

# フィリピン・メトロセブ地域における 住民参加型廃棄物管理システムの確立\*

## 1. はじめに

セブ市は、2010 年から住民参加型廃棄物管理 (CBSWM : Community-Based Solid Waste Management: CBSWM) システム確立のための事業を財団法人北九州国際技術協力協会 (KITA)、財団法人地球環境戦略研究機関 (IGES)、J-POWER グループ株式会社ジェイパックによる技術支援のもと実施している。同事業はセブ市における固形廃棄物管理システムの改善を目的とし、地球環境基金 (JFGE) による助成を受けて実施されているもので、埋立処分量の減量化に向けて、廃棄物の発生源での分別および分散型堆肥化の促進による有機ごみの



図 1 : セブ州およびセブ市の位置

のリサイクルを軸としている。さらに、同事業はセブ市における成功事例を他市町に拡大、普及することで、メトロセブ地域全体における廃棄物量の 10%削減を目指している。本稿では、同事業においてこれまでに実施された主な活動と実績を総括し、さらに今後の計画について述べる。

## 2. 事業実施以前の状況：収集・処分中心の一般廃棄物管理システム

セブ市はフィリピン中央部に位置する歴史的な都市で、北はマンドラウエ市、南はタリサイ市に隣接している。東はマクタン海峡に面し、西にはバランバン町とトレド市がある。歴史的には、セブ市はかつて小さな漁村であったが、1521年に貿易港として発展していった。それ以降、高度都市化が進み大都市圏を形成するようになった。現在では、セブ市はマニラに次いでフィリピン第二の経済の中心地となっている。市内の主要な経済活動は、交易およびサービス業である。また、空路・海路の要衝でもある同市では、情報通信技術 (ICT) や観光産業が経済成長を牽引している。

\*本稿は、財団法人地球環境戦略研究機関 (IGES) 北九州アーバンセンター (KUC) 政策研究員 D. G. J. Premakumara が 2012 年 2 月に作成した。

市の統治機構について簡潔に述べると、市議会は市民によって公選された議員などで構成され、管轄内における権限を付与されている。また、市長は行政の執行責任者であり、その下には地方自治法に基づいて部局が置かれ、政策・計画・重点プログラム等の実施にあたっている。市内における固形廃棄物の管理および処理は、公共サービス部 (DPS: Department of Public Services) が所管している。

公共サービスを効率的に提供するために、地方自治の機能は最小行政単位であるバラングイに分散されており、首長であるバラングイ長 (キャプテン) が執行責任者である。セブ市の総面積は326.10平方キロメートルで、80のバラングイから構成されている。そのうちの50のバラングイが都市部に位置し、市総面積の20%を占めている。残りの30のバラングイは農村部に分散しており、市総面積の80%を占めている。家庭ごみの収集・運搬はバラングイの主要な責務である。

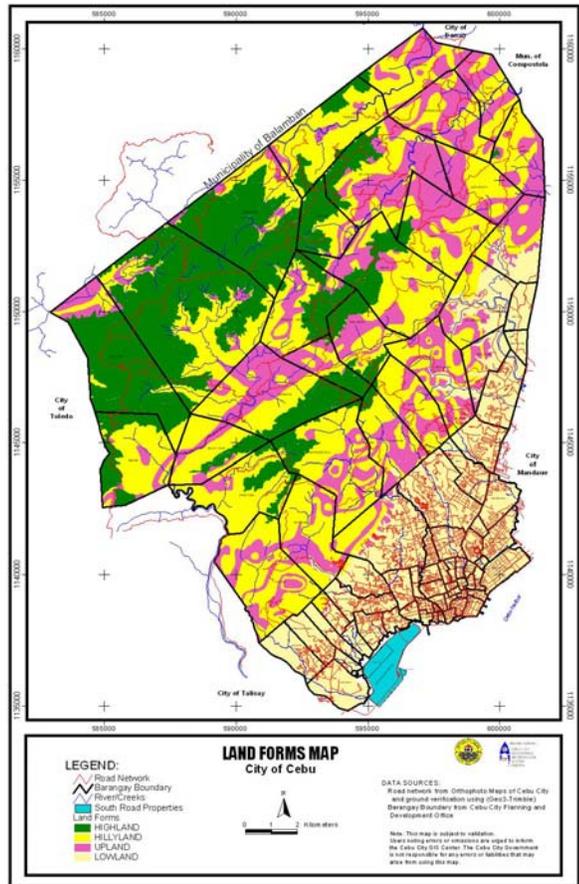


図2：セブ市の土地利用図 出典：セブ市資料 (2011)

表1が示すように、2000年時点でのセブ市の総人口は718,821人で、総世帯数は137,864世帯であった。これはメトロセブ地域全体の人口の42%にあたり、セブ州の総人口の30%を占めている。近年、セブ市の人口増加率はわずかに減少傾向にあるものの、州内における人口密度は最も高く、市外からの通勤者・通学者を含めた昼間人口も最多となっている。

表1：セブ市、メトロセブ、セブ州、フィリピンの総人口と年平均増加率

	2000年の総人口	2000年の人口密度 (人/平方キロメートル)	1995～2000年の年平均増加率 (%)
セブ市	718,821	2,204	1.77
メトロセブ	1,693,881	1,990	2.26
セブ州	2,377,588	603	3.07
フィリピン	76,498,735	229	2.36

出典：セブ市企画開発室データ (2007)

固形廃棄物管理はセブ市において最も深刻な環境問題の一つとされている。急激な都市化と経済成長に呼応して固形廃棄物量も増加しており、バラングイや町では管

理が困難な状況になっている。市内における一般廃棄物発生量は、1982年時点では212トン/日であったのに対し、2010年には420トン/日にまで増加している。さらに、1998年に独立行政法人国際協力機構(JICA)の資金・技術援助のもと建設されたイナヤワン衛生理立場は既に満杯状態であり、市域内で土地の確保ができない



図3：セブ市のイナヤワン衛生理立場 写真：筆者撮影(2010/2011)

め新たな処分場の建設は極めて困難となっている。

2000年の固形廃棄物管理法(Ecological Solid Waste Management Act of 2000)(RA9003)制定以降、セブ市は3R(Reduce, Reuse, Recycling)の理念に沿った廃棄物管理の取り組みを行ってきた。また、2003年には市長の主導のもと固形廃棄物管理委員会(SWMB: Solid Waste Management Board)が設置され、必要とされる政策提言および法的・制度的提言を行っている。2005年には、国際シティ・カウンティマネジメント協会(ICMA: International City/County Management Association)による国際リソース都市プログラム(IRCP: International Resource Cities Program)として、米国コロラド州フォートコリンズの技術援助を得て、セブ市固形廃棄物減量化10年計画が策定された。また、国連アジア太平洋経済社会委員会(UNESCAP)のもと北九州市とIGESが進めてきたクリーンな環境のための北九州イニシアティブネットワーク(2000-2010)において、セブ市は廃棄物の埋立処分量を2015年までに50%削減することを目標に掲げている。これらの実現に向け、セブ市は3Rに基づいた固形廃棄物管理システム向上のために多大な努力と投資を行ってきたが、市民の反応や認識が十分ではなく、また総合的で戦略的なアプローチや、技術・管理・イデオロギー面の問題に対する体系的な理解が不足していることなどから、好機を十分に活かしてきれていない。

### 3. 代替廃棄物管理システム：分散型堆肥化および発生源における資源回収システムの実施

深刻化する問題を解決するための代替策として、クリーンな環境のための北九州イニシアティブネットワークの主要な成果の一つであるインドネシア・スラバヤ市による住民参加型廃棄物管理モデルをもとに、新たな廃棄物管理システムの構築が図られた。スラバヤ市による成功事例は、生ごみ堆肥化の取り組みを一般廃棄物管理に取り入れることにより、短期間で廃棄物の大幅な減量が可能であることを実証している。スラバヤ市のモデルがもたらす便益を認識した上で、セブ市は分散型堆肥化活動をスケールアップして市内全域で取り組むことを目指し、そのために下記のような政策支援手段を用いた。

#### 3.1. 市による決定

セブ市は 2011 年 4 月に *No Segregation and No Collection* (分別せざるは収集せず) というごみ分別収集政策を掲げ、固形廃棄物管理法 (R A 9003) の目標達成に向けて、廃棄物を発生源において生分解性ごみ、資源化物、その他に分別するよう市民に対して教育を始めた。市は同政策を採るだけでなく厳格に施行し、違反者には市条例 1361 号および 2031 号に基づき罰金もしくは禁錮刑を科している。

#### 3.2. 新たな地域環境リーダーの設置

セブ市は各バラングイにおいて 5 名のバラングイ環境管理員 (BE0: Barangay Environmental Officer) を配置するシステムを整備し、コミュニティリーダーとしての資質などを備えた者が採用された。BE0 は各バラングイにおいて情報提供者としての役割を効果的に果たすよう訓練を受けており、市の政策の施行、廃棄物収集の適切な実施のための監視、資源回収施設 (MRF: Material Recovery Facility) 設置の支援、堆肥化スキームの管理などを担当する。また、BE0 の活動の調整に当たるため、セブ環境衛生実行チーム (CESSET: Cebu Environmental Sanitation Enforcement Team) が発足した。

#### 3.3. バランガイレベルでの資源回収施設 (MRF) 設置に対する支援

セブ市はバラングイレベルにおける MRF 設置に対して、資金・技術援助を行っている。バラングイによる堆肥化施設 (コンポストセンター) の設立に対する支援として、市は年間予算 (1 バランガイにつき 20,000 ペソ (約 40,000 円)) を配分している。この予算は堆肥化施設の建設、および必要な道具や機材の調達費用に充てられる。これに加え、市はバラングイのスタッフに対して堆肥化手法などの必要な研修も実施している。さらに、バラングイ最優秀環境賞など数多くのコンテストが民間セクターやマスコミの協力で開催され、コミュニティの参加意欲の引き出しと強化に繋がっており、コミュニティの環境改善の推進に役立っている。

### 3.4. 他のステークホルダーとの連携

セブ市は女性ネットワーク (Women's Network)、住宅所有者組合 (Homeowners' Association)、地元 NGO、ウェイスト・ピッカー、学術機関、民間のベンチャー企業、マスコミといった他のステークホルダーとの連携を強化している。さらに、これらのステークホルダーとの協力のもと、様々な意識啓発キャンペーンを市内全域で展開している。

## 4. 市全域での堆肥化の促進

上記のような実現に向けた政策を進めた結果、異なる規模・レベルにおける堆肥化のモデルスキームが確立された。具体的には家庭、町内での取り組み、バランガイの堆肥化スキーム、民間の小規模コンポスト企業、企業や事業所による敷地内での堆肥化の取り組みなどである。

### 4.1. 各家庭への堆肥化容器 (コンポスト・バスケット) の配布

セブ市は、各家庭で簡単に生ごみの堆肥化を行えるよう堆肥化容器の配布を実施している。BEO は家庭における堆肥化活動に関する情報の共有を図り、女性団体、住宅所有者組合、NGO などの協力のもと環境美化・緑化がもたらすメリットについて近隣住民に対する教育を行っている。各家庭が堆肥化容器の機能について十分に理解し、利用してみたいという興味を抱いたところで、選抜された世帯に市から堆肥化容器が無償で配布される。実際に利用するにあたり、住民は厨芥を細かく刻み堆肥化容器に投入する方法について指導を受ける。生ごみの堆肥化は2~3週間で完了し、住民は自らが作った堆肥を自宅の庭で野菜やハーブの栽培に利用している。また、資源化物は分別回収されジャンクショップへと売却される。表2に示すとおり、市内で既に2,350個の堆肥化容器が市職員によって配布された。住民が十分に環境教育を受け、堆肥化の基礎知識を身につけ、堆肥化容器を用いた堆肥化に責任を持って取り組み、かつ効果的なフォローアップおよびモニタリングのシステムが備わっていれば、このアプローチは非常に高い効果をもたらすということが確認された。現在、BOE は各家庭の堆肥化容器のモニタリングや、堆肥化に取り組む際の問題解決の手助けなどを行っている。

表2：セブ市における堆肥化容器の配布リスト

バランガイ・プンタブリンセサ	71
バランガイ・イナヤワン	51
バランガイ・クイオト	134
バランガイ・Tパディラ	4
バランガイ・キャピタルサイト	13
バランガイ・エルミタ	29
バランガイ・グアダルペ	136
バランガイ・ラバンゴン	183
バランガイ・サンバグII	20
バランガイ・ティサ	30
バランガイ・タグバオ	40
バランガイ・マンバリン	71

バランガイ・ルス	25
バランガイ・カリタ	25
セブ環境衛生実行チーム (CESET)	465
その他	1053
<b>合計</b>	<b>2,350</b>

出典：セブ市データより筆者が作成（2010/2011）



図4：住民に対する堆肥化研修と堆肥化容器の配布 写真：筆者撮影（2010/2011）

#### 4.2. バランガイにおける堆肥化モデルスキームの確立および運営

セブ市による技術・資金援助を得て、いくつかのバランガイは独自の堆肥化スキームを確立している。これらの堆肥化スキームは小規模（日量1トン未満）で、近隣



図5：バランガイ・タランバンおよびバランガイ・ルスの堆肥化施設 写真：筆者撮影（2010/2011）

住民から分別回収された生ごみまたは市場ごみを主な原料としている。住民は発生源でごみを分別するよう指導を受けており、分別された生ごみは BEO が回収、堆肥化施設までの運搬を行う。また、回収作業の過程で混合ごみを分別するケースもある。これは、必ずしも回収対象区域内の世帯全てが生ごみの分別に協力的という訳ではないからである。堆肥化施設では、生分解性ごみはミミズコンポストの手法を用いて堆肥化されるか（ミミズコンポストはこのプロジェクト開始当時からセブ市

で行われていた手法で、レッドワーム [アカミミズ]、アフリカンナイトクローラー、ヨーロピアンクローラーなどのミミズを用いて堆肥化を行うもの。これらのミミズは繁殖が早く高値で売れる)、または native microorganism (NM: 土着菌) を用いたウィンドロー方式 (この手法は北九州市にある株式会社ジェイペック若松環境研究所の専門家、高倉弘二氏が現地に導入したもので、「高倉方式」として広く知られている) を用いて堆肥化される。こうして生成された堆肥はコミュニティの緑化に活用されたり近隣住民に販売されたりするが、その販売経路は回収者や組合の中心メンバーの間の個人的なやりとりの範囲に止まっている。販売される堆肥の価格帯は 1kg 当り 8~20 ペソ (16~40 円) で、堆肥化スキームが実施される地域の中高所得者層を狙った価格設定となっている。これらのスキームの主な課題としては、住民の協力、適地における土地の確保、特にミミズコンポストの施設に対する周辺住民からの悪臭に関する苦情、バランガイのスタッフの能力・関心・意欲の不足などが挙げられる。

#### 4.3. 中規模企業によるビジネスとしての取り組み



図6：バランガイ・アパスの住宅所有者組合が管理する堆肥化および資源回収施設 写真：筆者撮影 (2010/2011)

個人起業家、NGO、バランガイの共同組合などで、分別回収したリサイクル品や有機ごみから生成した堆肥を販売し、ビジネスとして成り立たせている団体もある。このうち、起業家は私的に投資をするか融資を受けてこのビジネスに参入している。一方、協同組合はバランガイや民間ベンチャーからの資金援助により初期投資費用をまかなっている。これらの事業主体は共通して、家庭から回収される生ごみよりも青果市場や花市場から出る異物が混入していない純粋な有機ごみや、事業所から発生する残渣の堆肥化に重点を置いている。このような堆肥化施設の規模は日量 1~2 トンで、前述と同じような堆肥化手法を採っている。生成した堆肥は完熟後に袋詰めされ、出荷される。各堆肥化施設は独自のマーケティング戦略を持っており、最も多いのは肥料販売会社を通じて販売する方法である。また、起業家の中には堆肥化事業への参入や、廃棄物回収料および資源化物の販売で得る収益を堆肥化事業に内部補助することを検討している組合や会社に対してコンサルティングを行うことで副収入を得る者もある。このようなビジネスとしての堆肥化施設は、低所得者層に対して雇用機会を与えており、男女を問わず廃棄物収集、分別、堆肥化の業務やドライバーとして働くことで収入を得ることができる。これらの堆肥化施設の主

な課題としては、事業に適した土地の確保、初期費用の資金調達、堆肥販売の収益だけでは経費を賄うことが困難な点、近隣住民からの苦情、バランガイや市からの支援不足などが挙げられる。さらに、このようなビジネスとして運営されている中小規模の堆肥化施設の中には、適切な経理事務やデータ管理を行っていない施設があることも明らかになった。こうしたデータ不足や不透明な財務状況がある場合、バランガイや市の職員は資金援助を決定し難くなる。

#### 4.4. 事業所や企業の敷地内における堆肥化活動



図7：Sun Pride社（左写真）およびHanduraw ピザレストラン（右写真）の堆肥化施設 写真：筆者撮影（2010/2011）

事業所や企業が敷地内で発生した有機ごみを処理する目的で堆肥化を実施しているところもある。事業所や企業が自ら堆肥化を実施する理由には、バランガイによる廃棄物収集サービスに対する信頼性の低さ、経費節減目的、環境への配慮などがある。このような堆肥化施設は事業所の従業員が自分たちで管理しており、用いられている堆肥化手法や規模は前述のものに類似している。最もよく見られるのは、容器や箱を使った堆肥化に NM（土着菌）を用いたウィンドロー方式を融合させた手法である。生成された堆肥は大半が敷地内で使用されるが、販売されるものもある。企業や事業所は、廃棄物の最終処分場までの運搬費をバランガイに支払わなければならないが、リサイクルや堆肥化をすることで収集・運搬費の節約ができる。このような堆肥化スキームの利点は、比較的容易に実行できて決定に時間がかからないことと、有機ごみ処理量や堆肥生産量が管理されていることである。通常このスキームでは、実施の決定は組織の環境部門責任者が行い、行政との協力関係にはあまり依存していない。しかし、自治体はインセンティブの付与や技術支援を行うことで、事業所による堆肥化プログラムへの着手を後押しすることができる。

#### 5. これまでの成果

セブ市の経験を通じて、分散型堆肥化のメリットがいくつか明らかになった。具体的には、コミュニティレベルで適切な廃棄物収集・処理システムを確立し、住民の環境意識の高揚を図ることで、住宅街の環境が改善したことなどが挙げられる。市の試算によると、住民の 6 割がごみの発生源分別に協力している。また、No

Segregation and No Collection ルールの違反者数は、図 8 に示すとおり減少傾向にある。

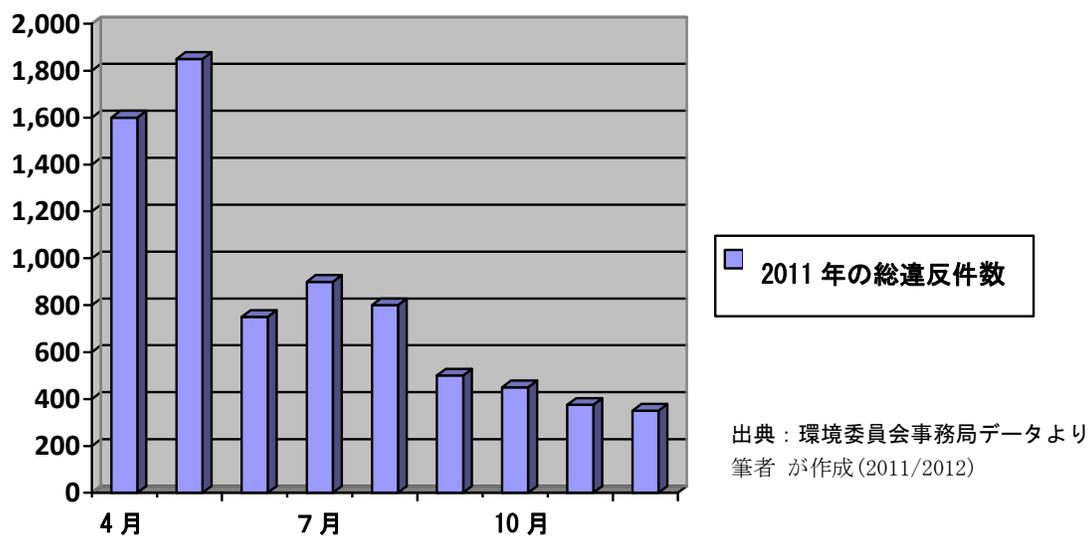


図 8：2011 年 4 月～12 月における No Segregation and No Collection ルールの違反者数

さらに、発生源付近で廃棄物の処理を行うことで、運搬費用を最小限に抑えることができ、埋立処分される廃棄物の減量化も図れ、最終処分場の延命化にもつながり、自治体の最終処分場管理にかかる経費節減も可能になる。

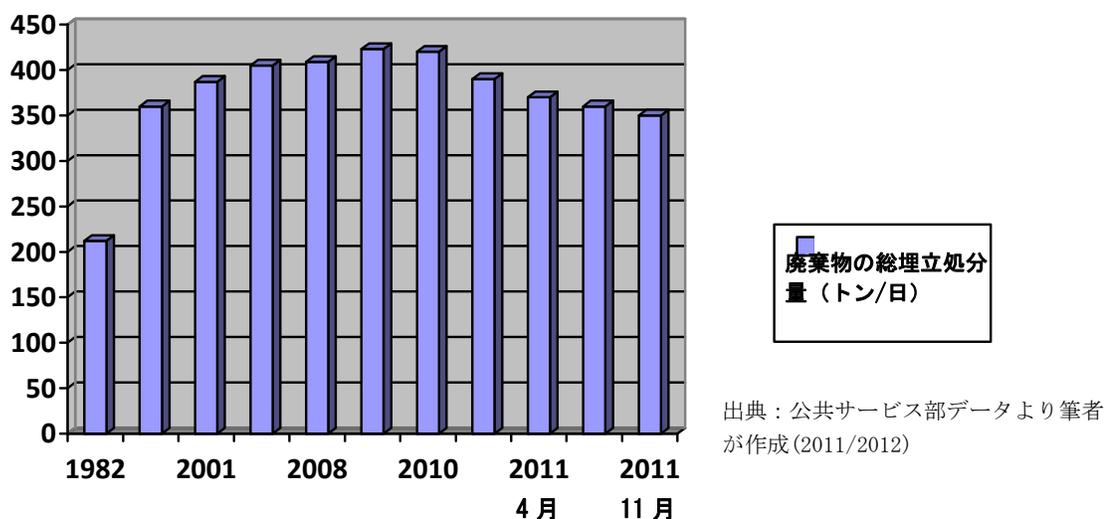


図 9：1982 年～2011 年における廃棄物の総埋立処分量

図 9 が示のように、2011 年までに埋立処分される廃棄物量の約 16% 削減が達成されており、試算では年間 1,700 万ペソ（約 3,400 万円）の埋立処分費用が節減されている。さらに、セブ市における堆肥化活動は、最終処分場で発生する温室効果ガスの削減にも寄与している。

これに加え、セブ市の事例によって分散型堆肥化活動が雇用創出や、都市部の貧困層およびウェスト・ピッカーの追加所得につながる可能性が明らかになった。セブ市の中でも成功を収めているモデルバラングイのバラングイ・ルスの事例では、堆肥化およびリサイクル活動を通じて貧困層に 338 人の雇用が創出され、一か月あたり 404,500 ペソ（約 81 万円）相当の収入がもたらされた。（表 3 参照）

表 3 : 2011 年バラングイ・ルスにおける堆肥化・資源回収施設関連の雇用創出

	雇用創出数	平均月収 (ペソ)	月収総額 (ペソ)
<b>堆肥化・資源回収施設における直接的な雇用機会</b>			
廃棄物の分別、収集、施設までの運搬	15	6,000 (12,000 円)	90,000 (180,000 円)
堆肥化施設	6	6,000 (12,000 円)	36,000 (72,000 円)
エコセンター アシスタント	2	3,000 (6,000 円)	6,000 (12,000 円)
<b>本プログラムに関連して創出された間接的な雇用機会</b>			
資源化物の回収	40	1,500 (3,000 円)	60,000 (120,000 円)
資源化物を材料とした手工芸品の製造	75	1,500 - 3,000 (3,000-6,000 円)	112,500 (225,000 円)
販売を目的とした家庭における堆肥化およびミミズの飼育	200	500 - 1,000 (1,000-2,000 円)	100,000 (200,000 円)
合計	338		404,500 (809,000 円)

出典：バラングイ・ルスのデータより筆者 および St. Teresas College が作成 (2012)

さらにバラングイ・ルスの取り組みの成果に関して特筆すべきは、このようなアプローチをとることで単にコミュニティ内に経済的機会がもたらされるだけでなく、地域レベルでの持続可能な開発の実現に向けてコミュニティが積極的に関わり、パートナーシップを醸成し、これが社会資本の整備に貢献していることである。



図 10 : 堆肥化活動はコミュニティの美化、緑化に向けて新たなパートナーシップを醸成し、住民の意識高揚をもたらす 写真：筆者撮影(2010/2011)

## 6. まとめと今後の展望

深刻さを増す廃棄物処理という環境問題を克服するためには、無機性廃棄物のリサイクルのみにとどまらず、開発途上国の一般廃棄物の多くを占める有機性廃棄物のリサイクルを推進する新たなアプローチの確立が極めて重要である。セブ市の事例は、分散型堆肥化システムを一般廃棄物管理に組み入れることによって、いかに短期間に大幅な廃棄物削減を達成し、同時に高い経済的利益を伴った環境的、社会的メリットを得ることが可能かを示している。さらに、分散型堆肥化システムの実施を成功に導くためには、堆肥化プロセスの全ての要素（廃棄物の分別、収集、運搬、処理/生成、製品の活用）を一体的に行う包括的アプローチの検討と、様々な関心、技術、資源を持つステークホルダーが主力となって参加することの必要性が明らかになった。また、その実現のための環境を整えるには、明確なビジョン、強力な政治的コミットメント、意識変革および自治体の技術的、財政的、法的、組織・制度的な管理能力が求められる。

セブ市政府は今年、本パイロット事業の成果を市内全域に拡大させることを予定している。2012年1月にはセブ市内全てのバラングイの代表を招いて1日のセミナーが開催され、パイロット事業を行ったバラングイの経験から得られた教訓を共有し、普及に向けた今後の戦略について議論を交わした。（図11）また、このセミナーのフォローアップとして、セブ市は分散型堆肥化システム導入に関心を持つバラングイを対象に、プロポーザルの募集を行っている。

また、KITAとIGESは今年、セブ市の成功事例をメトロセブ地域の他都市、ひいてはフィリピン国内に普及させることを目指している。その第一歩として、セブ市の成功事例をマダウエ市に拡大させる取り組みが行われている。2012年1月にマダウエ市のコミュニティ組織の最大ネットワークである都市貧困者協会のメンバー、およびマダウエ市の廃棄物管理部門のスタッフを招いて専門家会議が開催された。会議参加者はいかにしてセブ市のモデルを既存の一般廃棄物管理システムの中に採り入れるかについて協議し、バラングイを選定してモデル事業を開始することで合意した。

さらに、フィリピン大学ディリマン校とアヤラ財団からの要請により、2012年1月にディリマン校のキャンパスにおいて協議がおこなわれ、セブ市の事例をケソン市およびマカティ市に普及する方法について話し合われた。さらに、セブ市の事例に関す



図11：バラングイの代表を招いて市役所で開催されたセミナー 写真：筆者撮影（2012）



図12：マダウエ市で行われた専門家会議の参加者 写真：筆者撮影（2012）



図13：フィリピン大学で行われた協議 写真：筆者撮影（2012）

る情報をフィリピン環境天然資源省 (DENR) および国家固形廃棄物管理委員会 (NSWMC) とも共有し、国家政策への応用に役立てることも目標としている。これに加え、東アジア首脳会議環境大臣会合の枠組みの下、2012年3月にカンボジア・シエムリアップにおいて開催される第3回環境的に持続可能な都市ハイレベルセミナーにセブ市は招聘されており、その経験と知見を東アジアの参加都市と共有する予定である。

#### 詳細の問い合わせ先

〒805-0062

北九州市八幡東区平野1丁目1番1号  
北九州市国際村交流センター2F  
アジア低炭素化センター  
財団法人北九州国際技術協力協会  
(KITA)  
永石昌也

〒805-0062

北九州市八幡東区平野1丁目1番1号  
北九州市国際村交流センター2F  
財団法人地球環境戦略研究機関  
(IGES)北九州アーバンセンター  
Dr. D. G. J. Premakumara  
Tel:81-93-681-1563  
E-mail:premakumara@iges.or.jp

Ms. Nida C. Cabrera

Chair of Committee on Parks &  
Playground, Wildlife, Ecology &  
Environment, Cebu City (セブ  
市公園・野生生物・生態・環境委  
員会委員長)  
City Hall Bldg, City Hall Lane,  
Cebu City 6000, Philippines