

ジャカルタ市およびクラマツ・ジャティ市場内の
廃棄物処理システムに関する研究
－廃棄物問題解決アプローチの三類型－

古山龍哉・荒木徹也・相良泰行

**Study on Solid Waste Disposal Systems in Metropolitan Jakarta
and Kramat Jati Central Wholesale Market**
- Three types of problem-solving approaches for solid waste management in urban areas -

Tatsuya KOYAMA, Tetsuya ARAKI and Yasuyuki SAGARA

農業施設 第37巻 第3号 (通巻111号) 別刷

2006年12月

Reprinted from

The Journal of the Society of Agricultural Structures, Japan
Vol. 37, No. 3 (Ser. No. 111) December 2006

ジャカルタ市およびクラマツ・ジャティ市場内の 廃棄物処理システムに関する研究 —廃棄物問題解決アプローチの三類型—

古山龍哉*・荒木徹也*・相良泰行*

* 東京大学大学院農学生命科学研究科, 〒113-8657 東京都文京区

要 旨

ジャカルタ市およびクラマツ・ジャティ中央卸売市場内の廃棄物処理システムの実態を分析するとともに、市場内外の廃棄物問題を中長期的に解決するためのアプローチの三類型（合意形成型・トップダウン型・ボトムアップ型）を提言した。ジャカルタ市内の青果物市場で発生する廃棄物の総量は1,034m³/dayであり、市内の廃棄物総発生量の4%強に相当することが分かった。また、同市場内での廃棄物平均発生量は199m³/dayであり、青果物搬入量の増減による影響は顕著に見られなかった。

さらに、廃棄物処理事業に関連するすべての利害関係者が参加可能な政策合意形成のための場を設定し、特に環境市民団体などの第三者が行政側と住民側の仲介者としての役割を果たす合意形成型アプローチが不可欠であるものと考えられた。なお、焼却処理の規模を最小化するための最終処理場代替用地の確保と実効のある廃棄物発生量の抑制が政策合意形成の中長期的な課題である。

キーワード：都市廃棄物、ジャカルタ、クラマツ・ジャティ市場、合意形成、トップダウン、ボトムアップ

はじめに

都市廃棄物の処理プロセスは収集・運搬・中間処理（焼却処理）および最終処理からなるが、アジアの中低所得国の大都市においては最終処理のみならず、廃棄物の収集すら適正になされていない（寺田・大島, 2006）。また、最終処理場の用地確保とこれに付随する近隣地域住民の説得や廃棄物の発生量抑制および減量化、さらには都市住民や事業者の廃棄物問題に対する意識向上などが解決の困難な社会問題となっている。

ジャカルタ市周辺の大都市圏においても、廃棄物処理をめぐる地方自治体および地域住民との対立が近年ますます激化している。ジャカルタ市内で発生する廃棄物は、同市中心部から約40km離れた郊外のプカシ市パンタル・グバン地区で埋立てにより最終処理される。このパンタル・グバン最終処理場は1987年に操業を開始した。同処理場の操業期間は当初20年間とさ

れていたが、期間満了前の2001年にプカシ市議会は近隣住民からの環境悪化に関する抗議を受け、同処理場の閉鎖を満場一致で決議した。これに対しジャカルタ市の廃棄物処理行政は行き詰まりの様相を呈しており、また代替用地の長期的確保が住民の猛反発により困難なため、プカシ市に対し保証金を支払う代わりに同処理場を継続すると主張している。

インドネシアの都市廃棄物は市場からのものが一般家庭に次いで多いとされ（Aye et al., 2005）、またクラマツ・ジャティ中央卸売市場をはじめとするジャカルタ市内153ヶ所の青果物市場においても常時大量の廃棄物が発生・残留しており、不衛生な市場内取引環境であることが指摘されている（エヴィリスナラ, 1998）。しかしながら、青果物市場の運営事業そのものが都市廃棄物の最終処理場付近に居住する住民に及ぼす影響を定量的に評価した上で、市場内外で求められる制度改善を実現するための具体的かつ包括的なアプローチ

原稿受理 2006年2月24日

照会先：荒木徹也 aaraki@mail.ecc.u-tokyo.ac.jp

を提言した研究例は数少ない現状にある。

本研究の目的は、ジャカルタ市およびクラマツ・ジャティ中央卸売市場内における廃棄物処理システムの実態を分析するとともに、市場内外の廃棄物問題を中長期的に解決するための制度改善の視点を包括的に提示することにある。

研究対象地および方法

筆者らは2004年7月から8月にかけての約1ヶ月間、ジャカルタ市東ジャカルタ区に位置するクラマツ・ジャティ中央卸売市場、ジャサ・サラナ公社、ジャカルタ市清掃局およびバンタル・グバン最終処理場での実態調査を実施した(図1)。具体的には、ジャカルタ市内および市内の青果物市場、特にクラマツ・ジャティ中央卸売市場における廃棄物処理経路ならびに処理量に関する二次データを入手するとともに、関係者に対する面接調査を適宜実施した。

ジャカルタ市の廃棄物処理システム

ジャカルタ市内で収集された廃棄物は、計1,153箇所設置されている市内の一時集積場へ市清掃局あるい

は各地域の清掃組合により運搬された後、市清掃局あるいはジャカルタ市に登録済みの民間廃棄物収集業者29社により、直接または中継基地を経由して、バンタル・グバン最終処理場へ運搬される。ただし、ジャカルタ市内に153ヶ所ある青果物市場で発生した廃棄物は市場運営公社であるパサール・ジャヤ公社の下部組織である運搬公社により最終処理場へ直接運搬される。

図2にジャカルタ市内の日別廃棄物発生量および回収量(2000年～2003年)を、図3の廃棄物発生源の割合をそれぞれ示した。発生量は $25,000\text{m}^3/\text{day}$ 程度とほぼ一定であるのに対し、回収量は年々増加しており、2002年以降は回収率が90%以上に達していることが分かる。また、同市内の廃棄物総発生量(2003年)の10%が市場に起因していた。

現在、ジャカルタ市内では東区のチャクン中継基地と中央区のステンテル中継基地の2ヶ所で廃棄物中間処理施設が操業している。チャクン中継基地は1992年に市清掃局と民間企業が共同で操業を開始したものであり、同中継基地から最終処理場への運搬実績は $3,800\text{m}^3/\text{day}$ (2003年; 対2000年実績比47%増)となっている。一方、ステンテル中継基地は旧海外経済協力基

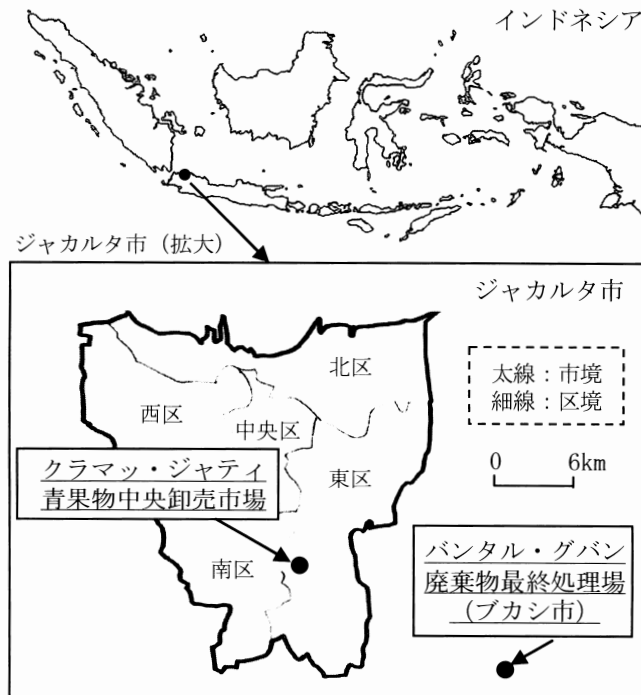
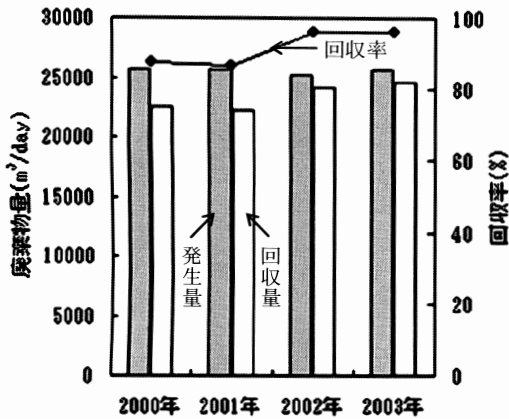
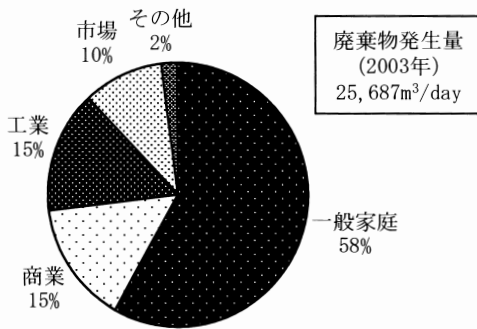


図1 ジャカルタ市周辺地図



(出所) ジャカルタ市清掃局 (2000-2003)

図2 ジャカルタ市内の廃棄物発生量および回収率



(出所) ジャカルタ市清掃局 (2003)

図3 ジャカルタ市内の廃棄物発生割合

金（現在は国際協力銀行）のジャカルタ都市廃棄物処理事業により2000年に操業を開始した。同事業は円借款事業であり、スンテル中継基地の建設を含む5つの小事業が1994年から2000年までの74ヶ月間、総事業費約30億円をかけて実施された。同施設の設計上の廃棄物処理能力は6,000m³/dayであるが、予算不足などに起因して実質的な処理能力は低下しており、2003年における同中継基地の廃棄物処理量は、 $1,907 \times 2 = 3,814\text{m}^3/\text{day}$ となっている（ジャカルタ市の総廃棄物量に対する事業実施成果は14.8%）。同施設で約50%の容量に圧縮された廃棄物は、市清掃局によりコンテナ（積載容量：80～100m³）に積み替えられ、最終処理場へ運搬される（国際協力銀行，2003）。

プカシ市のパンタル・グバン地区に位置する廃棄物

最終処理場はジャカルタ市清掃局が運営する唯一の廃棄物埋立処理場であり、総敷地面積が108ha（有効面積88ha）、また計画処理量は14,000m³/dayとなっている。同処理場は24時間操業、また労働人員は110人であり、1m³の廃棄物最終処理に要する費用は約63円（2003年）となっている。

青果物市場で発生する廃棄物の処理実態

前章ですでに述べたように、ジャカルタ市内の青果物市場で発生した廃棄物は運搬社により最終処理場へ直接運搬される。1992年に設立されたこの運搬社は廃棄物の運搬および市場内の清掃を主な事業内容としており、2004年現在の社員数は174名（契約社員41名および日雇い労働者25名を含む）である。また、63台の所有トラックのうち45台が操業可能な状態であり、運搬車両が不足した場合には東ジャカルタ区清掃局から車両を一時的に借用して廃棄物を運搬する。本章では、特にクラマツ・ジャティ中央卸売市場に着目し、市場廃棄物の処理実態を述べることにする。同市場の運営部は、市場内で発生した廃棄物を回収するために毎日朝7時から10時まで、66人の人員を動員している。また、ブルドーザーで市場内の廃棄物集積場に回収された廃棄物は、運搬社が所有する搬出用の運搬車両に積載され、パンタル・グバン最終処理場へ運搬される。

表1に同市場での廃棄物発生量・搬出量（2003年）を示した。表中の比率Aは青果物搬入量に対する廃棄物発生量の、比率Bは廃棄物発生量に対する廃棄物搬出量の体積百分率をそれぞれ示す。比率Aは5.4%～19.5%の範囲で変動し、また各月の平均値は10.6%であったが、廃棄物発生量に対する青果物搬入量の影響は顕著に見られなかった。また、比率Bについては86.7%～151.4%の範囲で変動するものの、平均搬出量（212m³/day）が平均発生量（199m³/day）を上回っていることが分かった。ただし、表中の廃棄物残留量が示す通り、同市場では2002年より再整備事業が開始されたこともあって、インフラ整備に伴い一時的に大量の廃棄物が残留していた。

表2に運搬社による2003年5月から11月まで（7ヶ月間）の市場廃棄物の運搬量を示した。クラマツ・ジャティ中央卸売市場から最終処理場への廃棄物運搬量は運搬社の廃棄物全処理量の約2割に達する。また、ジャカルタ市内の各市場から最終処理場へと運搬される廃棄物の総量は1,034m³/dayであり、市

表1 クラマッ・ジャティ中央卸売市場の廃棄物発生・搬出量 (2003年)

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	平均
青果物搬入量 (t/day)	1,240	1,103	1,426	1,952	1,689	2,199	2,380	2,447	2,293	2,636	1,411	1,724	1,875
廃棄物発生量 (m ³ /day)	193	215	182	210	194	206	227	193	204	142	233	191	199
比率 A (%)	15.6	19.5	12.8	10.8	11.5	9.4	9.5	7.9	8.9	5.4	16.5	11.1	10.6
廃棄物搬出量 (m ³ /day)	215	197	204	214	209	205	228	190	213	215	202	246	212
比率 B (%)	111.4	91.6	112.1	101.9	107.7	99.5	100.4	98.4	104.4	151.4	86.7	128.8	106.5
廃棄物残留量 (m ³ /day)	543	518	348	95	53	55	56	97	239	116	1,083	578	315

(注) 比率 A = (廃棄物発生量/青果物搬入量) × 100; 比率 B = (廃棄物搬出量/廃棄物発生量) × 100

(出所) 市場運営部資料

表2 運搬公社の市場廃棄物運搬量

市場の所在地	トラック 台数	運搬量 (m ³)	割合 (%)
中央区	3,217	35,222	15.9
北区	2,162	23,858	10.8
西区	2,426	27,099	12.2
南区	3,994	41,666	18.8
東区	2,674	29,615	13.4
クラマッ・ジャティ 中央卸売市場	3,034	42,135	19.0
主要地方市場 (5ヶ所)	1,805	21,660	9.8
合計	19,312	221,255	100.0
日平均	90	1,034	—

(注) 2003年5月から11月まで7ヶ月間の累計

(出所) 運搬公社資料 (2003年)

内の廃棄物総発生量の4%強を占めることが明らかとなった。なお、日平均トラック台数は90台であり、これは運搬公社が所有する全ての操業可能なトラック(45台)が各市場と最終処理場を毎日2往復することを示している。

制度の問題としての廃棄物問題

前章までにおいて、ジャカルタ市およびクラマッ・ジャティ中央卸売市場で発生する廃棄物の処理に関する実態を把握した。しかしながら、冒頭でも述べたようにジャカルタ市の廃棄物処理行政は行き詰まってお

り、短期的にも中長期的にも問題解決の見通しが立っていない。

廃棄物問題の解決に中長期的に取り組むためには、技術的に解決可能な「手法の問題」と、政治的な過程を経ることが必須となる「制度の問題」をそれぞれ明確に区別することがまず必要となる。大都市圏の廃棄物問題の多くは廃棄物処理制度の改善を必要とする「制度の問題」である(古山ら, 投稿中)。ここでいう制度とは「共同生活の行動様式」を指す用語である(ベラーら, 2000)。

前者の手法の問題とは、換言すれば環境にやさしい技術を開発あるいは利用することにより解決可能な問題である。例えば最終処理場における衛生理め立ての実施や浸出液処理施設の設置、あるいはCO₂排出量削減のためのバイオガス化といった話であれば、上記の技術導入に必要な資本を、場合により外国政府の技術協力スキームを援用した上で適切に投入すれば、先進国と同等の環境技術はインドネシアにおいても導入可能である。ただし、実際にはこうした環境対策が適切に実施されていないために、最終処理場の近隣住民や環境市民団体からの抗議が絶えないものと推察される。

また、廃棄物の最終処理方法としては埋め立て以外に焼却処理(減量率95%)と堆肥化(減量率72%)が考えられるが、焼却処理は建設費が高く初号機導入時の財政負担が大きくなる上(日本プラント協会, 2002)、多量のCO₂や環境公害が発生するという点からも不適切であり、理想的には焼却処理は導入すべきでないといえるだろう。加えて、青果物市場が排出する廃棄物はリサイクルに適しておらず、堆肥化が唯一の

方法である。ただし、堆肥価格が下落し最終製品が売れ残った場合に残された方法は埋立てまたは焼却処理ということになる。

しかしながら、以上述べたような解決策はいずれも個々の手法としては妥当であるかもしれないが、後者の制度の問題を解決し、市場内外で求められる制度改善を実現するための具体的かつ包括的なアプローチを一切提示していない。例えば、環境に対する配慮から焼却処理を導入せず堆肥化を選択すべきであるという手法を提言するのであれば、堆肥化された廃棄物の埋立てに必要な用地を確保するための具体的な政策についても同時に提言することが望まれる。なぜならば、廃棄物減量率が95%の、従って廃棄物残存率が5%の焼却処理ではなく減量率が72%（残存率28%）の堆肥化を手法として採用し、かつ堆肥化された廃棄物の全量が売れ残った場合には、埋立て処理に必要な用地が計算上は焼却処理の5.6倍（ $=28\%/5\%$ ）となるからである。従って、廃棄物最終処理場の代替用地確保の見通しもなく、かつ実効のある廃棄物発生量の抑制が実現されないうちに焼却処理を禁止すれば、さらに深刻な埋立地不足に陥る可能性が高い。

また、廃棄物発生量を抑制するためにインドネシアで実施された施策の成果は芳しくない。例えば、市清掃局は2000年に住民啓発活動であるゼロ・ウェイストと3R(Reduce/Reuse/Recycle)をそれぞれ実施したが、市民の環境倫理意識の向上に基づく廃棄物の発生量抑制および再利用の実現は困難であった。消費者である個人の環境倫理意識の向上にのみ期待するのではなく、廃棄物処理の責任を一義的に生産者に課すという

考え方に基づく「拡大生産者責任」(寺田・大島, 2006)を新たな制度として導入しなければ、実効のある発生量抑制の実現は困難である。

こうした制度の問題は、クラマツ・ジャティ市場内においても見られる。具体的には、市場内に持ち込まれた大量の廃棄物が市場外に排出される一方で、同市場運営部は卸売・小売業者の廃棄物処理責任を事実上免除しており、かつ市場内の廃棄物問題の解決に対してのみ責任を負う。さらに、同市場運営部は予算不足のため前述の責任を十分に果たしていないという現状にある。従って、市場内で発生する廃棄物総量を削減するためには、卸売・小売業者の自発的な取り組みに過度に期待するのではなく、むしろ彼らにインセンティブを与える制度や施策の導入が不可欠である。

合意形成の場作りの必要性

前章ですでに述べたように、廃棄物問題は手法の問題というよりはむしろ制度の問題である。図4に市場内外での廃棄物処理システムに関係する主要アクターおよび大都市圏の廃棄物問題を中長期的に解決するためのアプローチの三類型（トップダウン型・ボトムアップ型および合意形成型）を示した。これらのアプローチの具体的な成果としては、廃棄物処理能力の増強（トップダウン型）、廃棄物発生量の抑制（ボトムアップ型）および市場内外での制度改善（合意形成型）がそれぞれ期待される。ここで特に重要なアプローチは合意形成型であり、廃棄物処理事業に関連するすべての利害関係者が参加可能な政策合意形成のための場を設定することである。なぜならば、そうした合意形

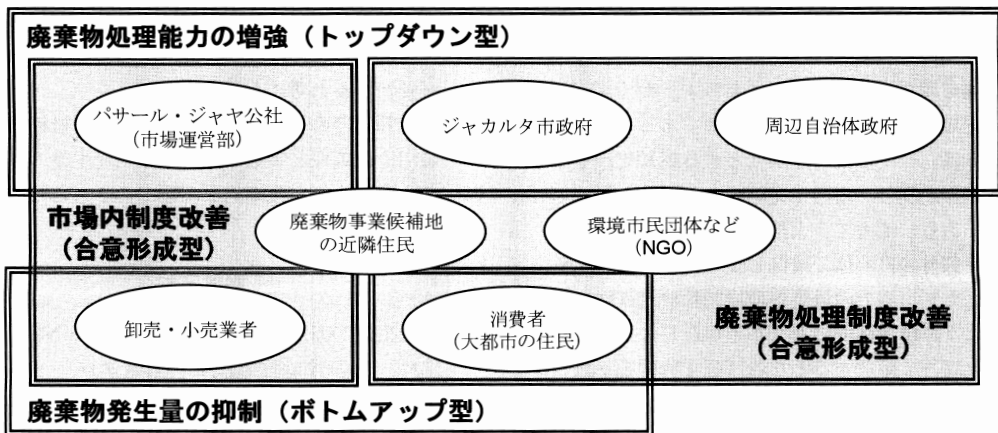


図4 廃棄物問題解決のためのアプローチの三類型

成の場が存在しない限り、どのような事業を実施しようとも廃棄物問題の中長期的な解決は望めないからである。

ここで一つ注意しなければならないことは、確かに合意形成型アプローチは最も重要なアプローチであるとはいえ、必ずしもトップダウン型のアプローチが常に望ましくない事業成果をもたらすとは限らないことである。例えば、プカシ市の最終処理場にはリサイクル品として換金可能な廃棄物を分別収集して生計を立てる人々が、いわゆるスカベンジャー (scavenger) が存在する。また、同処理場の付近にはスカベンジャーの子女を対象としてインフォーマル教育を10年以上にわたり支援・実施するNGOが存在する。廃棄物処理システムの包括的な制度改善に取り組む場合に、事業主体がこうした人々の存在により多くの注意を払うのであれば、トップダウン型のアプローチを採用したとしてもインドネシア国内でより大きな社会的支持を得ることは十分可能である。これを実現するためには、廃棄物処理事業と社会開発事業を有機的に組み合わせることが必要であると同時に、行政側の卓越したリーダーシップが求められる。従って、トップダウン型のアプローチは、それが不適当な状況で用いられた場合に批判の対象となるだけでなく、適当な状況で用いられなかった場合にもまた批判の対象となることを、廃棄物問題の関係者は留意すべきである。

廃棄物発生量を抑制するためにボトムアップ型のアプローチを採用する場合には、たとえ最善を尽くす意思があったとしても、前章ですでに述べた市清掃局の住民啓発活動の成果に見る通り、消費者である都市住民の環境倫理意識の急速な向上を期待するのは非現実的である。著者らが焼却処理の導入を全面的に否定しなかった理由の一つはこの点にあり、ジャカルタ市民の環境倫理意識が十分に成熟しておらず、かつ市内での最終処理場用地の確保が喫緊の課題であることを勘案するならば、一定の割合を限度とする焼却処理を新たに導入しない限り、市内で完結する廃棄物の最終処理は困難である。加えて、大都市で発生した廃棄物の処理用地を郊外の自治体で確保しようとするれば、本稿の冒頭でプカシ市議会の最終処理場閉鎖決定について言及したように自治体間の対立が不可避となる。さらに、ジャワ島外で処理するとすれば廃棄物問題が民族対立の新たな火種となる可能性もないとは言いきれない。このように、最終処理場の問題は大都市圏全体の利害関係を含んでおり、事業の初期段階から周辺自治

体との利害調整に配慮した包括的な施策が必要となる (国際協力銀行, 2003)。

いずれにせよ、廃棄物処理事業に関連するすべての利害関係者が参加可能な政策合意形成のための場を設定することは是非とも必要である。インドネシアの市民団体、特に大手NGOは、本来ならば政府が担当すべき公共サービスが不十分であったため、日本のNGOと比較した場合、国内社会での影響力はより大きいものと推察される (荒木, 2005)。今後は、インドネシアの環境市民団体が行政側と住民側の仲介役となり、例えば「焼却処理の規模を最小化するための最終処理場代替用地の確保」や「実効のある廃棄物発生量の抑制」に関する中長期的な政策合意形成のためのワークショップを企画・主催する等の方法により、合意形成型アプローチを促進する主要なアクターとなることを期待したい。

摘 要

- 1) クラマツ・ジャティ市場内の廃棄物平均発生量は199m³/dayであり、また青果物の総搬入量の増減による影響は顕著に見られなかった。
- 2) ジャカルタ市内153ヶ所の青果物市場から廃棄物最終処理場に運搬される廃棄物の総量は1,034m³/dayであり、市内の廃棄物総発生量の4%強に相当することが分かった。
- 3) 市場内外の廃棄物問題を中長期的に解決するためのアプローチの三類型 (合意形成型・トップダウン型・ボトムアップ型) を提言した。
- 4) 廃棄物処理事業に関連するすべての利害関係者が参加可能な政策合意形成のための場を設定し、合意形成型アプローチを実現するためには、環境市民団体が行政側と住民側の仲介者としての役割を果たす必要があると考えられた。
- 5) 焼却処理の規模を最小化するための最終処理場代替用地の確保と実効のある廃棄物発生量の抑制が政策合意形成の中長期的な課題であるものと考えられた。

参考文献

- 荒木徹也 (2005) : インドネシアにおけるNGOネットワークの可能性と限界, ノンプロフィット・レビュー, 5(2), 93-102. (http://www.jstage.jst.go.jp/article/janpora/5/2/93/_pdf/-char/ja/ よりダウンロード可能)

- Aye, Lu, Widjaya, E. R. (2005): Environmental and Economic Analyses of Waste Disposal Options for Traditional Markets in Indonesia, Waste Management (in press).
- 運搬公社：事業報告書，各年版（2002～2004）(in Indonesian)
- エヴィリスナ・甲斐論・金中起・小林康平（1998）：ジャカルタにおける青果物卸売市場の課題と市場統合度の計測，農業経済論集，49(2)，19-28.
- 国際協力銀行（2003）：円借款案件事後評価報告書（第2章 プロジェクト評価 14. インドネシア・ジャカルタ都市廃棄物処理事業，<http://www.jbic.go.jp/japanese/oec/post/2003/index.php> よりダウンロード可能）.
- 古山龍哉・荒木徹也・相良泰行：クラマツ・ジャティ青果物中央卸売市場の機能合理化に関する問題分析，農業施設（投稿中）.
- ジャカルタ市清掃局：清掃情報，各年版（2000～2003）(in Indonesian).
- 社団法人日本プラント協会（2002）：ジャカルタ特別市固形廃棄物処理改善（廃棄物焼却・発電）に関する F/S 調査報告書（要約版は http://www.jetro.go.jp/activities/oda/model_fs/earth/earthfs_report/09.pdf よりダウンロード可能）.
- 寺田宣明・大島堅一（2006）：溢れる都市廃棄物の適正管理に向けて（寺西俊一・大島堅一・井上真編，地球環境保全への途—アジアからのメッセージ，第9章），有斐閣選書，185-205.
- ロバート・N・ベラーほか（2000）：善い社会（中村圭志訳），みすず書房，266-301.

Study on Solid Waste Disposal Systems in Metropolitan Jakarta and Kramat Jati Central Wholesale Market

– Three types of problem-solving approaches for solid waste management in urban areas –

Tatsuya KOYAMA* , Tetsuya ARAKI* and Yasuyuki SAGARA*

* Graduate School of Agricultural and Life Sciences, University of Tokyo, Tokyo 113-8657.

Abstract

Solid waste disposal systems in metropolitan Jakarta as well as in *Kramat Jati* central wholesale market, have been analyzed, and then three types of problem-solving approaches have been proposed to manage the issues of the systems in the long run; consensus-building, top-down and bottom-up. The total amount of the solid waste from 153 fresh produce markets in Jakarta was 1,034m³/day, which corresponds to approximately 4% of the gross volume of the solid waste in Jakarta. The central market disposed 199m³/day of the solid waste, which was not significantly affected by the total amount of incoming fresh produce to the market.

Furthermore, consensus-building approaches would be inevitably required to place a political field that all stakeholders related to solid waste disposal projects might be involved in toward some agreements among all of them. In particular, the third party such as environmental NGOs would be expected to bridge the gaps between administrative officers and inhabitants who live in any sites the projects are planned. Long-term challenges of the consensus-building are how they can determine the alternative locations for the terminal of solid waste disposal, and how they can implement waste-reducing policies and activities both inside the market and in other urban areas.

Keywords: Solid Waste Disposal System, Jakarta, *Kramat Jati* Central Wholesale Market, Consensus-building, Top-down, Bottom-up