという作業をしている。洗い終わった薄片は、プラスチックペレット製造機で、溶融され、板状にされた後、櫛状の所を通って糸状にされ、水の中をくぐって冷やされた後、ペレットにカットされて、人手で袋に詰め込む。この状態で、バンコクにトラックで運んでいる。池から池は、足場の悪い木の板である。作業の安全性に疑問が残る。洗浄後の水は、土の中に埋めた五つのタンクを通す。浄化作業はされていない。最後はペレットが外に流れ出ないようフィルターを通し、最終的には、土の池に溜め込む。汚水は専門業者が引き取りに来ると言う。工場のおちこちには、プラスチックの破片が落ちており、これらが川、海へと流れ出て、環境を汚染するのではないかと危惧された。

袋にペレットを詰める作業では、学校に行くべき少年も働いており、違法な児童労働ではないかと思われた。作業者の月収は三〇〇〇〜四〇〇〇バーツ程度で、日曜日のみ休み（公務員は土・日休み）。しかも、日雇い程度の身分保障の人が大部分で、

ミャンマーからの移民も多いと聞いた。リサイクルの現場は、環境や作業者の待遇に疑問の残るものだった。

●今後のタイでの廃棄物管理支援の方向性

上記のようにタイのリサイクルセンターの最大の欠点は、民間リサイクル業者だつたら行わない方式、つまり紙類と生ごみを混ぜてしまうような資源ごみの価値が下がる方式であること。分別できない、割れてしまった細かなびんの欠けらとか、プラスチックの破砕片といった埋立地に運ぶしかない残渣物が大量に出ること。そのため、作業環境も劣悪になりやすいことである。先進的とされるドイツでも、容器包装については、缶、プラスチックの袋・ボトル類、紙類を一括で黄色の容器・袋で道路際に出し、それをパッカー車が回収、リサイクルセンターに運び分別している。センターを見学したことがあるが、作業場のコンクリートの地面はごみで埋まっており、作業環境とは言えず、働いている人々も移民が作業を担っていた。残渣物も大量に出ると聞く。これに対して日本のリサイクルセンターでは、資源ごみを排出する段階で分けることで資源の価値が高まり、高く売却できること。埋立地に行くしかない残渣物を少なくすることが出来る。また障害者も働ける清潔な作業環境となっている。日本の優れた分別収集のシステムとそのシステ

ムに基づくリサイクルセンターをパッケージにして、円借款等で普及を図ってはどうかと提案したい。

（ふなき けんたく／（株）国際開発
アソシエイツ・パーマネントエキスパート）

《参考文献》

- ①「サンカンベン町廃棄物管理計画試案―埋立ごみの半減を目指して」（JICA 元シニアボランティアの舟木賢徳・齋藤隆・蓮見益男作成）二〇〇七年。
- ②藤井美文「タイにおける廃棄物問題の構造と国際協力の課題―タイ南部での協力事例をもとに」寺尾忠能・大塚健司編『グローバルイノベーション下のアジアにおける環境政策』アジア経済研究所、二〇〇五年。
- ③永井史男「なぜタイの地方分権はわかりにくいのか」、「地域の住民は地方分権をどう見ているか」（『盤谷日本人商工会議所所報』所収、二〇〇三年）。
- ④津田幸一「チェンマイ環境通信」（CHAO 所収）。
- ⑤PCD, "Thailand Environment Monitor 2003."
- ⑥Nelson, Michael H. ed, *Thai Politics: Global and Local Perspectives*, Nonthaburi: King Prajadinipok's Institute, 2002.