

インドネシア・スラバヤ市における生ごみ堆肥化事業と アジアへの普及・拡大に対する支援*

1. はじめに

1992年リオデジャネイロで開催された国連環境開発会議（UNCED「地球サミット」）において、東ジャワ州に位置するインドネシア第二の都市スラバヤ市は、その環境改善および持続可能な開発の実現に向けた積極的な取り組みが評価され、北九州市と共に表彰された。しかし、その後間もなくスラバヤ市の環境状態は悪化し、1990年代半ばには環境的に持続可能な廃棄物管理の面で、大きな課題に直面した。この状況を打開すべく、北九州市は独立行政法人国際協力機構（JICA）九州国際センター、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ペック等の様々な民間企業や研究機関と連携して、スラバヤ市が環境全般を改善する能力を取戻すための支援を行っており、先ず始めにスラバヤ市の廃棄物管理システムの立て直しに着手した。本事例研究は、スラバヤ市が達成した主な成果と、それをアジアの他都市に普及・拡大させる取り組みを記録するものである。¹

2. 北九州市が関与する以前の固形廃棄物の管理状況

スラバヤ市の人口は約300万人で、その半数が低所得者に分類される。面積330平方キロメートルの市域から排出される廃棄物量は2001年時点で2,400トン/日以上で排出源の分類は以下の通りである。

一般家庭：68%、市場：16%、商業・工業：11%、街路・空地：5%²

スラバヤ市で排出される一般廃棄物の組成は50%以上が有機ごみとであるため、堆肥化し易い。1980年のコミュニティによる一次収集システム（Copri-col）法導入以降、市内の廃棄物の収集および処理は2段階で行われている。すなわち、一般家庭から排出される廃棄物の収集と集積所までの運搬は住民の責任であり、市は原則として集積所から最終処分場までの管理に対してのみ責任を負う。

インドネシアの他都市と同様に、スラバヤ市もカンポン（比較的low所得者層が暮らすコミュニティ）で構成されており、カンポン内で発生したごみの収集は各カンポンの責任となっている。全てのカンポンでは、Rukun Warga（RW）と呼ばれる町内会が住民から手数料を徴収してごみ収集計画を立て、収集作業員の雇用、ごみ運搬用カートの支給、作業員への収集作業および家庭から集積所までの運搬作業に対する報酬の支払いを行っている。集積所に集められたごみは市の美化景観局によって最終処分場に運搬される。また、商業施設などの事業体から排出されるごみの収集も同局が行う。これとは別に、製造業など大口の排出者は、民間業者に委託するなどして収集の手配を独自に行っている。³

*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3月に作成した。

しかし、スラバヤ市は市内で発生するごみのわずか半分しか収集できておらず、残りは街路沿いにある150か所以上の仮置き場、側溝、空き地に放置され、これが排水経路を塞いだり水源を汚染したりして、害獣・害虫の増殖に繋がっていた。⁴このような状態は雨期に最悪となり、都会の貧困者層の殆どが暮らす低地では特に酷くなった。さらに、2001年にKeputih地区の最終処分場が閉鎖されて以来、新たな処分場を確保することが非常に難しくなっていた。また、計算上では市内唯一の最終処分場であるベノウォ処分場の残余年数が2~3年という状態となっている。同市における廃棄物問題は徐々に制御不能な状態に陥っていったため、他の政治的問題と相まって市民の怒りは激化し、市長を解任させ副市長に市政の責任を担わせるという事態に至った。⁵

3. 住民参加型堆肥化事業を核とした新たな廃棄物管理システムの導入

2002年、北九州市はスラバヤ市に対して、環境に優しく経済的負担の少ない廃棄物管理システムの再構築に向けた支援を始めた。2002年11月にスラバヤ市議会による承認を得た後、北九州市は専門家チームを派遣し、新たな廃棄物管理システム導入に先立って現状の把握を行った。スラバヤ市職員およびスラバヤ工科大学(ITS)住宅居住研究室の協力のもと、専門家チームは市内に31ある郡のうちの2つの郡で、廃棄物管理とその問題に対する市民の認識について詳細な調査を行った。

この調査結果によって、専門家チームはスラバヤ市の新たな廃棄物管理システムを構築する上で重要な方向性を得ることができた。中・高所得者の居住区域ではごみ収集が十分に行われているが、カンポンのような低所得者の区域では十分ではないことが明らかになった。カンポンの80%以上がRWを組織し、ごみ収集活動に携わっている。RWの中には、住民が定期的に町内を清掃する「まち美化キャンペーン」を実施しているところもある。また、ウェイスト・ピッカーも定期的にコミュニティを回り資源化物の回収を行っていることが分かった。市民に対して、新たな廃棄物管理システムが導入された場合協力する意向があるか尋ねたところ、半数以上の回答者が協力すると回答し、特にカンポンの女性による賛成が多くみられた。⁶

このような結果を受け、北九州市はスラバヤ市職員と協議を重ね、新たな廃棄物管理システムを構築した。新たなシステムでは3Rの理念に基づき、ごみを発生源で生ごみ(有機廃棄物)と乾きごみ(無機廃棄物)に分別する。その後、有機廃棄物は各家庭において堆肥化容器を使用して堆肥化するか、コミュニティ・レベルの堆肥化施設(コンポストセンター)で堆肥化する。無機廃棄物については、ウェイスト・ピッカーに譲渡するか、住民が自らリサイクルする。さらに、住民に対して新たな廃棄物管理システムを紹介し、衛生状態を保つことの重要性を訴えるための啓発活動も行われた。

4. カンボンRungkut Lorにおける新たな廃棄物管理システムのパイロット事業

新たな廃棄物管理システムのパイロット事業が、先ずカンボンRungkut Lorという市内最大の工業地帯に隣接する低所得者層のコミュニティにおいて行われた。同カンポンは低所得者層が暮らす典型的なコミュニティで、200世帯程が小さい賃貸の部屋に暮らし

ており、ごみの問題が原因でしばしば口論が起きるような状態だった。また、スラバヤ大学にプスタコタ (Pusdakota) という地元NGOがあるが、このNGO は2000年の設立以来この地域の環境改善に取り組んでいた。このような中、KITAは2004年に独立行政法人環境再生保全機構の地球環境基金による資金援助のもと、プスタコタと連携してコミュニティの廃棄物管理システム改善に乗り出した。⁷

新たなシステムでは、ごみを出す前に発生源である家庭において有機・無機廃棄物に分別するよう住民に対して指導が行われた。その後、有機廃棄物はプスタコタが週2回のペースで回収し、近隣の堆肥化施設に運び、オープンウィンドローの手法で堆肥化を行った。⁸しかし、このプロジェクトは典型的な壁に直面する。すなわち、コミュニティの参加不足や発生源分別への協力不足、この堆肥化手法を用いて生ごみを分解するのに時間がかかるという点（3か月以上）、その結果起こる悪臭問題などである。この悪臭に対して周辺住民から苦情が起き、プロジェクトを即刻中止するよう要請が出される事態となった。

この状況を改善すべく、K I T Aは高倉方式という堆肥化技術を開発し、プスタコタに対して技術支援を行った。この高倉方式は、J-POWERグループ株式会社ジェイペックの高倉弘二氏が6か月間の試行錯誤の末に開発したもので、プスタコタの堆肥化施設で用いられていた伝統的なウィンドロー方式をベースにしたシンプルな堆肥化手法である。高倉方式では、醤油やヨーグルトといった現地の発酵食品と果物や野菜くず、米ぬかやもみ殻から発酵菌を培養し、種菌として利用する。⁹

この高倉方式を用いることで、プスタコタの堆肥化施設は徐々に良質なコンポストを大量に生産できるようになり、また以前のオープンウィンドロー方式では堆肥化の完了に3か月かかっていたものが1～2週間で完了するようになった。さらに、プスタコタは北九州市から派遣された専門家チームと共にこの堆肥化技術に改良を加え、家庭でも堆肥化が行えるようにした。この新たな技術は家庭でも簡単に有機ごみの堆肥化が行えるようデザインされたもので、後にタカクラホームメソッド (THM) として広く知られるようになった。これを基に、各家庭に堆肥化容器（バスケット）、フィルターの役割を果たすもみ殻、種菌となる発酵菌から成るTHMキットが配布された。住民は、厨芥を細かく刻み堆肥化容器に投入するよう指導をうけた。2～3週間で有機ごみは堆肥になり、主に各家庭でガーデニングの肥料として利用される。定期的に指導・啓発キャンペーンが行われ、この取り組みのメリットを目の当たりにしたことで、コミュニティの住民の意識も変わり、この事業への参加者も増加した。その結果ごみの不法投棄は減少し、コミュニティの緑化・美化につながった。¹⁰

北九州市は、ごみの発生源での分別とリサイクルのメリット、およびリサイクルステーションの管理についてスラバヤ市とプスタコタの職員により深く学んでもらうため、さらなる研修の場を提供した。このような研修を受けた後、プスタコタはごみバンクの設立に着手し、資源化物を含む無機廃棄物の分別回収を行うことで、発生源分別をさらに促進し、インフォーマルなリサイクルビジネスと市の廃棄物管理システムとを結びつけた。

5. パイロット事業で得た経験のスラバヤ市廃棄物管理政策および実践への活用

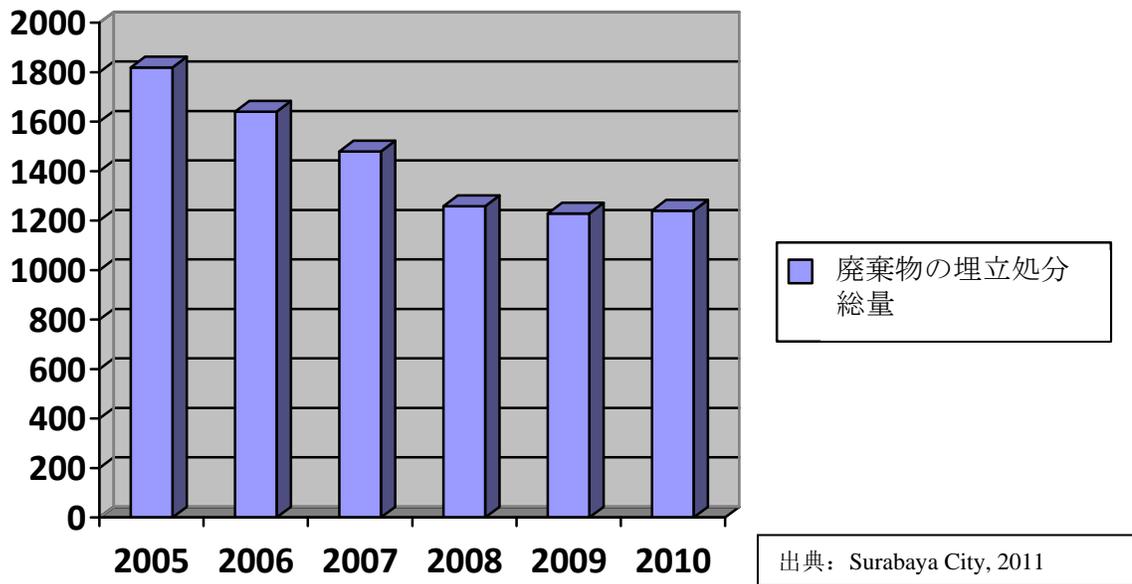
スラバヤ市は、パイロット事業から得られた便益を認識し、新たな廃棄物管理システムの規模拡大を図るためリーダーシップを取った。具体的には、別の地元NGOおよび家族の福祉向上のための婦人団体Pendidikan Kesejahteraan Keluarga (PKK)と連携してこの堆肥化手法の普及を図った。これらの地元パートナーと共に、市内に31ある全ての郡で様々なセクター、学生、コミュニティ、ビジネスマンや施設を対象に意識高揚のためのセミナーを実施した。さらに、スラバヤ市は環境ファシリテーター(指導者)のシステムを立ち上げ、環境保護とコミュニティの改善に関心を持ち、取り組む意欲のある市民を環境ファシリテーターとして選抜した。ファシリテーターの任務は、住民の意識高揚やコミュニティの動員のための活動推進と、「カードル」と呼ばれる地域環境リーダーを10世帯に一人ずつ選任することである。カードルは新たな廃棄物管理システム、ごみの分別や家庭用堆肥化容器を使用する目的、および衛生状態を保つ重要性についてコミュニティ内の住民が理解できるよう手助けをし、各家庭での堆肥化活動のモニタリング・問題解決などのフォローアップを行う役割を担っており、そのための訓練を環境ファシリテーターから受ける。

これに加え、スラバヤ市はRWが新たな廃棄物管理システムを基に独自に始めていたコミュニティ・ベースのプログラムを支援する仕組みを作った。この仕組みの中で、THMの機能とその利用法について一般的な知識のある世帯がRWから選ばれ、市から堆肥化容器が無償で配布された。さらに、スラバヤ市は堆肥化施設の建設、生ごみ運搬用のカートや破砕機などの器具の調達、コミュニティ・ベースの堆肥化施設立ち上げに必要な研修実施のために予算を配分した。

2005年以降、スラバヤ市はコミュニティを対象とした環境コンテストを数多く開催している。具体的には、クリーンなまちづくり大賞、地域緑化・美化(グリーン&クリーン)コンテスト、ごみゼロコンテストなどを、民間セクターや市民団体、各種メディアと連携して実施しており、協力パートナーにはユニリーバ・インドネシア系列のNGOユニリーバ・ペドゥリ財団(Unilever *Pedul*i Foundation :UPF)、Jawa Pos、JTV(ローカルTV局)、Suara Surabaya(ローカルラジオ局)、Suara Surabaya(地方紙)などがある。これらのコンテストを通じて、住民がコミュニティぐるみで新たな廃棄物管理システムに参加・協力し、地域の環境改善に取り組むよう動機づけを行っている。さらに、スラバヤ市は地域コミュニティ改善のための自主的な取り組みを評価するため、最優秀環境カードルを選出し、国の記念日に表彰式を行っている。

6. 主要な成果

スラバヤ市が新たな廃棄物管理システムを導入後、5年間で達成した以下の成果は励みになるものである。



スラバヤ市が最終処分場に搬入する廃棄物が30%減と大幅に減量した。（2005年時点で日量1,819トンであったのが2010年には日量1,241トンに減少）¹¹。

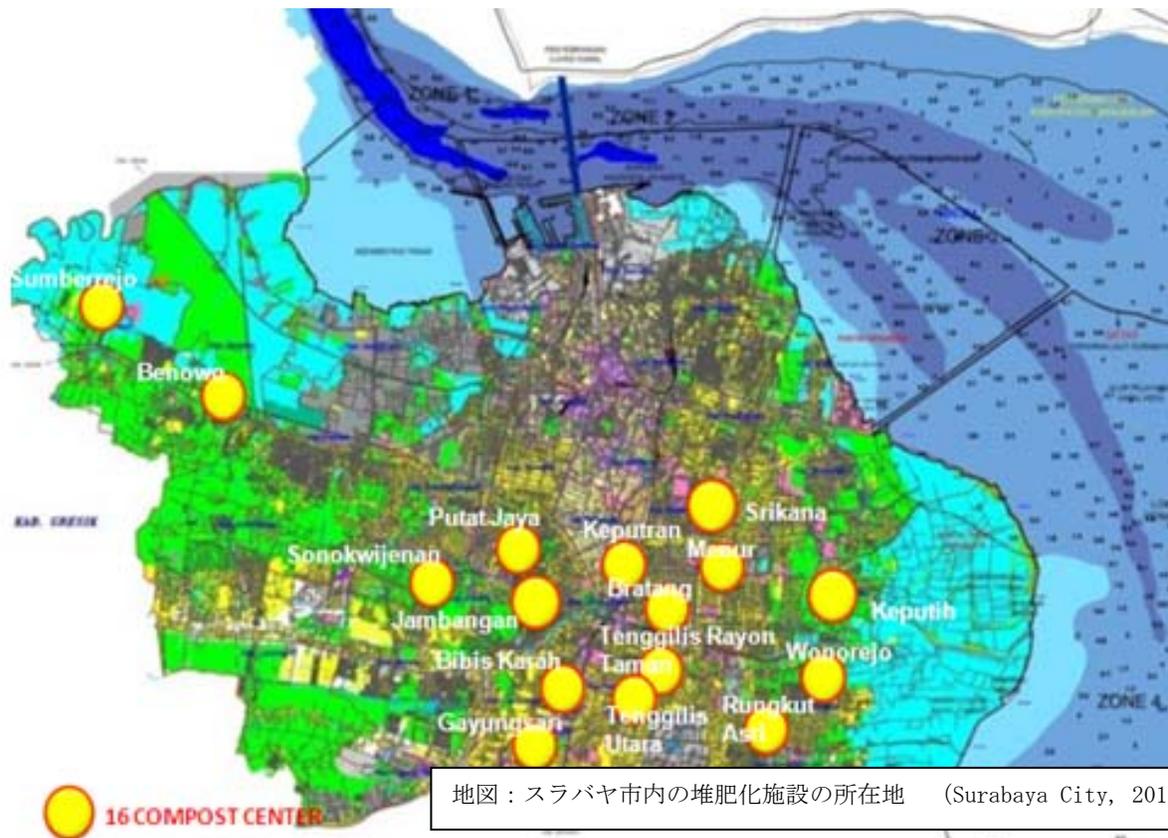
- 市内の17,000世帯が堆肥化容器利用に積極的に参加しており、家庭での堆肥化活動が活発に行われている。¹²その結果、コミュニティの環境・衛生に対する意識が高まり、家庭の衛生状態が改善される。さらに、住民は自分で作った堆肥（堆肥の平均価格は0.07米ドル/kg）やそれを利用して栽培した農産物を販売できるため、低所得の家庭にとっては副収入を得る機会となる。



写真：家庭におけるごみの保管状況の改善（IGES）

- 現在スラバヤ市内には堆肥化施設が16か所ある。市職員によると、堆肥化施設関連の雇用創出は75人で、主に低所得者層から雇用しているとのこと。また、これらの堆肥化施設では年間7,000トンの堆肥が生成されており、公園や街路樹に利用されている。その結果、住宅街やその他の都市空間の緑化率は過去5年間で10%増加した。

さらに、人気のある同一種の植物をコミュニティ単位で栽培し、好評を得ているところもある（ランのカンポン、アデニウムのカンポン、アロエベラのカンポン等）。

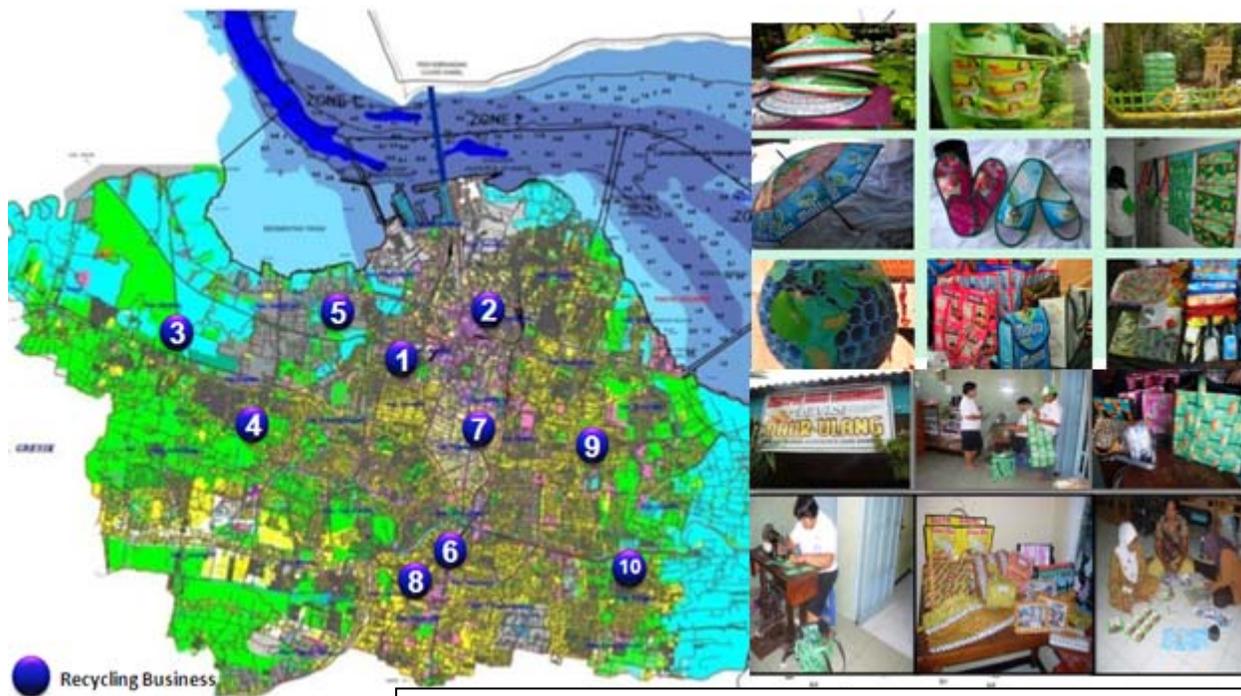


地図：スラバヤ市内の堆肥化施設の所在地 (Surabaya City, 2011)



写真(上)：堆肥の生成 (IGES) 写真(下)：コミュニティの緑化 (IGES)

- UPFによる支援のもと、中小のリサイクルビジネスが10件ほど活動しており、傘、バッグ、財布、ランプシェードなどの手工芸品を製造している。これにより低所得者層は雇用の機会が生まれ、ごみの発生源分別を促進する動機づけにもなり、資源化物を販売することでいくらかの副収入も得ることができる。



写真：リサイクルビジネスの所在地とその活動（Surabaya City, 2011）

- スラバヤ市が実施した大規模な啓発キャンペーンが功を奏して、発生源におけるごみの分別と減量に対する市民の意識が高まった。現在、コミュニティ・レベルでの教育プログラムの実施に400名の環境ファシリテーターと27,000名の環境カードルが積極的に携わっている。¹³ このようなコミュニティによる活動が、結果としてコミュニティ内に社会資本を築き、住民による美化・緑化に向けた積極的な取り組みの強化に繋がる。地域緑化・美化（グリーン&クリーン）コンテストへの応募コミュニティ数は、2005年時点では300団体であったが、2010年には2,000団体に増加している。



写真：コミュニティにおける研修・意識高揚活動（IGES）



写真：スラバヤ市緑化・美化（グリーン&クリーン）コンテスト受賞コミュニティ（IGES）

- 上記のような地域レベルの便益に加え、本取り組みは最終処分場からの温室効果ガスの発生抑制など多くの地球規模のメリットも生み出している。国連気候変動枠組条約（UNFCCC）によると（2003年）、スラバヤ市で堆肥化活動をしなかった場合のベースライン排出量は2010～2020年のクレジット期間10年間で28,000トン-CO₂e（二酸化炭素換算）となる。しかし堆肥化施設からのGHG排出があるため、正味の排出削減量を計算する際はこれを差し引く必要がある。¹⁴
- スラバヤの住民参加型堆肥化モデルの成功は国家政策としても注目されている。住民参加型堆肥化活動はインドネシア政府が2008年に制定した廃棄物管理法において重要な戦略のひとつとして位置づけられている。
- 何より、スラバヤ市が環境的に持続可能な都市としてかつての誇りを取り戻した。スラバヤは明らかに美化・緑化が進み、国内外から表彰を受けるなど、その成果は市民も認識している。同市の受賞歴は、次の通りである。2005年から5年連続でアディプラ賞（クリーンな都市賞）をインドネシア政府から受賞。2005年グローバルエネルギー賞（EGA）をオーストリア政府から受賞。2007年グリーンアップル賞をグリーン機構（本部：ロンドン）から受賞。2007年国連アジア太平洋経済社会委員会（UNESCAP）から都市環境改善賞を受賞。2008年居住環境改善優良事例賞をUNハビタットから受賞。2011年ASEAN環境的に持続可能な都市に選定。¹⁵
- 北九州市とスラバヤ市が協力して廃棄物管理システムの改善に成功した結果、二都市間の国際関係がさらに強化された。これを受けて、北九州市とスラバヤ市は2011年3月に北九州市で開催されたASEAN ESCプログラム第2回ハイレベルセミナーにおいて、低炭素・環境的に持続可能な都市をスラバヤに構築するため、更に支援を拡大する旨の覚書に調印した。この調印以降、両市はともに地元パートナーと協力し、この目標達成に向けて数多くのプログラムを実施している。

- スラバヤ市における次なる主要な問題として、特にカンポンにおける廃水処理が注目されているため、北九州市はK I T AとI G E Sと連携し、コミュニティ・ベースの廃水処理システムの確立を支援するための新たなプロジェクトを、J I C A草の根技術協力事業として2011年に開始した。同プロジェクトは、コミュニティと市場向けの2つのモデルパイロットシステムを開発し、市内の同じ問題を抱える地域への普及・拡大の検証を行うことを目的としている。
- 北九州市とK I T Aは、東レ株式会社および水道機工株式会社と協働で、J I C AのBOP (Base of the Pyramid) ビジネス連携促進協力準備調査事業としてスラバヤ市で新たな事業を2011年に開始した。同プロジェクトの目的は、北九州の地元企業が開発した、太陽光エネルギーで機械を作動させ、海水を淡水化し飲料水を作る技術の適用性を検証することである。スラバヤ市内でパイロット事業を実施し、その後インドネシアの島嶼部への普及を目指している。
- 2011年4月以降、I G E Sと北九州市はN T Tと協力し、スラバヤ市に対して市内のG H G排出量のモニタリングを行う制度的なシステムを構築するために専門技術を提供している。このプロジェクトは環境省の資金援助のもと行われ、交通、エネルギー、有機性廃棄物、上水道、廃水処理、緑地管理などの主要分野におけるスラバヤ市関係当局の能力開発を目的としている。
- 日・ASEAN統合基金(JAIF)によるASEAN ESCモデル都市プログラムのもと、I G E Sはモデルごみバンクの確立のためにスラバヤ市に対して支援を行っており、パイロットモデルの市内への普及・拡大を目指している。

7. スラバヤの経験のアジアの他都市への拡大

I G E SはK I T Aおよび北九州市と協力して、スラバヤ市の成功事例の記録を行ってきたが、それをもとにU N E S C A Pのクリーンな環境のための北九州イニシアティブの一環として、2008年～2009年に数多くのセミナーとワークショップを開催し、スラバヤの経験をアジアの他都市が共有できるよう努めた。¹⁶

2008年8月、スラバヤ市においてワークショップが開催され、インドネシア国内からの65名の代表とアジア太平洋地域の都市から数名の代表が参加した。ワークショップではスラバヤ市の事例が紹介され、インドネシアの他都市への適用の可能性について話し合われた。スラバヤ市の成功事例を国内に普及・拡大する取り組みは、既にN G Oのネットワークを通じて行われていることが分かっていたが、関連する知見を移転するための効果的なアプローチが求められていた。そのため、



写真：スラバヤの経験のアジアの他都市への拡大（JICA/Kitakyushu City/KITA/IGES, 2011）

中央ジャカルタ、パレンバン、マカッサル、バリクパパン、タラカンの5都市で住民参加型堆肥化活動を実施するにあたり、能力開発プロジェクトを開始するための支援を求め、JICAにプロポーザルが提出された。同プロジェクトは未だ実現してはいないが、対象となっている都市はスラバヤの事例を参考に、廃棄物管理システムの改善に向けて自主的な取り組みを行っている。

- 2009年3月、タイ・バンコクでワークショップが開催された。タイ国内の22都市からの代表とネパールからの数名の参加が得られた。このワークショップのフォローアップとして、バンコク、サンカムペーン、スリラチャが家庭およびコミュニティ単位での堆肥化活動を開始している。
- 2009年5月28日～29日にフィリピンのバゴ市においてワークショップが開催され、フィリピンの25都市から62名の代表が参加した。ワークショップに参加したバゴ市、セブ市、タリサイ市、プエルト・プリンセサ市などが廃棄物管理に堆肥化活動を採用し始めた。このような地域によるイニシアティブを支援するため、地球環境基金による資金援助のもと、2010年セブ市で住民参加型堆肥化プロジェクトが開始された。同プロジェクトは3年間で廃棄物量の10%削減を目標としている。

- 2009年12月にマレーシアのシブとクアラルンプールで、セミナーが続けて開催され、マレーシア国内の26都市から65名が参加した。このセミナーのフォローアップとして、カンパー市とシブ市はコミュニティ・レベルでの堆肥化活動を採用した。2010年、北九州市はシブ市に専門家を派遣し、家庭と市場における生ごみの堆肥化活動を核とした廃棄物管理システム改善の支援を行った。
- 多くの都市が、地域の事情も考慮しつつスラバヤの経験の再現を試みているため、北九州市はネットワークセミナーを開催し、これらの都市の代表が実際に顔を合わせ、優良事例や教訓を共有し、直面している共通の課題の解決策を共に探る機会の提供を始めた。最初の試みとして、2010年にUNESCAPの支援のもとワークショップが開催された。このワークショップは、廃棄物管理改善のために堆肥化活動を進める上で直面する主な課題や機会を整理するため、インドネシアの中央政府と地方政府が対話を行うことを目的としていた。さらに、2011年にもJICA九州国際センターによる支援のもとワークショップが開催された。このワークショップにはインドネシア、タイ、マレーシア、フィリピンから既に堆肥化に取り組んでいる都市が招聘され、その目的は優良事例や課題について話し合い、関係都市間でネットワークを構築し、能力開発に何が必要か確認することであった。このようなセミナーの開催を踏まえ、現在北九州市はKitaQシステムの堆肥化ネットワークをアジアに確立することを目指している。

¹ 本事例研究は、北九州市、KITA、IGES、スラバヤ市から入手できる一般的な情報をもとに、IGES北九州アーバンセンターがまとめたものである。この取り組みに関する詳細に関しては以下の報告書を参考のこと。IGES (2010): Composting for Waste Reduction: Information Kit, Japan; Maeda, T et.al (2010): Kitakyushu Initiative for a Clean Environment (Final Report), IGES, Japan; Maeda, T (2009): Reducing Waste Through The Promotion of Composting and Active Involvement of Various Stakeholders: Replicating Surabaya's Solid Waste Management Model, Policy Brief 9, IGES, Japan

² Silaban, T.A., *Solid Waste Management in Surabaya*, Paper presented at the Solid Waste Management Seminar, Kitakyushu, 19-20 September 2002.

³ Premakumara, D.G.J, Abe, M and Maeda, T (2011): Reducing Municipal Waste through promoting Integrated Sustainable Waste Management (ISWM) Practices in Surabaya City, Indonesia, Ecosystem and sustainable Development VIII, Ecology and the Environment, Vol 144, WIT Press, UK, pp.457-468

⁴ UN-Habitat (2008): Best Practices: Green and Clean Initiative in Surabaya, Indonesia. Accessed on 5 November 2011

⁵ Silas J, Waste Management Policies in Surabaya: An Integrated Sustainable Approach, Accessed on 27 April 2010, http://www.kitakyushu.iges.or.jp/successful_practices/solid_waste_management.html

⁶ Silas J, Waste Management Policies in Surabaya: An Integrated Sustainable Approach, Accessed on 27 April 2010, http://www.kitakyushu.iges.or.jp/successful_practices/solid_waste_management.html

⁷ KITA (2007): Separation at Source, Collection and Composting of Waste in Surabaya, Indonesia: Promoting the Reduction and Recycling of Waste, Kitakyushu, Japan

⁸ ウィンドローは多くの国で用いられている伝統的な堆肥化手法で、しばしば生ごみを破碎し、土や他の物質と混ぜた後、1メートルぐらいの高さに積み上げて放置し、数か月間かけて自然に分解させる手法。シンプルで初期投資もかからず、エネルギーも消費せず、機械よりも土や人力を利用して行われる。

⁹ 高倉方式堆肥化手法の詳細については以下を参考のこと。“Waste Reduction Programme through the Promotion of Organic Waste Composting by KitaQ System: Information Kit,” http://www.kitakyushu.iges.or.jp/publication/Takakura/Takakura_Method_Full.pdf.

¹⁰ Premakumara, D.G.J and Maeda, T (2011): Linking Community-based Composting into Municipal Waste Management Policies in Surabaya: Lessons Learned, HELP-O Newsletter, Vol1, Galle, pp.7-12

¹¹ Surabaya City (2011): Community-Based Solid Waste Management as Best Practice in Surabaya City, a presentation made at the 2nd High Level Seminar on Environmentally Sustainable Cities, 15-16 March 2011, Kitakyushu, Japan

¹² Surabaya City (2011): Community-Based Solid Waste Management as Best Practice in Surabaya City, a presentation made at the a Networking Seminar on KitaQ System Composting in Asia, 29-01 July 2011, Kitakyushu

¹³ Surabaya City (2011): Community-Based Solid Waste Management as Best Practice in Surabaya City, a presentation made at the 2nd High Level Seminar on Environmentally Sustainable Cities, 15-16 March 2011, Kitakyushu, Japan

¹⁴ Yenneti, K and Premakumara, D.G.J (2011): Carbon Finance and Decentralised Composting Projects: Carbon Market Viability Assessment for Small-scale Urban Composting Projects, Lambert Academic Publishing, Germany; Premakumara, D.G.J (2011): Decentralised Composting in Municipal Solid Waste Management: Lessons Learned from Surabaya City, Indonesia, a presentation made at the Workshop on Capacity Building on Accounting and Utilising GHG Emission Reduction Measures for Local Waste Management Actors in Developing Asian Countries, 29-31 August 2011, Battambang, Cambodia

¹⁵ Surabaya City (2011): Community-Based Solid Waste Management as Best Practice in Surabaya City, a presentation made at the a Networking Seminar on KitaQ System Composting in Asia, 29-01 July 2011, Kitakyushu

¹⁶ さらに詳しい情報はクリーンな環境のための北九州イニシアティブのウェブサイトを参照のこと。 : <http://kitakyushu.iges.or.jp>