

【タナウアン市ごみ処理システム提案の背景】

1) 環境問題に関する世界的潮流

20世紀終盤から始まった中国、インドを初めとする開発途上国の急激なインフラ整備は、その当該諸国のみならず、地球規模での大気汚染や温暖化を加速させ、海洋汚染等の公害を拡散させるという負の効果をもたらす事となった。同時に、それら産業の発展は国民所得の急速な向上をもたらすと共に物が豊富になることによるごみ問題を発生させ、生活環境の破壊を危惧させるようになった。

こうした状況の中、産業の発展と生活環境の保全という相反する難題を克服する為、先進国からの開発途上国に対しての環境整備技術の導入が極めて急務となっている。そして、世界各国の政治や行政においては、環境問題を視野にいたれたバランスのとれた経済発展を行うためのリーダーシップを取る事が重要視されている。

現在、フィリピン国においても、前述の世界的な潮流を受けて適正な廃棄物処理、再資源化による資源の節減、海洋汚染や温暖化の防止などの課題が浮上している。

2) フィリピン国の環境問題の現状

フィリピン国において、首都マニラはその名の如く（マニラ＝マイ・ニラ＝人が多い）人口過密地帯である。一説では旧メトロマニラの人口は、住民登録していない人々を含め、1000万人以上とも言われ、そこから排出される生活ごみは莫大な量に及んでいる。そして、これらゴミの全ては一括埋立てによって処分されており、旧トンド地区より移転したケソン市の新スモーカーマウンテンも遠からず満杯となり、再度の移転が必要となる事であろう。又、マニラはパシング河の扇状地に開かれた都市である事から、この様なごみの処分は、土壌や地下水の汚染だけではなく、台風の都度、風雨により汚染物質が拡散し、周辺の人々の健康に悪影響を与えたり、海洋汚染の原因にもなっている。この様な現状はマニラだけではなく、国内の多くの都市にも共通した問題が発生している。

3) 環境整備事業の対象とした地方中核都市、タナウアン市の状況

スペイン統治時代も、政庁の於かれたマニラは政治の中心地であったと共に、アジアの物流の拠点でもあった。この伝統の基に、現在は多くの商業ビルやショッピングモールが建設され、近代都市の様相を呈している。しかし、近年、マニラでは、他国の首都と同様に都市計画や環境整備が硬直化しつつあり、開発を求められるエリアが、経済特区が密集する南部ルソンに移動しつつある。そんな傾向の中、インフラ整備の主力は、新しい国際港バタンガス港と、カラバルソンとサウスの両高速道路を中心に進められており、将来的に、このような地勢的好条件をもつタナウアン市が生産と物流の拠点として最も重要なエリアであると言っても過言ではない。また、環境整備面においてもマニラなどの大都市は、抜本的な環境整備や再開発が非常に困難であり、そのモデル地区としてタナウアン市が先進的にごみ問題に取り組むことは、大都市への環境整備の発信として大きな役割を持つといえる。

【タナウアン市ごみ処理システムの提案】

1) ごみ処理システムの目的

タナウアン市

- * ごみ処理をはじめとする環境問題に先進的に取り組むことにより、「きれいな街」「住みたい街」というイメージを確立し、「市民から愛される街」づくりに積極的に取り組む。それが観光産業にもプラスとなり、さらに一流企業を誘致する上においてのセールスポイントとなる。
- * ごみ処理システムの実施にあたって雇用の拡大と、関連地場産業の創出及び育成、更には各企業からの法人税等として市の財政強化へ繋げる。
- * 今後、開発と成長の期待されるタナウアン市において、先進国の環境保全技術を活用したごみ処理問題の解決は、周辺都市に先駆けての成功例となり、広域的に環境問題の解決のリーダーシップを取ることで、フィリピン国の発展に寄与する。

2) 第1回タナウアン市視察レポート(2007/10/7~8)

1. タナウアン市の特徴を考える

- * 首都マニラから車で約1時間30分と近く、コンテナ埠頭を有するバタンガス港や高速道路のインターなどもあり、物流に便利な場所である。
- * 火山や湖などの観光資源を有している。
- * タナウアン市近郊では、火山灰による荒れた土地がある。
- * 地場の人が多く、都市部に比べ治安が良い。
- * 庭などがある一戸建て住居が多く、貧困層が少ない。
- * 財政の状況は平均的だが、商工業の施設があり、産業の発展が期待できる。
- * 2020年度に向けてのエコビジョンを持っている。

2. 市の印象

- * 街並みに小規模な商店が並び、人も多く集まり、下町風な活気があった。
- * 商店では、車の部品などリユース品が売られ、物が豊富になりつつある傾向の中で「もったいない精神」が根付き好印象をもった。
- * 住人の方たちが明るく、フレンドリーであった。
- * 副市長を初め地元議員に若い人が多く、諸問題に対し前向きに取り組んでいる印象をもった。
- * 当グループに対して友好的な対応をしてくれた。

3. 環境面での問題点

- * 道なりにごみが出されていたが、ごみ出し時間の決まりがないような印象で、いつまでも街の道路沿いにごみが放置されている印象がした。

- * ごみの内容は、生ごみとプラスチック等の混載で、収集時の路上や収集車の車庫付近で資源物のピックアップがされていた。しかし、行政のごみシステムの導入が少なく、個人の廃品回収業の人が独自で資源回収を行っているため、収集効率の悪さや回収率が低い印象をもった。
- * 市が事業系の廃棄物や生産過程で発生する産業廃棄物も収集している。
- * 主要道路をはずれるとプラスチック容器類などのポイ捨てが目立った。
- * 市場内のごみ集積場が不衛生で、臭気・害虫・ごみ汁飛散等の対策が必要である。また、その中で資源を回収している人を見たが、作業環境が非常に悪く、彼らが病気になることや伝染病の発生源となることが懸念される。また、ダンプカーでの収集で積載効率が悪く、ごみ汁の飛散も問題である。
- * 現在の埋立場は、搬入道路が整備されておらず、搬入が困難であった。事業系の廃プラなどが見られ、何を処分する埋立て場かわからなかった。また、腐敗性の生ごみや感染性などの医療廃棄物、爆発性の危険物が混載されて埋立てられており、地下水の汚染や土壌汚染が危惧された。
- * 日本に比べ、市民の環境に関する意識が低い印象をもった。
- * 地区によってごみの収集体制が異なっているように思った。
- * 火山湖の水質の悪化が進んでいる。

3) ゴミ処理システム基本概念

1. ごみ処理計画

ごみ収集及び処理計画の第1次の見直しが急務と思われる。新たなごみ処理計画、実施計画を当グループと共に検討し、地域の美化や環境負荷を軽減し、近隣市町のよい見本となっていきたい。

2. 基本概念

根本的に市民から出されるごみには廃棄物と有価物(資源)があり、日本では、この内の廃棄物の処理が市町の責務となっている。しかしこれらの分類は、需要と供給の関係や、国の経済情勢などによって変化している。そんな中で市がどこまでのサービスをどんな形式で市民に提供するのかが非常に難しい課題である。

近年、アジアでは、中国のインフラ整備や原油高の影響で、資源物の一部が高騰し、個人や業者による資源回収が活発になってきた。しかし、行政としては、これらだけに頼るべきではない。果たして、これらの人々が、資源化できるすべてのアイテムを対象に全市民に対してのサービスに対応できるだろうか。また、資源の価格が暴落したらどうなるのであろうか。これらのことを考えると行政のごみ処理の一環として資源回収への関わりは必然的に重要となってくる。また、同時に資源回収業の人たちの行っている事業の重要性と自主性を尊重し、関連法規を守らせた上で、人材と組織の育成も考えなければならない。

そこで基本概念として、市民から出されるごみの内、前述の廃棄物は市の責任において収集・処理する。一方、資源回収業の人たちが、有償、または無償で市民や事業所から了解のもとで資源を回収してくる事業は推奨する。今後においては、資源の分別収集業務の許可制或いは委託制などの法整備をし、支援策も考えつつ行政のトータルな管理を目指す。また、市場価格上では有価物（資源）であっても、市民が不要とし、ごみとして一緒に出されてしまった資源物は、廃棄物と認識し、市が収集する。当然その後、ごみ減量及び資源の節減のための選別をし、リサイクルすることが望ましい。そして、これら不要物として出された資源は、基本的に市の管理物と認識しなければならない。

一方、事業系のごみや産業廃棄物は、事業所が営利目的で物品の販売や生産を行う過程で生じるごみのため、これらの適正処理は事業所の責務とするのが一般的である。将来的には、市や州が収集業者や処理業者の育成に取り組んだ後に、関連法規を改正し、行政による収集サービスに変わり、事業所自らの処理や処分業者への委託でこれを行わせる。また、不適切な処分をする事業所などには、営業停止などの罰則などを設けて対応するという形式を検討していくべきだと考える。

4) ごみ処理システム第一次基本計画

1. 一般市民のごみ収集

ごみ減量、生ごみの適正処分、そして資源化の推進に早急に取り組む為に、まず第一に分別収集をする事が必要不可欠である。

現状を考えるといきなり日本の様に細分化するのは無理があるので、まずは『生ごみ』と『その他ごみ（埋立てごみ、資源など）』の2種類に分別をしてもらい、決められた曜日、時間に袋で拠点に出すという取り組みをするべきである。回収日程、ルートは、現行のものを参考にし、ごみ収集計画作成時に再提案させていただきたい。

一般市民の生ごみの収集は、路線の拠点収集で、市民に袋出しを徹底していただいた上で、作業効率を考慮し、パッカー車での収集が望ましい。その他のごみは、箱車トラックによる収集が適している。

収集コストを考えると直営よりも民間委託がベターと思う。

ごみの収集業者に関しては、既存の委託業者を優先し収集業務を行っていただきたいが、業務量の増加による対応や特殊車両の手配が困難な場合は、当グループの参画も視野に入れてほしい。

2. 市場内のごみ集積場所の収集

このごみ集積場所を衛生的にする事が急務である。

場内を仕切り生ごみ置き場及びその他ごみの置き場に分ける。その工事の際に

は、地面のコンクリート工事やごみの汚水を集水し沈殿分離するピットや水道設備の設置工事も同時に行う。

生ごみの出し方は、現行通りのポリバケツ等で中身のみを立米箱（あらかじめ用意された 1 m³から 3 m³の容器）に投入し、その他ごみは、袋で専用置き場に置く。立米箱へ生ごみを投入する際に安全上、台を設置する。ごみの収集車は、生ごみ及び、その他ごみともユニック車となる。

現行は 24 時間ごみ出しが可能と聞いたが、腐敗による臭気防止の為にごみ出しの時間帯を制限し、尚且つ管理者を常駐させ、分別の状況を確認し、置き場所を指示する。また、害虫による伝染病を防止するため、消毒の散布を定期的に行う。

3. ごみ処理場

前述の収集に対して、収集物を搬入する新たな生ごみ処理場及びその他ごみの処理場が必要となる。

生ごみ処理場の処理方式は、地球環境問題の課題である CO₂ の削減を考慮し、焼却よりも微生物群による処理方式を導入すべきである。

その他ごみの処理場は、基本的に高性能機械による処理は最小限に留め、手選別ラインの充実により雇用の拡大を図るべきだと考える。

処理場の付帯設備や機械は、できるだけシンプルなものを設置し、ごみの量や構成の変化に応じて増設していきたい。無駄な設備等の初期投資は、処理場の運営を圧迫するだけでなく、環境負荷も大きくさせる。

用地に関しては、リスクは多いが、旧ごみ埋立地の再利用が可能であれば、最良の案と考える。現在発生している臭気やガスをコンクリート工事で覆い、その上に処理場を建設し、土地の有効利用、現状の環境の美化に心がけたい。地盤沈下の状況、搬入道路の幅員、臭気や人体に影響するガスの発生状況、工業用水（井戸水）の水質、工業用電力の設置など今後の調査が必要となる。

この用地の再利用が困難な可能性も大きいので、代替地も並行して検討していく。

生ごみ処理場及びその他ごみの処理場の概算予算に関しては、処理計画作成時に提示したい。

生ごみ処理場について

新たな生ごみ施設の建設に関しては、日本での自治体の計画、微生物の調査、処理状況、予算、問題点などを参考にして具体的な提案をしたいが、基本的に都市型の処理場を導入する必要がないので豊富な土地を活かし、予算を抑えたものにしたい。

処理施設としては、主に微生物の培養施設、生ごみ処理施設、土壌改良用用地、

重機などが必要となる。また、日本では、微生物の温度管理（摂氏 16 度から 45 度が適正処理温度）がネックとなっているが、フィリピンは、年間を通じ温暖な気候なので、非常に適していると思われる。

現段階での問題点は、培養施設での微生物培養用の米ぬかや、菌床用の杉の引き粉もしくはそれに変わる菌床の確保、菌の国外からの輸入許可、微生物の処理過程で発生する臭気の問題などである。

現在、当グループが調査し注目している微生物は、生ごみ処理だけではなく水処理や油分の分解にも効果を発揮するので、将来的には、湖や池の浄化、水処理施設の汚泥処理、排水管の閉塞防止など環境問題に幅広く活用して行きたい。また、2007 年 10 月には、インドネシア行政関係者が来日し、この微生物による生ごみ処理の視察を行い、現在では、インドネシアでも同様に生ごみ処理場の建設が検討されている。

工程としては、市民から回収した生ごみは、破袋、異物除去の前処理が必要となる。

生ごみ処理後の堆肥に関して

この処理場で生ごみを処理した堆肥物は、近郊の火山灰で荒れた土地の土壤改良物として再利用したい。その土地の土を搬入し、生ごみを微生物により堆肥化させた後に振るい機で異物除去を行い、その土と混ぜ合わせる。そして、土が安定した後にその土地に埋め戻しを行う。土壤改良のできた土地は、実験的に油ヤシなどバイオディーゼル用の植物の栽培を試みる。その植物の生育や果実の成分に問題がなかった際には、食用の植物の栽培ができる土の開発を段階的に行っていく。

その他ごみの処理場

その他ごみの処理場は、下記のような目的で処理を行う。

- a . 選別による資源化の促進及びごみ減量
- b . 選別により危険物、腐敗物等を除去した後、圧縮減容しペール化することによる埋立て処分費の削減と土壤汚染の防止

工程としては、搬入されたその他ごみをストックヤードで受け、ショベルローダーでピットに投入し、破袋後、磁気選別機によるスチール類のピックアップ、その後に長いコンベヤーで人による細分化した選別を行う。

選別は、マテリアルリサイクルと埋立て不適合物の除去を目的とし、下記のように行う。

- a . スチール缶（磁器選別機を含む）
- b . アルミ缶類、

- c . ビン類 (透明、雑色)
- d . ペットボトル (透明、雑色)
- e . フィルム類 (透明、雑色)
- f . 硬質プラスチックボトル類
- g . レジ袋等
- h . PP バンド
- i . 発泡スチロール、ポリスチレントレイ
- j . 雑紙類
- k . 腐敗性の残渣等
- l . ガスボンベ等揮発性危険物、感染性医療廃棄物

その他の不適合物 (不燃物等) は、圧縮、ベール化後、埋め立て処分を行う。

二次処理に関して

選別された資源物は、有価物としての負荷価値を高めるために、下記のような二次処理を行う。

- a . スチール缶は、圧縮する。鉄リサイクル会社へ販売
- b . アルミ缶類は、圧縮する。アルミリサイクル会社へ販売
- c . ビン類 (透明、雑色) は、色別に選別、ガラスメーカーへ販売
- d . ペットボトル (透明、雑色) は、洗浄 (又ラベル等異物除去) 破砕、フレコン詰め、プラスチックメーカーに販売
- e . フィルム類 (透明、雑色) は、洗浄、圧縮ベール化後プラスチックメーカーに販売
- f . 硬質プラスチックボトル類は、洗浄破砕後、プラスチックメーカーに販売
- g . レジ袋は、洗浄後、圧縮、ベール化後、プラスチックメーカーに販売
- h . PP バンドは、圧縮後、プラスチックメーカーに販売
- i . 発泡スチロール、ポリスチレントレイは、溶融、ペレット化 (又はインゴット化) 後、プラスチックメーカーに販売
- j . 雑紙類は、圧縮、ベール化または、フレコンに詰め再生事業者へ販売
- k . 腐敗性の残渣は、生ごみ処分場に返送
- l . ガスボンベ等揮発性危険物、感染性医療廃棄物は、適正な処分場で処理

これらの資源物及び廃棄物は、国内循環が理想ではあるが、現地で再生事業者や適性処分場がない場合は、グローバル化を視野に入れる。例えば、日本では、再生プラスチック材料が建築資材になる場合がほとんどだが、フィリピンの家屋の建築は、ブロックや木材での建築が主流のため、国内でのマテリアルリサイクルが困難な場合が考えられる。その様な場合は、プラスチックの最大の生産及び

消費国である中国への輸出を行う。また、処理困難な廃棄物は、ジェットロなどの協力を得、日本での適正処理が行えるようなルートの開発も並行して進める。

4．市民意識の向上

どんなに練られたごみ処理システムであっても、市民の協力無しにはその成功は有り得ない。

このごみ処理システムの運用が軌道に乗れば、住みよい街づくりの一步が実現し、様々なメリットがあることを以下のような活動と共に市民に理解と協力を仰ぐ。

- a．ごみの分別の重要性を広報、マスコミ、環境フェアの開催などにより図る。
- b．ごみのポイ捨て禁止の条例などの施行。
- c．地区の指導員を設け、ごみ出しマナー遵守を徹底させる。
- d．街のクリーン化の為に、地区での定期的なごみ拾いを企業や各種団体に要請する。

5) タナアン市のごみ問題に関する将来ビジョンの提案

近年、フィリピンでは、GDP が約 7.5 パーセントの経済成長をしているが、それに伴い市民や事業所から排出されるごみの量や構成も変化していくと思われる。当面、これらの処理場ではごみの調査を行っていき、随時その状況に適したごみや資源の収集方法、処理方法を検討していく。例えば、日本のようにプラスチックごみが増加し、マテリアルリサイクルにならない埋立てごみの量が増えた場合、それらのサーマルリサイクルを行うことを視野にいれる。日本では、火力発電所や製鉄所とタイアップして、その火力として有効利用されている。

また、近隣市町と統一的な収集及び処理システムが実現できた際には、これらの資源物を集めることを図り、物量を拡大させる。その後、国内プラスチックメーカーなどとタイアップして、その材料を使用した製品の開発を行い地場産業の創出を図る。

また一例として、中国の寧波市のように再生プラスチックが何でも手に入るプラスチックタウンを売りにした街づくりの成功例も存在する。

処理困難物については、廃棄家電、携帯電話等を集め、最新の再生技術を有する日本に輸出する。日本では、それらから希少金属を採取し、適正な処理を実施する。これは、世界の中でも希少とされているレアメタルの節減と確保が東・東南アジア地域の産業の安定にもつながることを意味する。

また、東アジア共同体の貿易の自由化や関税の撤廃などが実現した際には、国外からの中古家電等セカンドハンド商品を輸入し、それらを取り扱う商店街をつくることでリユースの促進と貧困層の生活水準のアップを図る。

これらは将来ビジョンの参考例だが、生活環境の改善はもとより地場産業の創出や雇用の拡大、生活水準のアップ、産業の発展、環境の美化による観光産業の活性化、環境に関する国際貢献などにもつなげて頂ければ幸いと思う。

6) 地方自治体、中央政府に対して

1. タナウアン市は、今後、当グループの提案書を参考に、関連事項の調査、ごみ処理基本計画・推進計画・収集計画・処分計画、実施計画の作成、関連法規の見直し、施行などを行っていただきたい。また、この事業計画の各処分場の主となる建設費・設備費等は開発途上国支援機関の補助制度を有効に利用したいため、中央政府を通し、日本に対しての補助金の申請を行っていただきたい。
2. 処分場の用地にあたっては、タナウアン市からの無償貸与とし、付帯機械・設備等は、当グループからの出資で行うことを基本的な構想としたい。
3. 当事業を国全体の統一的なものとして行うために、地元選出の代議員により必要となるリサイクル関連法案の提唱を行うことが望ましい。日本での関連法規は、廃棄物処理法、容器リサイクル法、食品リサイクル法などである。例えば、容器類などに材質を表示するリサイクルマークを付けることの義務付けや再利用をしやすいための材質の使用制限などが実施されれば、再生事業者のリサイクル率のアップにつながる。
4. この事業を、近隣市町のモデル事業的にとらえ、その成果をPRしていただきたい。近隣が同じシステムで取り組むことにより、前述したリサイクル材料の物量拡大や微生物の培養施設等の共有が図れ、コストダウンが可能となる。

2007.2.1作成