

循環型社会形成に向けての ハノイ市3Rイニシアティブ活性化 支援プロジェクト事前調査 報 告 書

平成18年10月
(2006年)

**循環型社会形成に向けての
ハノイ市3Rイニシアティブ活性化
支援プロジェクト事前調査
報 告 書**

平成18年10月
(2006年)

独立行政法人 国際協力機構
地球環境部

序 文

ベトナム社会主義共和国の固形廃棄物の発生量は、年間1500万トン（2003年）であり、その約8割を都市ごみが占めている。人口300万人を擁すハノイ市では、1日約1,600トンの都市ごみが収集されているが、急速な経済成長と都市化の進展により、2020年にはごみ量が現在の3倍になることが懸念されている。開発と環境の調和による持続可能な社会の形成を目指して、ベトナム政府は2020年までに循環利用率目標値30%を含む包括的な都市ごみ対策を国家戦略としており、これに呼応してハノイ市でも2003年から生ごみ分別収集を試行するなど循環的利用の促進を図っているが、実施機関の経験・ノウハウ不足や住民の環境への意識欠如などから、十分な成果をあげているとは言えない。

かかる状況下、ベトナム国政府より、ハノイ市を対象としたReduce-Reuse-Recycleを組み合わせた“3Rイニシアティブ”を基本とする循環型社会システムの構築に係る支援要請を受け、独立行政法人国際協力機構（JICA）は、2005年7月から8月にわたり事前調査を実施し、プロジェクト概要の合意に至った。その後、ベトナム国側関係機関とプロジェクト実施に係る協議を継続的に行い、2006年10月に実施協議議事録（R/D）の署名を取り交わし、「循環型社会の形成に向けてのハノイ市3Rイニシアティブ活性化支援プロジェクト」が2006年11月から3年間にわたり実施されることとなった。

本報告書は、同プロジェクト事前調査及び協議結果を取りまとめたものであり、今後のプロジェクト活動の展開に広く活用されることを願うものである。

ここに、本調査にご協力とご支援を頂いた内外の関係各機関の方々に深く謝意を表すとともに、引続き一層のご支援をお願いする次第である。

平成18年10月

独立行政法人 国際協力機構
ベトナム事務所
所長 中川 寛章



■収集用カート



■分別パイロット地区



■Cau Dien コンポスト化施設



■Nam Son 最終処分場



■Minh Khai クラフトヴィレッジ（プラスチック）



■Duong O クラフトヴィレッジ（紙）



■Da Hoi クラフトヴィレッジ（鉄）



■M/M 署名

略語表

AVCN	Association of Cities of Viet Nam	
CEETIA	Center for Environmental Engineering of Towns and Industrial Areas	
CIDA	Canadian International Development Agency	
DANIDA	Danish International Development Agency	
DONRE	Department of Natural Resources and Environment, HPC	ハノイ市天然資源環境部
DPI	Department of Planning and Investment, HPC	ハノイ市計画・投資局
E/N	Exchange of Notes	交換公文
HPC	Hanoi People's Committee	ハノイ市人民委員会
INEST	Institute of Environmental Science and Technology	
KfW	Kreditanstalt fur Wiederaufbau	ドイツ復興金融公庫
KOICA	Korean International Cooperation Agency	
MONRE	Ministry of Natural Resources and Environment	天然資源環境省
MOC	Ministry of Construction	建設省
MOSTE	Ministry of Science, Technology and Environment	科学技術環境省(現在は天然資源環境省)
MPI	Ministry of Planning and Investment	計画・投資省
NEA	The National Environmental Agency	
PFI	Private Finance Initiative	
TUPWS	Transportation and Urban Public Works Service	交通・公共事業局
URENCO	Urban Environment Company	都市環境公社
VCC	Viet Nam National Consultant Corporation	
VND	Vietnamese Dong	ベトナムドン
WB	The World Bank	世界銀行
W/S	Workshop	

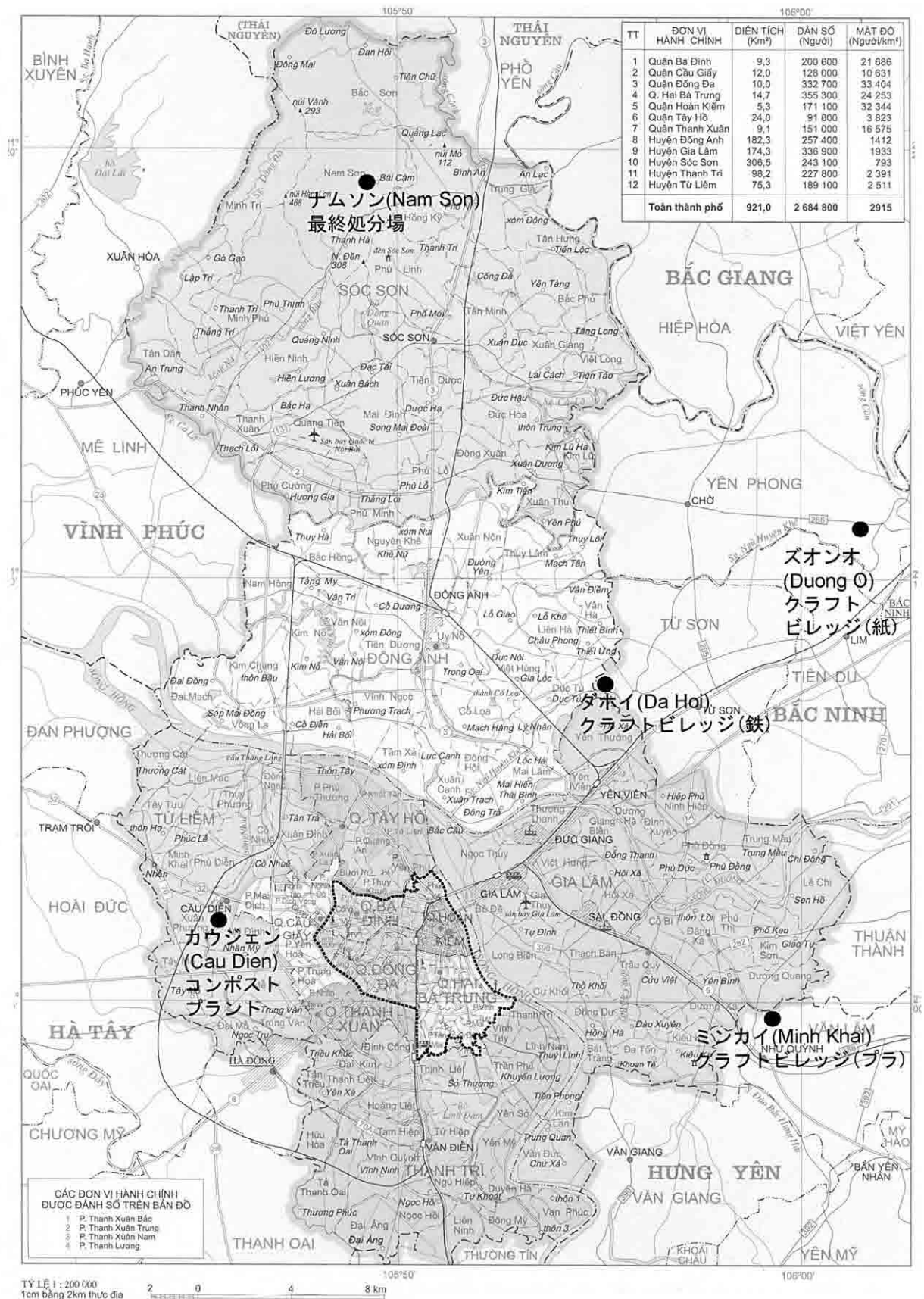
通貨レート

日本	1円 = 143.04VND (ベトナムドン)
米国	1ドル = 15,867VND

(注) 平成18年8月13日現在、Transfer Rate

出所：Vietcom Bank ホームページによる (<http://www.vietcombank.com.vn/>)

プロジェクト対象図



(注) 点線で囲われた部分は4つの中心Districtであり、プロジェクトの主たる対象地域である。

(注2) なお、●はおおまかな施設の場所を示す。

目 次

序 文

写 真

略語集

位置図

目 次

第1章 事前調査の枠組み	1
1-1 要請背景・経緯	1
1-2 事前調査の目的	1
1-3 調査団の構成	2
1-4 調査内容	2
第2章 調査対象地の現状	7
2-1 地理・気候	7
2-2 ベトナムの社会経済状況	7
2-3 ベトナムにおける循環資源・廃棄物管理	13
2-4 ハノイ市における物質循環・廃棄物管理	17
第3章 プロジェクト企画	47
3-1 国際協力機構による関連調査の経緯	47
3-2 プロジェクトの基本的考え方	47
3-3 プロジェクト実施にかかる配慮事項	51
添付資料	
添付資料1 RECORD OF DISCUSSION (R/D)	55
添付資料2 MINUTES OF MEETING (M/M)	67
添付資料3 事前評価表	75
添付資料4 主要機関聞き取り調査概要	82
添付資料5 資機材価格調査	88
添付資料6 ローカルコンサルタント	91
添付資料7 PCM ワークショップ	93
添付資料8 MINUTES OF MEETING (M/M) (2005年8月12日付)	101

添付資料 9	プロジェクトフレームワーク	120
添付資料10	プロジェクト・デザイン・マトリクス (PDM)	121
添付資料11	M/M署名についての新聞報道	122
添付資料12	入手資料リスト	123
添付資料13	ベトナム政府からの要請書	124

第1章 事前調査の枠組み

1-1 要請背景・経緯

ベトナム社会主義共和国（以下「ベトナム国」と記す）では、急激な社会経済発展及び都市化の進展にともなう環境汚染の顕在化を受けて、政府は1994年1月10日に制定した環境保護法の改定を進めるとともに、環境に配慮した持続的な開発を目指した「ベトナムアジェンダ21」を首相決定として採択（2004年8月17日付）した。また、政治局決議第41号（2004年11月15日付）により、2020年までに工業国化・近代化を確立するという国家戦略の中で、環境保護政策の強化を謳っており、「3Rイニシアティブ」の理念は、同政策の中で一つの重要課題として位置づけられている。

また、ベトナム国は、行政機構面において、2002年に環境関連機構再編により、新たに天然資源環境省（MONRE）を設立し、地方自治体とともに水質、大気質、固形廃棄物等に関連した環境対策を推進しているが、技術力、管理能力、行政能力ともに不足することをはじめ、多くの阻害要因から十分な効果は得られていない。

ベトナム国における固形廃棄物の発生は、2003年時点で年間1,500万トンであり、その内の約80%（1280万トン）を、都市ごみが占めている。この都市ごみの発生は、ベトナム国全人口の24%を占めるに過ぎないハノイ市やホーチミン市等の都市部からのものが、約半量（600万トン以上）となっている。現在、人口300万人を擁すハノイ市における都市ごみの収集量は1日約1,600トン（2003年）であり、収集カバー率は約70%であるものの、公共道路上の未回収の固形廃棄物、湖沼への不法投棄物等により、排水不良や地下水の汚染を誘引している。

このような環境問題に対応するため、ハノイ市では、2020年までに家庭から出る廃棄物の30%を循環的利用するという目標の下、都市ごみの循環的利用運動を推進しようとしているが、同循環的利用運動の現状は、金属、びん、プラスチック類、古紙などの有価物の回収が、廃品回収者（ウェストピッカー）を中心に限定的に実施されてはいるものの、個人の経済活動の域を出ておらず、Reduce-Reuse-Recycleを組み合わせた「3Rイニシアティブ」を基本とする循環型社会システムの早期構築が、環境に配慮したハノイ市の持続的な発展のために必要とされている。

かかる状況を受け、ベトナム国政府は、国際的に「3Rイニシアティブ」を提唱し、固形廃棄物管理に対して豊富な実績と経験を持つ我が国に対し、技術協力プロジェクトによる支援を要請したものである。

1-2 事前調査の目的

ハノイ市の固形廃棄物管理における問題点を分析し、将来の方向性を検討するなかで、「3Rイニシアティブ」の位置づけを明確にしつつ、プロジェクトの全体構想を検討する。また、PCM

ワークショップを通して参加型で計画立案を行い、PDM案、PO案を作成する。さらに、要請背景及び要請内容の確認を行い、ベトナム側政府関係機関とプロジェクトの目的・成果・範囲・対象・工程等について協議を実施し、合意・決定事項についてM/Mに取りまとめる。また、ドナーコミュニティと情報交換を行ない、援助の重複を避けながら、当方のプロジェクトの内容を調整する。

以上を目的として事前調査団が派遣された。

1-3 調査団の構成

氏 名	担 当・分 野	所 属
菊地 文夫	総括	JICAベトナム事務所 所長
瀧口 博明	3Rイニシアティブ政策	環境省大臣官房廃棄物・リサイクル対策部企画課 課長補佐
黒木 靖子	固形廃棄物管理行政	北九州市
山本 聡	協力企画	JICA地球環境部公害対策グループ公害対策第2チーム
和田 英樹	循環型社会システム計画	廃棄物政策研究所 代表
加藤 益雄	プロジェクト計画・効果分析	

西宮 康二 JICAベトナム事務所 （現地参団員）

Hoang Thu Thuy, Assistant Program Officer, JICA Vietnam Office （同上）

1-4 調査内容

既存資料、ベトナム政府提供資料、ベトナム政府関係者との協議及び現地踏査等により、以下の項目について調査を行う。

1-4-1 現地調査

(1) 先行調査

- 1) 社会経済条件：社会機構、行政機構、経済政策、経済状況、支出状況、人口 他
- 2) 生活条件：経済状況、支出状況、習慣、生活様式、家庭ごみ
- 3) 固形廃棄物概況：発生状況、取り扱い（ハンドリング）状況、管理状況
- 4) 固形廃棄物管理政策：環境保護法、環境保護政策、固形廃棄物管理政策、ベトナムアジェンダ21、国家環境保護戦略（2010～2020）、ハノイ市固形廃棄物管理プレF/S、ハノイ市環境基本計画（2001～2020）
- 5) 諸制度：環境保護条令、固形廃棄物管理条令、固形廃棄物管理制度、固形廃棄物管理体制、中央と地方の役割分担

- 6) ベトナム側実施体制：ハノイ市/TUPWS/URENCOの相関関係（組織図、要員、予算、業務内容）、カウンターパート機関（組織体制図、要員、予算、業務内容、基本計画）
- 7) 政府及び自治体による固形廃棄物管理事業への取組み：関連事業の実績及び現状と将来計画、事業支援措置（補助金、税制措置、融資）、他援助機関や事業体との関わり
- 8) カウンターパート機関による固形廃棄物管理事業への取組み：事業の実績及び現状と将来計画、事業支援措置（補助金、税制措置、融資）、他援助機関や事業体との関わり
- 9) 事業実施に関する法的配慮事項：環境影響評価の制度、社会配慮の制度
- 10) 他事業体による固形廃棄物管理事業への取組み：固形廃棄物管理関連機関（主管官庁及び大学、組織要員、業務/研究分野、実績）、固形廃棄物管理技術（コンポスト、再生技術、リサイクル技術）
- 11) 他ドナーによる固形廃棄物管理事業への取組み：協力量針、取組み、事業計画、支援実績
- 12) ハノイ市固形廃棄物管理現状調査：発生源から最終処分場までの各関係者及び活動内容の現状調査及び問題点の把握、課題の抽出、解決手法の検討
- 13) 「3Rイニシアティブ」のポテンシャル：社会政策面（国家計画、法制度、基本計画）、技術面（発生抑制、再使用、再生利用）、制度面（障害の有無）
- 14) その他必要事項

(2) 協議・検討内容

- 1) プロポーザルの内容確認
- 2) ベトナム政府関係機関の固体廃棄物管理にかかる意向確認
- 3) 固体廃棄物管理の問題点の共有及び方向性の検討
- 4) 「3Rイニシアティブ」の位置づけ
- 5) プロジェクトの全体構想
- 6) PDM/PO 検討
- 7) プロジェクト基本計画検討
- 8) 実施体制検討
- 9) 工程/投入計画検討

(3) 協議議事録の作成

ベトナム側政府関係機関とプロジェクトの目的、成果、範囲、対象、工程等についてすべての協議・決定事項について合意形成を図り、協議議事録（M/M）の署名・交換を行う。

(4) 整理作業

- 1) 収集資料の整理・分析
- 2) 事前評価表案の作成
- 3) 業務指示書案の作成
- 4) 作業工程表案の作成
- 5) 事前調査報告書の作成

1 - 4 - 2 国内作業

(1) 国内準備作業

- 1) 関連資料・情報の収集・分析（プロポーザルを含む）
- 2) 調査対処方針案の作成
- 3) M/M案の作成

(2) 帰国後作業（事前調査後）

帰国報告会

1 - 4 - 3 調査日程

	Date	day	官団員・JICA団員	コンサルタント	
			1 菊地文夫（団長） 2 瀧口博明 （3R イニシアティブ政策） 3 黒木靖子 （固形廃棄物管理行政） 4 山本聡（協力企画）	5 和田英樹 （循環型社会システム計画）	6 加藤益雄 （プロジェクト計画・効果分析）
1	22-Jul	ERI		国内作業	
2	23-Jul	SAT		国内作業	
3	24-Jul	SUN		NRT->HAN JL5135 (arr1440)	
4	25-Jul	MON		ベトナム事務所打合せ ハノイ人民委員会表敬 TUPWS 表敬 URENCO 表敬	
5	7/26 2001	TUE		現場踏査（Cau Dien コンポ ストプラント、Nam Son 埋 立処分場、Phan Chu Trinh 分別パイロット地区）	
6	7/27 2001	WED		MONRE 表敬 現場踏査（クラフトヴィレッジ （Duong O, Da Hoi, Minh Khai））	

7	28-Jul	THU		MOC + VCC表敬 インタビュー (INEST, ACVN)	
8	29-Jul	FRI		インタビュー (DANIDA, KfW, Waste-Econ)	国内作業
9	30-Jul	SAT		資料整理	国内作業
10	31-Jul	SUN		資料整理	NRT- > HAN JL5135 arr 1440 団内打合せ
11	1-Aug	MON		ベトナム事務所打合せ URENCO 打合せ	
12	2-Aug	TUE		プレセミナー URENCO 打合せ	
13	3-Aug	WED		PCM ワークショップ (関係機関) PCM ワークショップ (URENCO)	
14	4-Aug	THU		資料整理	
15	5-Aug	FRI		ビデオ会議	
16	6-Aug	SAT	資料整理		
17	7-Aug	SUN	NRT- > HAN JL5135 (arr1440)	資料整理 団内打合せ	
18	8-Aug	MON	(4 NRT- > HAN JL5135 (arr2145))	在ベトナム日本国大使館表敬 HANOI 人民委員会表敬 URENCO 協議	
19	9-Aug	TUE	現場踏査 (Cau Dien コンポストプラント、Nam Son 埋立処分場、クラフトヴィレッジ (Da Hoi, DuongO)、リサイクル資源問屋 (Treiu Khuc)、Phan Chu Trinh 分別パイロット地区、チュンフン地区)		
20	10-Aug	WED	MONRE 表敬 養豚場見学 資料整理		
21	11-Aug	THU	M/M 協議		HAN- > NRT 23:15 JL752
22	12-Aug	FRI	M/M 協議 M/M 署名 在ベトナム日本国大使館報告		
23	13-Aug	SAT	HAN- > NRT 2330 JL5136	資料整理	
24	14-Aug	SUN		資料整理	
25	15-Aug	MON		資料整理	
26	16-Aug	TUE		資料整理	
27	17-Aug	WED		Vietnam Television 打合せ JICA ベトナム事務所打合せ 世界銀行インタビュー	
28	18-Aug	THU		資料整理	
29	19-Aug	FRI		資料整理	
30	20-Aug	SAT		資料整理	
31	21-Aug	SUN		資料整理	
32	22-Aug	MON		資料整理	
33	23-Aug	TUE		資料整理	
34	24-Aug	WED		HAN- > NRT 2330 JL5136 資料整理	

1 - 4 - 4 訪問先及び面会者

訪問先	面会者	
ACVN	General Secretary, Chief Executive Officer	Nguyen Lan
	Vice General Secretary, Chief	Vu Thi Vinh
DANIDA	Programme Officer	Dao Nhat Dinh
DPI	Deputy Genral Director	Tran Duc Vu
HPC	Vice Chairman	Do Hoang An
INEST	Deputy Director	Huynh Trung Hai
Hanoi URENCO	Director	Chu Van Chung
	Vice Director	Nguyen Van Hoa
	Deputy Director	Nguyen Xuan Huynh
	Head of International Cooperation Department	Nguyen Thi Hoang Lan
	International Cooperation Department	Luong Mai Huong
	Head of Technological & Technical Department	Vu Cuong
	URENCO コンポスト工場 工場長	Trinh Xuan Luu
Hanoi Women's Union	Vice President	Nguyen Minh Ha
KfW	Project Manager	Nguyen Van Minh
MOC	Director General, International Cooperation Department	Nguyen Sinh Hy
	Deputy Director, Department of Urban Infrastructure	Bui Xuan Doan
MONRE	Deputy Director general, International Cooperation Department	Nguyen Xuan Bao Tam
TUPWS	Expert, Planning and Investment Department	Pham Thi Thanh Huong
	Deputy Director	Hoang Ha
	General Director	Pham Quoc Truong
Waste-ECON	Doctor in Economics, Director	Nguyen Danh Son
	Vietnamese Project Manager	Tang The Cuong
The World Bank	Infrastructure Coordinator, Vietnam	Alan Coulthart

敬称略、組織名アルファベット順

第2章 調査対象地の現状¹

2-1 地理・気候

ベトナム国は北緯23度から8度にかけて南北に細長い形状をしており、北は中国、西はラオス及びカンボジアに接する。

気候は熱帯もしくは亜熱帯である。ハノイでは冬には10度以下まで下がる日があるが、雪は降らない。

ハノイ市においては図2-1に示すように明確な雨季（5月～8月）と乾季がある。

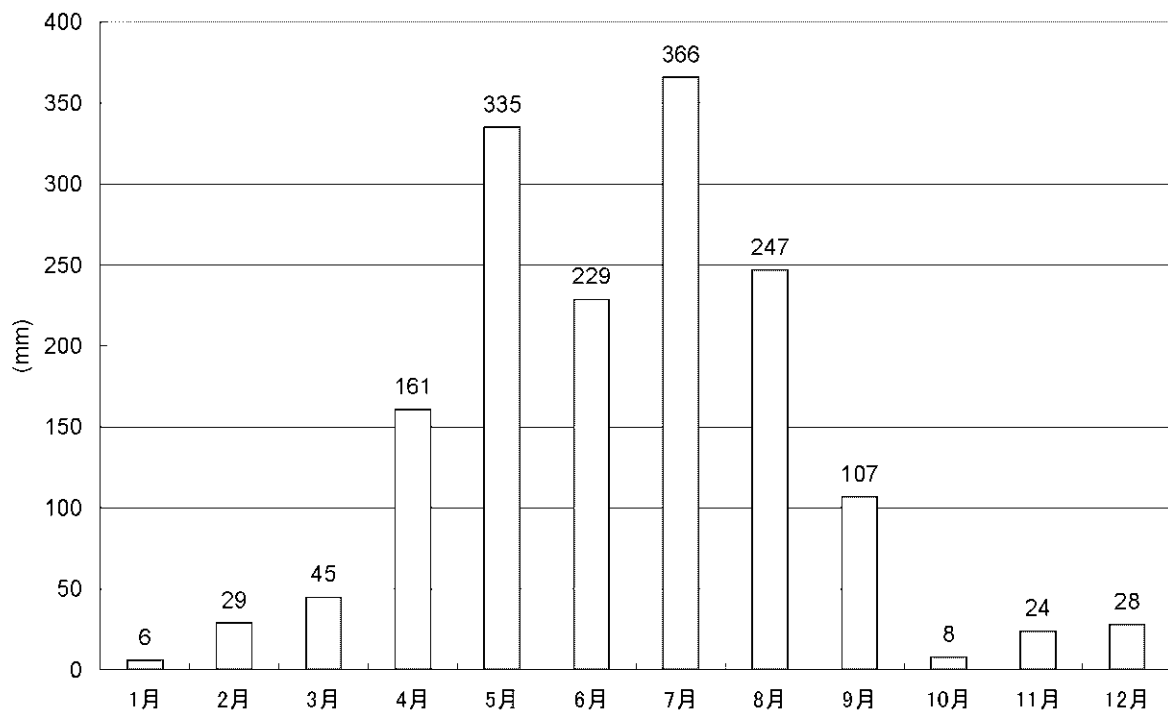


図2-1 ハノイ市における降雨量（2004年）

出所：Statistical Yearbook 2004

2-2 ベトナムの社会経済状況

2-2-1 人口推移

ベトナムの人口は82,032千人（2004年現在）、ハノイ市の人口は約3,083千人（2004年現在）で全国の人口の3.8%を占める。

図2-2に示すようにハノイ市においては都市部における人口が増加傾向にあり、過去3年の対前年増加率は5から9%となっている。他方農村部における人口は減少傾向にある。

¹ 本章では対象国の社会経済状況について記述するが、特筆すべき事項についてはハノイ市の状況を述べる。

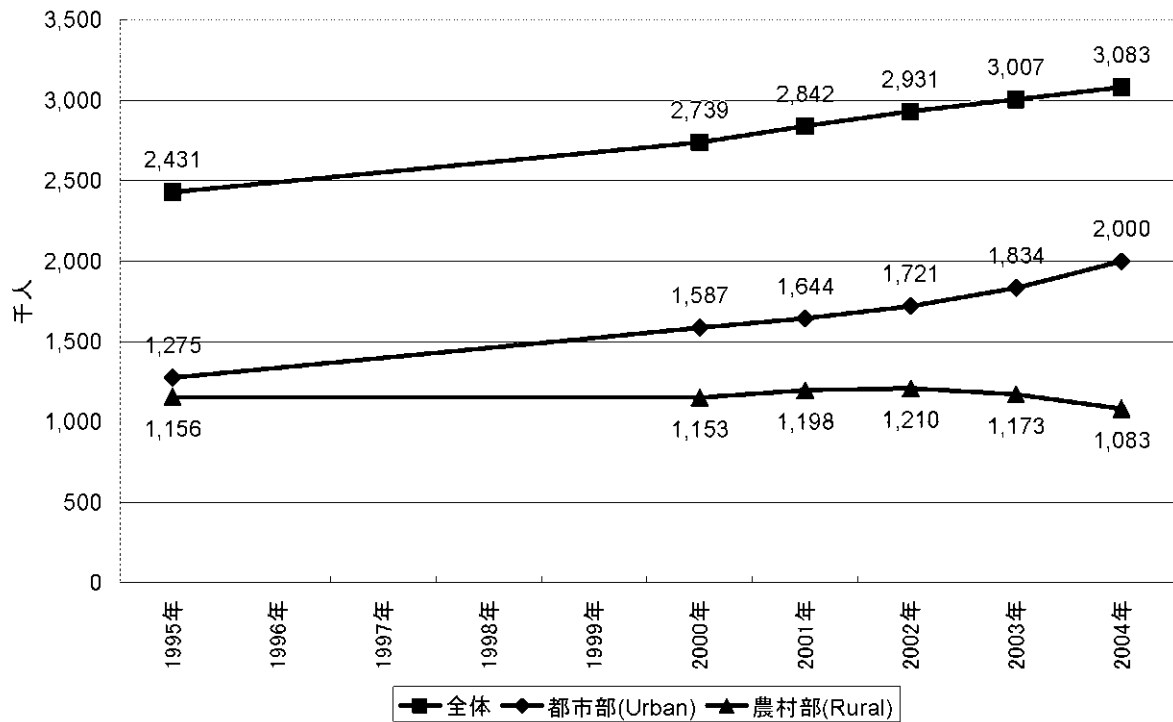


図2-2 ハノイ市における人口推移

出所：Statistical Yearbook 2004

2-2-2 経済状況

ベトナムのGDPは713,071十億VND（2004年現在）であり、人口1人当たりでは548米ドルである。

2000年から2004年までの5年間の対前年度GDP成長率の平均は12%である。図2-3に示すように、第1次産業、第2次産業、第3次産業共に伸びており、とりわけ第1次産業と第2次産業の伸びが著しい。

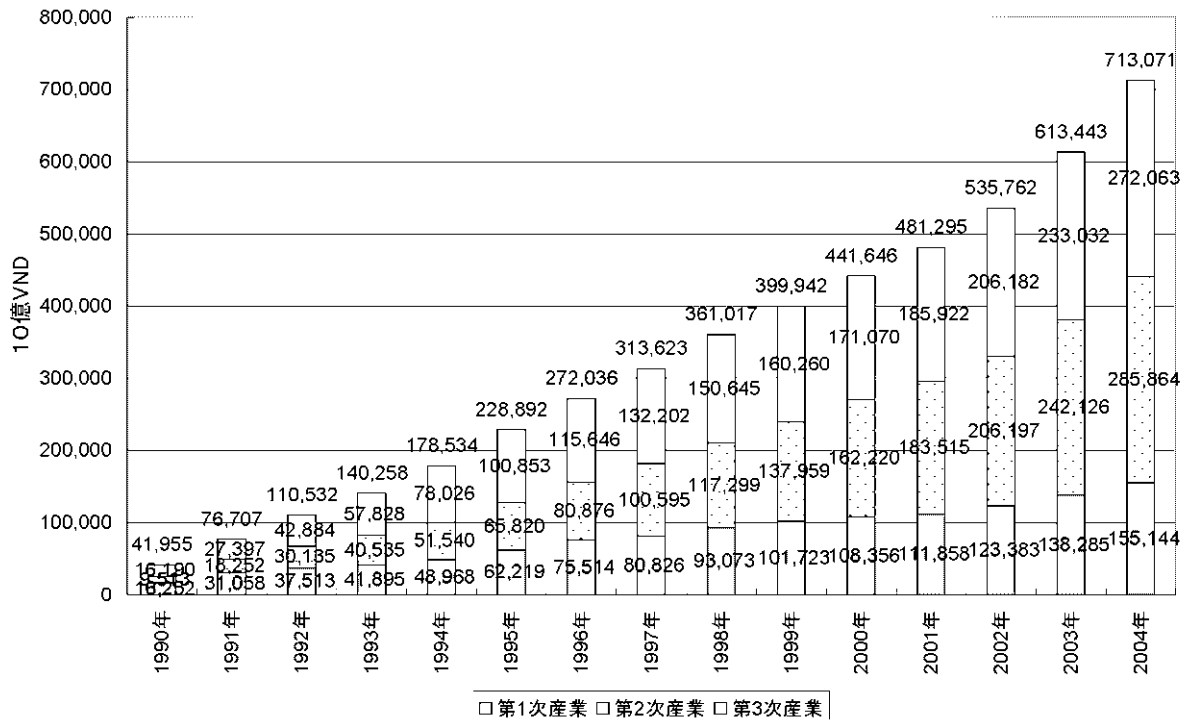


図2-3 ベトナムのGDP推移（各年価値）

出所：Statistical Yearbook 2004

2-2-3 平均所得

人口1人当たりの平均月収は全国平均、都市部、農村部でそれぞれ484千VND、795千VND、377千VNDであり、都市部は全国平均の1.6倍の所得水準となっている。

表2-1 平均月収（2003～2004年現在）

（単位：千VND）

	平均月収
全 国	484
都市部	795
農村部	377

出所：Statistical Yearbook 2004

2-2-4 土地利用

全国における土地利用状況は29%が農地、森林が38%、未利用地が27%、住宅以外用地が5%、住宅地が1%となっている。ハノイ市においては、森林が全国と比べて非常に少なく7%であり、農地、住宅以外用地、住宅地の比率が高い。

表2-2 全国とハノイ市における土地利用状況（2003年現在）

	面積（1000ha）		構成比（％）	
	全 国	ハノイ市	全 国	ハノイ市
全体 (Total area)	32,931.4	92.1	100	100
農地 (Agricultural land)	32,931.4	92.1	100	100
森林 (Forestry land covered by trees)	32,931.4	92.1	100	100
住宅以外用地 (Specially used land)	32,931.4	92.1	100	100
住宅地 (Homestead land)	32,931.4	92.1	100	100
未利用地 (Unused land and river, spring, rocky mountain)	32,931.4	92.1	100	100

（注）住宅以外用地とは、建設、輸送、灌漑、歴史的建造物、防衛、鉱山、工場、塩田、墓地、その他である。

出所：Statistical Yearbook 2004

2-2-5 行政機構²

（1）中央政府

立法権を有する国会は定数を500名以内として公選によって選定されるが、候補者には共産党などによるスクリーニングがかけられ、共和制でありながら、実質共産党一党支配を社会全体が支持している。

国家元首は大統領であり、国会の推薦にもとづいて国会で選定される。政府は首相によって代表される。首相は国家主席の提案に従って国会議員の中から国会において選定される。

政府は、国防、公安、外務、司法、計画・投資、財政、商業、農業・農村発展、交通・運輸、郵政・通信、建設、工業、水産、労働・傷病兵・社会、科学・技術、資源・環境、文化・情報、教育・訓練、構成、内務の各省から構成される。また、省と同等の権限を有する委員会等が存在する。なお、ベトナムテレビ、ベトナムの声放送（ラジオ）などのマスメディアは省に準ずる中央政府直属の機関である³。

（2）地方政府

ベトナムの行政機構は図2-4に示したように基本的には地方省下⁴に置かれているが、

² 総務省大臣官房企画課：ベトナムの行政、平成16年7月

³ 民営化が進行しつつある。

⁴ 中央政府の省とは異なり、我が国でいう県に当たる広域圏を指す。

地方省と同等の権限を有する中央直属都市が3つある。各行政レベルは地方人民委員会によって統治される。地方人民委員会の委員長は一つ上のレベルの人民委員会委員長の批准によって決定されるが、中央直属都市の力は強い。地方人民委員会は地方省レベルで9から11名の委員で構成され、ハノイ市においては最大13名の委員から構成される。

ハノイ市は9つのUrban District⁵と5つのRural Districtを有し、Urban Districtの下に125の区（Ward）が存在する。なお、市街化の進展により周辺地域が郡へと格上げになり、郡の数は増加する傾向にある。

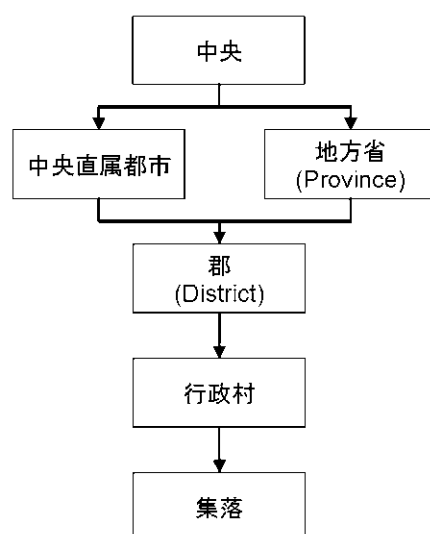


図2-4 ベトナムの行政機構

(注) 中央直属都市は、ハノイ、ホーチミン、ハイフオンの3つである。

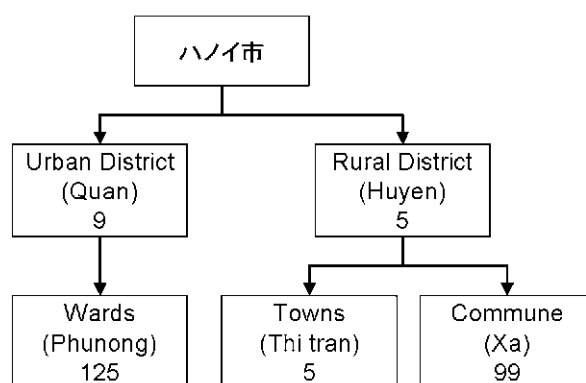


図2-5 ハノイ市の行政機構

(注) 本プロジェクトでは9つのUrban Districtのうちの4つを対象とする。

5 本件調査はこの4つの郡を対象として行われる。

(3) 公共事業

ベトナム経済における公共セクターの役割は依然高く、育成すべき分野、基本的インフラ、公共性の高い分野では公営企業が事業を行っている。公営企業は中央政府が所管するものと地方政府が所管するものがあるが、ごみ処理は地方政府所管の下で各地方の都市環境公社（URENCO）が行っており、ハノイ市ではハノイ URENCO がハノイ市の交通・公共事業局（TUPWS）の下で行っている。

2-2-6 コミュニティ構造

ベトナムのコミュニティは1955年に設立されたベトナム祖国戦線に基礎を置く。ベトナム祖国戦線はあらゆる階級・階層の闘争目標を実現するための組織的枠組みである。

ベトナム祖国戦線は共産党をはじめとして労働総連盟、共産青年団、退役軍人会、婦人連合会、農民会などの政治・社会組織から構成されており、中央から地方へ至る階層型の指導機関として機能している法定組織である。

ハノイ市においては郡の下に区（Ward）が存在し人民委員会の最小単位を持つが、さらに小さい単位でコミュニティが存在しコミュニティリーダーが存在する。コミュニティへの接触窓口は区の人民委員会である。

2-2-7 教育システム

本件調査においては児童を対象とした環境教育も重視しているので、ここで教育システムについて述べる。

ベトナムでは小学校（Primary School）5年間が義務教育である。その上に中学校（Lower secondary school）、さらにその上に高等学校（Upper Secondary School）が3年ある。

ハノイ市には小学校が269校、中学校が215校ある。

表2-3 ハノイ市における小中高等学校の数

	学校数
Primary	269
Lower Secondary	215
Upper Secondary	96
Primary and Lower Secondary	2
Lower and Upper Secondary	0

出所：Statistical Yearbook 2004

2-3 ベトナムにおける循環資源・廃棄物管理⁶

2-3-1 廃棄物等関連法（案）

(1) 法律の概要

2005年10月に国会に上程予定の環境保護法案（Environmental Protection Law）には廃棄物等についても包括的規定がある。この法律は循環的利用の概念を含み、また排出源分別収集の考え方を含んでいる。さらには循環的利用できない廃棄物については、最小化を図ることとして、発生抑制も盛り込まれているといったような先進的内容となっている。ここではこの法案に即して記述する。

(2) 廃棄物等の定義と区分

廃棄物は、生産、サービスの提供、生活などあらゆる活動から、あらゆる形態で排出される物及び用いられない物と定義されている。固形廃棄物以外にもガス状、液状、悪臭などの形態をとる物も含まれた概念とされている。

また、廃棄物以外の物として、“Discarded Material”という概念が定義されている。“Discarded Material”とは、ある生産・消費プロセスから排出されるもので、他の生産のために回収され、利用される物をさす⁷。

廃棄物は、有害廃棄物と一般廃棄物に分類され、有害廃棄物を規定する有害性等として、引火性、爆発性、有毒性、腐食性、感染性が例示されている。したがって、非有害産業廃

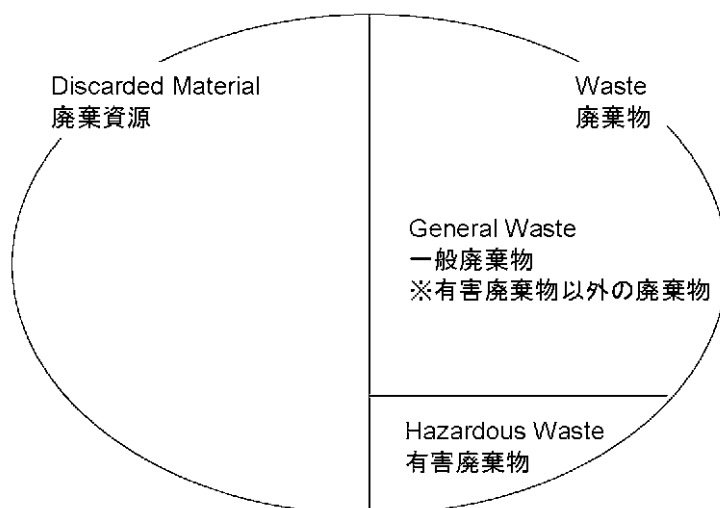


図2-6 廃棄物の分類

（注）和訳は仮のものである。

6 本報告書では、我が国の廃棄物の区分に倣い、びん・缶、コンポスト可能な生ごみなどを総称して循環資源と呼ぶこととする。また、循環資源と廃棄物をまとめて廃棄物等と呼ぶ。

7 ここでは廃棄資源と仮訳する。

棄物は一般廃棄物となるところ、我が国でいう一般廃棄物と異なるので注意を要する。

なお、廃棄物のリサイクルが定義されており、廃棄物を有用な資源に変換することとされている。

(3) 廃棄物等処理責任

廃棄物等処理責任は一義的に排出者（一般市民、事業者）に課され、その処理責任を契約行為によって十分な履行能力を有する他人（個人または法人）に転嫁できると規定されている。

2-3-2 ベトナムにおける循環資源・廃棄物管理の現況

(1) 廃棄物等の量

都市ごみが最も多く、年間12,800千トン排出されている。都市部は人口構成比こそ24%であるものの、都市ごみの半分以上を排出している⁸。産業廃棄物の量はまだまだ少ないが、工業成長率と今後の環境規制の強化によって増大するものと想定できる。

なお、建設廃棄物の量については事前調査では把握していない。

表2-4 廃棄物種類別量

(単位：t/年)

	都 市	地 方	合 計
都市ごみ	6,400,000	6,400,000	12,800,000
非有害産業廃棄物	1,740,000	770,000	2,510,000
有害産業廃棄物	126,000	2,400	128,400
病院廃棄物	—	—	21,500

(注) 農業廃棄物、鉱業廃棄物、リサイクルにともなう処理残さは含まれていない。

出所：The World Bank：Vietnam Environment Monitor 2004 Solid Waste

(2) 廃棄物等管理

都市ごみの収集率は45～95%に分布しており、平均は71%である。収集されたごみの多くは直接最終処分される。ベトナムの61の都市のうちの12都市が衛生埋立を行っており、同数の12都市が管理された埋立を行っている。残りはオープンダンピングであり、今後、衛生埋立等の建設が課題となっている。

有害廃棄物については、多くの関連法やガイドラインがありながら、ほとんどは排出段階、収集段階で都市ごみに混入し処分されている。ただし、病院廃棄物にかぎっては、

8 ここでいう都市と地方の区分の基準については不明である。

1997年以降、焼却炉建設が進み、現在では43の焼却炉が建設され、病院廃棄物の約50%が焼却されている。

なお、非有害産業廃棄物についての概要は不明であるが、都市ごみと一緒に埋立処分されているものとみられる。

2-3-3 ベトナムにおける循環資源・廃棄物管理政策

(1) 社会経済開発計画

2001～2005の社会経済開発計画の評価を踏まえて、現在2006～2010年を対象とする社会経済開発計画⁹が策定されている。その内容は環境問題を重視したものとなっており、その3つの目標の中に環境が含まれている。全編を通してSustainableという用語が用いられ、本計画から特に環境を強く打ち出した社会経済開発計画となっている。

(2) 環境関連計画

1) ベトナムアジェンダ21

The Strategic Orientation for Sustainable Development in Vietnam (Vietnam Agenda21)
(2004年8月)) (Decision No.153/2004 QD-TTg)

経済と環境が調和した持続可能な開発を目標に掲げており、大量生産・大量消費社会の見直しをしながら、社会水準全体を向上させるための包括的内容となっている。第7章は廃棄物問題に割かれており、最終処分場の整備、分別による循環的利用水準の向上、病院廃棄物の焼却推進、コンポスト化の促進、環境教育の推進が定められている。

2) 国家環境保護戦略（－2010及び2020を目指したビジョン）

MONRE：National Strategy for Environmental Protection, until 2010 and vision toward 2020 (2003年12月)

本戦略においては国家社会経済開発戦略と不可分の関係にあると明記されており、本戦略においても経済と環境の調和が強調されている。

2020年の目標の方向性として、すべての都市、工業団地、貿易拠点では大規模廃棄物処理施設を建設し、30%の循環的利用を実現するための循環的利用産業の育成が謳われている。

2010年の目標として、

- ①家庭の30%、事業所の70%における分別機器の装備、80%の居住区でのごみ排出コンテナの設置、80%の公共空間でのごみ箱の設置

9 Ministry of Planning and Investment：The Five-Year Socio-Economic Development Plan 2006－2010 (Draft), June 2005

- ② 40%の都市と70%の工業団地等における大型ごみ処理施設の設置
- ③ 90%の家庭ごみと非有害産廃の収集サービスの提供
- ④ 60%の有害廃棄物の収集
- ⑤ 感染性廃棄物の全量収集

が定められている。

3) 国家固形廃棄物管理戦略

Strategy for the Management of Solid Waste in Vietnamese cities and Industrial Parks
(1999)

2020年を目標年次とするベトナム初の包括的な廃棄物管理戦略であり、後に策定される他の計画の基礎となっている。主務官庁は建設省（MOC）と天然資源環境省（MONRE）（策定当時はMOSTE）である。

4) 政治局決議：急速な工業化・近代化に対する環境対策（Resolution No.41）

Environmental protection in the period of accelerated national industrialization and modernization（Resolution No.41-NQ/TU）（2004年11月）

本決議も他の上位計画・戦略と同様に包括的な内容になっており、廃棄物関連では、有害廃棄物対策、感染性廃棄物対策のほか、河川等へのごみ投棄の禁止、家庭・事業所・工場における分別を通じた埋立対象ごみの最小化が定められている。

(3) 組織

図2-7はハノイ市も含む組織体制図である。

国レベルではMONRE、MOCがそれぞれ政策、廃棄物関連インフラの整備を所管している。

ハノイ市においてはハノイ市人民委員会（HPC）の交通公共事業局（TUPWS）に属するハノイ都市環境公社（URENCO）がごみ処理を行っている。

(4) 技術的支援

埋立地の用地選定、設計、建設、運用など主として埋立関連の技術ガイドラインがMONREとMOCから多数発行されている。

(5) 財政的支援

1998年には195百万VNDであった国の関連予算は2003年には1,083百万VNDと5倍となっている。また、2020年までに整備すべき最終処分場の建設予算は30,000～40,000百万VNDとみられており、有害廃棄物の処分システムも含めると更に必要予算は大きくなり、

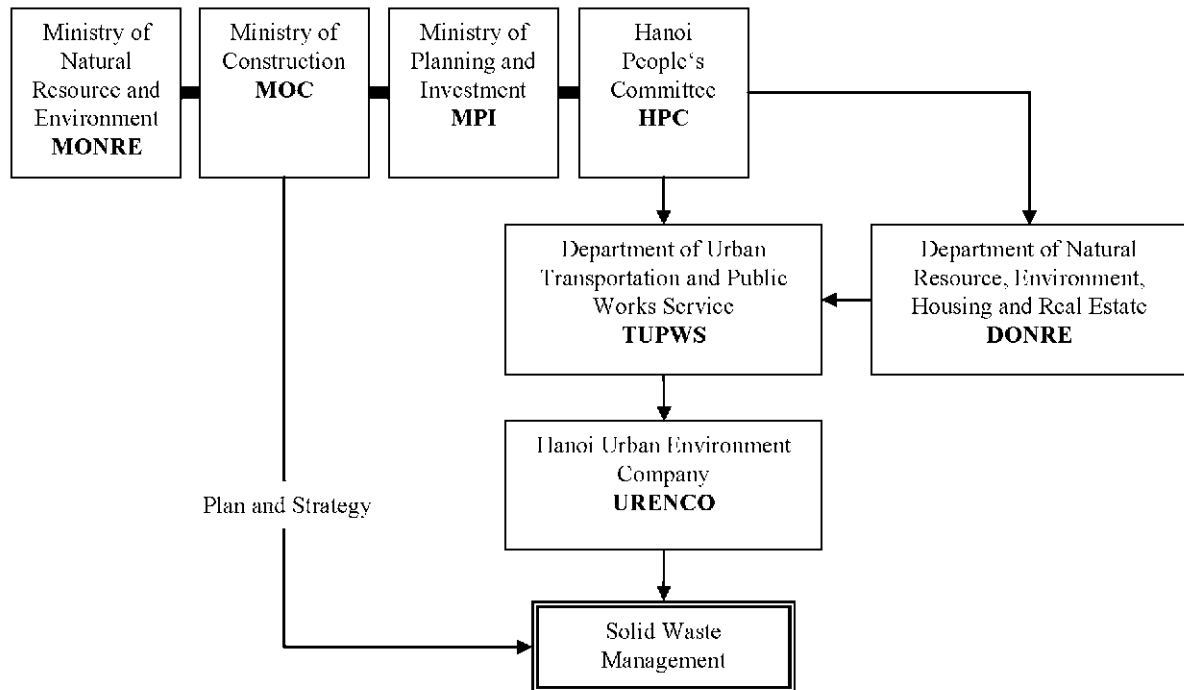


図2-7 循環資源・廃棄物管理組織体制図

財政的負担増が懸念されている。

(6) 統計システム

ごみ量を把握するための全国的な統計システムは完備されており、都市ごみ、産業廃棄物、医療廃棄物の別に把握されているが、大都市以外のデータはまだまだ信頼できず、地方都市における統計システムの改善が必要となっている。

(7) 循環資源・廃棄物の国際移動管理システム

循環資源の国際的管理システムは未整備である。廃棄物については有害廃棄物に限ってバーゼル条約に則った管理システムが存在している。

2-3-4 環境関連国際条約

ベトナムは2002年に京都議定書を批准しており、先進諸国はベトナムにおいてCDM¹⁰プロジェクトを実施することにより炭酸ガスクレジットを得ることが可能である。世界銀行¹¹の試算によると埋立地からのメタンガス回収のFIRR¹²は5～10%であり、事業化が可能であり、注

10 Clean Development Mechanism

11 The World Bank : Analysis of Carbon Finance Unit

12 Financial Internal Rate of Return

目されている。

このほか、有害物を含有する廃棄物の国際移動を規制するバーゼル条約には1995年に批准している。

2-3-5 環境影響評価

環境保護法では、開発事業及び既存事業の拡張を行う場合には環境影響評価報告書の提出が義務づけられており、関連政府機関の縦覧・承認が必要となっている。

細則はDecree No.175/CP、Decree No.26/CPによって規定されており、Circular No.490/1998/TT-BKHCMNTによって、環境影響評価を必要とするプロジェクトが個別に規定されている。Circular No.490によって規定されているプロジェクトのうち廃棄物関連では最終処分場だけが含まれているが、コンポスト施設、資源選別施設などが対象とされるかどうかについては確認が必要である¹³。

2-4 ハノイ市における物質循環・廃棄物管理

2-4-1 ハノイ市における3R

(1) 3R活動現状

ベトナムでは、平均的所得水準と比べて、循環資源の価格は魅力的であるので、循環的利用活動が民間レベルで成立している。発生抑制の概念はないが、排出される資源は徹底的に循環的利用される。

再利用システムについては後述するが、ここでは再使用の仕組みについて述べる。

再使用についてはリターナブルびんの販売店返却システムが定着している。ビール、ジュースなどの空きびんを販売店に返却するとビールびんで1本当たり2,000VNDが消費者に還元される。これはデポジット制度ではなく、リターナブルびんそのものの経済的価値によって成立している仕組みである。販売店は納入事業者にびんを返却し、消費者還元分を回収する。

(2) 資源抜き取り構造

1) 全体構造

ハノイ市における資源再利用の全体構造は図2-8に示したとおりである。3段階（一部のごみが搬入されるコンポスト化施設における選別行為を含めると4段階）の資源抜き取りが行われている。1996年において廃棄物等の約20%が循環的利用されていると

13 国際協力機構他：「平成14年度在外プロジェクト形成調査：ベトナム国における環境セクター基礎情報収集に係る調査」、2003年3月による。

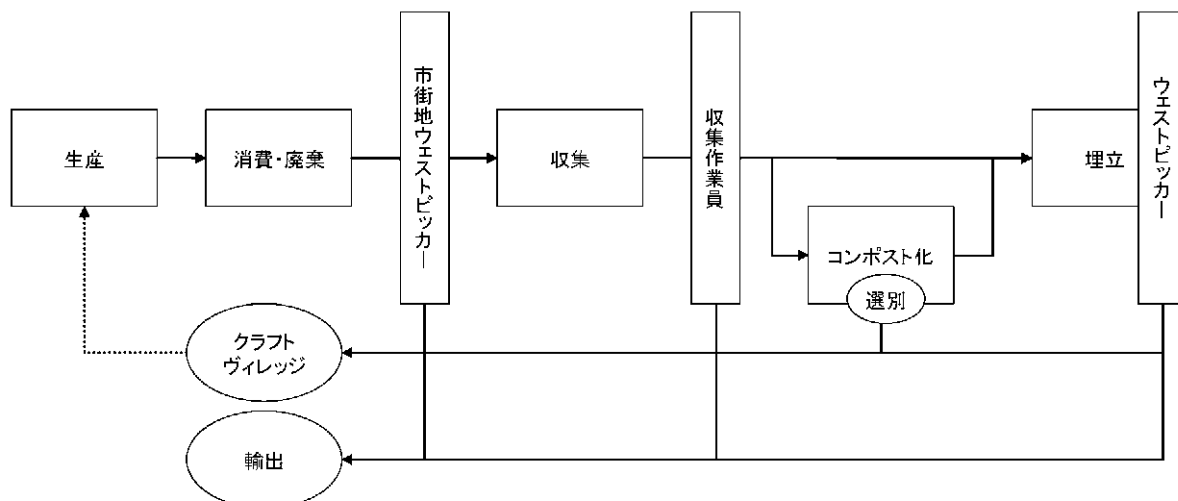


図2-8 ハノイ市におけるリサイクリングの全体構造

推定されている。

後述するクラフトヴィレッジでは、紙、鉄、プラスチック（PE）が循環的利用されており、PETボトルなど国内で再生できないものについては輸出されている。また、紙については日本からの輸入ダンボールも見られた。

2) 市街地ウェストピッカーによる回収

ウェストピッカーは一般に“Thu Mua”（回収・売却という意）と呼ばれている。この単語は埋立地におけるウェストピッカーも含む概念であり、市街地で排出者から直接買い付ける回収人だけを指す言葉はない。そこでここでは市街地で直接資源を買い付ける回収人を埋立地におけるウェストピッカーと区別するために市街地ウェストピッカーと呼ぶ。

市街地ウェストピッカーは写真2-1のように天秤棒を使用することが一般的である。市場や一般家庭を回り資源を回収している。現金収入を期待してハノイ市郊外から毎日出てくる人が多く、また女性が多い。ハノイ市には6,000人の市街地ウェストピッカーが存在しており、その3分の2は女性である¹⁴。

買い付けた資源は市内に多数立地している買取所へ搬入される（写真2-2）。買取所は零細で運搬手段を持たず、一般的にはクラフトヴィレッジ¹⁵またはクラフトヴィレッジに納品する専門運搬事業者が買取所を回り資源を買い付ける。

14 The World Bank：Vietnam Environment Monitor 2004 Solid Waste

15 後述する循環資源の品目ごとの循環的利用産業集積をベトナムではこのように呼んでいる。街中にジャンクショップは見られない。



写真2-1 市場における市街地ウェストピッカー（かごの中にプラスチックが見られる）



写真2-2 街中に立地する資源買取所

3) 収集作業員による回収

収集作業員は写真2-3に示すようなカートを利用して、街路清掃を兼ねてごみ収集を行う。カートには資源を分けて収集できるようにズタ袋が下げられており、収集しながら資源が抜き取られる。

ごみ排出は任意容器による戸別収集である。毎日収集でもあり、ごみの中から資源を発見し抜き取ることは容易であると考えられ（写真2-4参照）、市街地ウェストピッカー、収集作業員による資源抜き取りによってほとんどの資源が、それも汚れなども少ない状態で抜き取られると考えられる。



写真2-3 ごみカートを利用したごみ収集作業



写真2-4 典型的なごみ排出

4) コンポスト化施設における選別と埋立地におけるウェストピッカーによる回収

コンポスト化施設においては対象ごみをベルトコンベヤー上で手選別しているが、資源は少ない。若干のプラスチックボトルが回収される程度である。

埋立地においてはハノイ全体で400～600人のウェストピッカーが存在しており、登録制度を通じてハノイ市の管理下にある。例えば、Nam Son最終処分場ではウェストピッカーの活動は夜3時から朝7時までしか認められていない。



写真2-5 コンポスト化施設において回収された資源

(3) ジャンクショップ

街中に目立ったジャンクショップはない。クラフトヴィレッジが直接買い付けに来るか、または専門運送事業者が街中の零細買取所を回って、資源を収集し、クラフトヴィレッジに搬送する。

例外的に、ハノイ市の郊外南西方向10kmに立地する Treiu Khuc（チューフック）には中国を中心とする輸出機能を備えたジャンクショップが存在する。国内に生産インフラが存在しないPET、ステンレス等を取り扱うほか、プラスチックについては後述するクラフトヴィレッジへの搬送拠点ともなっている。

なお、ハノイ URENCOによれば、ハノイ市における買取所はO Cho Dua地区に多く見られるということであるが、事前調査団としては確認できなかった。

(4) 資源再利用工場（クラフトヴィレッジ）

クラフトヴィレッジは主として循環資源を利用した循環的利用産業集積である。ハノイ市の郊外にはプラスチック、紙、金属のクラフトヴィレッジがそれぞれ品目ごとに独立に存在している。クラフトヴィレッジは、その名¹⁶と若干異なり、まだまだ近代化の可能性を残すものの生産設備を有しており、生産設備と安い労働力、生産ノウハウによって安定的な生産活動を行っている。

1) クラフトヴィレッジ：プラスチック

ハノイ市街地より東へ直線距離で約22kmの Minh Khai に立地している。再生対象は

¹⁶ Craft：手工業という意。

主としてPEであり、PEフィルムなどを色分けし、洗浄し、天日乾燥させ、ペレットを製造、さらに新ペレットと混合してブロワーによりPE袋（いわゆるレジ袋）を製造している。各工程は分業化が進んでおり、PEについてはこの村でワンストップ型の循環的利用が成立している。PE以外の樹脂、PET、PVCについてはここでは再生できず、国外に輸出しているという。

プラスチックからの化学物質の水域への溶出、ペレット製造時の大気への溶出、ペレット製造時の熱源からの大気汚染、安全の問題が若干懸念されるものの緊急に対策をとるべき問題としては認識されなかった。



写真2-6 クラフトヴィレッジにおけるPEフィルムの天日乾燥



写真2-7 クラフトヴィレッジにおけるフレークの選別



写真2-8 クラフトヴィレッジにおける再生プラスチック袋の製造

2) クラフトヴィレッジ：紙

ハノイ市街地から東北方面へ約32kmに立地する Duong O に紙循環的利用の産業集積がある。主としてダンボールを原料として包装紙ロールを製造している。我が国から輸出されたダンボールも一部認められた。補助原料としての天然繊維としては竹繊維が用いられている。

燃料には上質の石炭が用いられており、大気への影響は少ないが、パルプ製造段階のアルカリの流出が改善課題として認識された。



写真2-9 クラフトヴィレッジにおける再生原料となるダンボール



写真2-10 クラフトヴィレージで製造された紙

3) クラフトヴィレージ：鉄

ハノイ市街地から東北方面へ約16kmのDa Hoiに立地している。くず鉄を選別、カットしたのち溶解炉に投入し、棒鋼、線状鋼等を製造している。

溶解炉からの不純物の蒸発が懸念される。



写真2-11 クラフトヴィレージにおける鉄源の集積



写真2-12 クラフトヴィレッジにおける鉄の溶解炉

(5) パイロット分別地区の取り組み

1) パイロット地区の概要

URENCOではハノイ市内Phan Chu Trinh地区で生ごみ分別のパイロット事業を実施している。

表2-5 ごみ分別パイロット地区の概要

項 目	数 値
開始時期	2003年11月
面積	0.406km ²
世帯数	1719世帯
人口	7,000人（1世帯当たり約4名）
その他	12の集合住宅、2つの市場あり、8つの学校あり。

出所：URENCO

2) 回収量

毎日生ごみ2t、生ごみ以外8t、合計10t回収されている。原単位にして、それぞれ286、1,143、1,429g/人/日である。本地区では通り沿いに事業所も見られることから、事業系が混入し、高い原単位を示していると考えられる。

3) パイロット分別実験の概要

生ごみとそれ以外に分別されるよう求められている。20リットル程度の大きくない白いプラ袋（生ごみ用）と黒いプラ袋（生ごみ以外用）が用いられる。これらのごみ袋は



写真2-13 家庭内で保管された生ごみの例（台所のシンクの下）

（注）この家庭では生ごみ以外は戸口の外に置かれたごみ箱に入れられていた。分別は難しくないという。

URENCO から月に1回各世帯各色30枚ずつ、2色で計60枚が配布される。

分別されたごみはいずれも夕方6時以降、収集作業員の鐘の合図で写真2-14に示すごみステーション¹⁷、または居住地内で待ち受けるカートに排出される。ごみステーションは白線と黒線が引かれ、それぞれ生ごみ用、生ごみ以外用である。ごみステーションはパイロット地区内に46箇所設定されている（約40世帯に1箇所）。



写真2-14 ごみステーションとおおむね良好な排出例

¹⁷ 後述するように通常のごみ収集は路上清掃として行われる各戸収集であり、ごみステーションは通常のごみ収集では設定されていない。



写真2-15 居住地内のカート

ごみ収集車はいずれの分別にもパッカー車が用いられている。パッカー車は2台が待機しており、取り残しがないように夕方6時以降適宜ステーションを回ってそれぞれの分別区分を回収して回る。

4) パイロット分別の課題

分別は効果ありと判断されるものの改善する必要あり。

分別はある程度行われており、分別実験の効果はあると判断できるが、ステーションによっては写真2-16に示すように分別がなされていないものも見られ、改善の余地があると考えられる。

パイロット分別では、「同じ」大きさの袋を「同じ」時刻に排出するよう求めているが、分別の違いは袋の「色」のみによって判断されなくてはならない。色のみによって分別対象ごみを区別することは、排出者の意識や生活様式によっては間違いを招きかねず、良好な分別の阻害要因となりかねない。両分別間の差別化を進めるという方向での改善が必要である。

中身の見えない黒いごみ袋は異物の混入を招く。

生ごみ以外用の袋は黒であり、中身が見えないので、排出者に対する分別誘導のためのプレッシャーになっていない。ごみ袋の色の再考が必要である。

収集職員の参加する意識開発が必要。

前述したように2台の収集車両がそれぞれの分別区分を収集する。このとき収集職員は袋の色だけを頼りに機械的に積み込みを行っているが、黒い袋の中には生ごみが混入しているものもある。



写真2-16 生ごみ以外用袋に混入した生ごみ

しかしながら、中が見えないためにただ機械的に黒い袋だけを積み込むこととなる。逆に異物がかなり含まれていても白いごみ袋を袋の色だけを頼りにコンポスト用として機械的に積み込むというところが行われている。つまり収集職員の排出行為へのフィードバックが働いていない。

収集職員に分別目的への理解を求め、主体的行動を引き出すための意識開発・社員教育を前提として、日本で実践されているように、分別程度が目に見える場合には収集しないなど、排出者に対する何らかのフィードバックシステムの導入が課題である。

袋の配布枚数のアンバランス

生ごみを分別すれば生ごみ以外のごみの排出は少量となり、必ずしも毎日排出しなくともよい。しかしながら、生ごみ以外用の袋も生ごみと同じ枚数配布されており、2種類の袋の配布枚数にアンバランスが生じている。白い袋のごみがなくなったからと、黒いごみ袋を生ごみに使用し、これを収集職員が機械的に積み込むということが起こりかねない（実際に調査団のインタビュー調査によるとこのような言い訳が聞かれた）。このような袋間のアンバランスが生じないような仕組みとする必要がある。

排出時間はよく守られているが、若干の課題もある。

収集職員は収集時間になると鐘を鳴らして住民に知らせる。これはパイロット分別以前から行われてきたことであり、住民の間にも深く浸透している。つまり定時収集という習慣は定着していると考えてよい。

しかしながら、生活様式の多様化によって6時の排出が早すぎ、仕事の都合などで排出できないという意見もあり仕組みの改善が求められている。

5) パイロット分別改善のためのインプリケーション

分別区分間の差別化戦略

現在のパイロット分別における2つの分別は袋の色以外すべて同じであり、2つの分別区分の目的の違い、対象物の違いなどを明確に印象づけるための工夫に欠けている。例えば、生ごみを分別すれば生ごみ以外のごみは毎日収集する必要はないので、週1回だけの収集にする（曜日収集の導入による排出日の違い）、生ごみ専用容器の導入（排出容器の違い）である。

分別方法の周知

本パイロットプロジェクトは開始後すでに1年と9か月が経過しているが、最近では住民への周知活動は特段行われていない。分別の重要性・必要性、分別された生ごみの行方、分別の仕方などをあらためて周知する必要がある。

包括的環境教育

ごみ排出は例外なくすべての世帯が毎日行い、またごみ分別は排出者に何らかの行動を求めるという意味で環境関連の実践的課題として好適である。ともすると頭でしか理解できない今日的環境問題をアクションとつなげて、それも例外なくすべての人を対象とできるという点でほとんど唯一の実践的課題である。

ごみ分別を環境問題への取り組みの第一歩と位置づけ、同時にごみ分別のねらいや重要性などにとどまらず、あわせて他の環境 이슈も同時に扱うなど、ごみ分別を環境教育の切り口ととらえた取り組みが有効である。

また、ペーパーメディア、視聴覚メディアなどを多様に組み合わせることや、また子ども向け、大人向けなどターゲットグループによって教育内容、教育ツールを変化させることなどによって環境教育効果をあげることも重要である。

インセンティブシステムの活用

現在の仕組みではどんなにしっかりと分別しても、まったく分別を行わなくても、ごみ処理料金は不変であり、ある意味で不公平な状況となっている。そこで、分別をした人が何らか得をする仕組みの導入が望ましい。

我が国では分別行為を誘導するような経済的インセンティブシステムがしばしば活用されており、循環的利用対象物は処理費用を無料または安価とし、処理対象ごみは有料（例えば、有料袋）とし、循環的利用対象物の分別を促進するなどの取り組み例が見られる。このような日本の経験も踏まえた、ベトナムでのインセンティブシステム導入の可能性を検討することが望ましい。

循環資源への言及

現在のパイロット事業では、循環資源は取り扱っていない。住民に配布した分別パ

ンフレットに紙、びん、缶は循環的利用するようと言及があるのみである。現在、循環資源の循環的利用は個人の回収人などのインフォーマルセクターによってのみ行われているが、インフォーマルセクターが機能しなくなるとたちまちごみとして排出されるようになるため、公共セクターによる何らかの関与が必要となる。

パンフレットによる循環資源への言及を続けながら、循環資源関連システムへの多面的な措置を図ることが望ましい。

(6) 既存生ごみ循環利用先としての養豚業

養豚業は開発途上国においてしばしば生ごみの循環的利用先として有効である。ここではハノイ市における養豚業の活動水準について述べる。

1) ハノイ市における養豚業の構造

ハノイ市においては養豚業は個人宅においてサイドビジネスとして行われており、近郊には大規模な養豚業は見られない。大規模集約化すると公害が発生し、衛生管理上の問題も生じるので、昔ながらの形態を継続していると考えられる。このような小規模な養豚業は家庭からの生ごみを積極的に利用している。

ハノイ市の郊外や近接する地方省（Province）¹⁸には大規模集約型の養豚場が存在するが、その豚を養うに十分な生ごみを周辺から調達できないので、配合飼料で飼育されている。

2) ハノイ市の個人宅における養豚の状況

訪問した養豚業では15頭の子豚から飼育し90kgになると出荷するという。サイクルは年4回。餌にやはり自宅内で製造する酒かすに周辺住宅からの生ごみを与えている。

生ごみは自らプラスチックコンテナでバイタを用いて、1日20数世帯から1日50kg¹⁹程度収集している。したがって、養豚に必要な生ごみ原単位は $50\text{kg} \div 15\text{頭} = 3.3\text{kg/日}$ となる。

なお、養豚の糞尿などはバイオガスとして利用している。掃除が行き届いており、衛生的な状態が維持されていた。

18 図2-4 ベトナムの行政機構参照のこと。

19 ここでは20リットルコンテナに6個分の生ごみを収集していた。生ごみのかさ比重を0.5、コンテナに8分目の生ごみを入れたとして、 $20 \times 0.8 \times 0.5 \times 6 = 48\text{kg}$ 。これは25世帯 $\times$ 4人/世帯 $\times$ 1000グラム/人日 $\times$ 生ごみ50% $= 50\text{kg}$ として検算できる。



写真2-17 個人宅における養豚

3) ハノイ市における養豚業の生ごみ利用量

ここでは現在における養豚業における生ごみ利用量を算定し、本プロジェクトが対象とする生ごみ分別収集が養豚業に与える影響を確認する。

ハノイ市における豚飼育数は372千頭である。年間4サイクルとして先の原単位をかけると、

$$37万2,000頭 \times 3.3kg/日 \div 4サイクル = 約300t/日$$

となり、無視できない数値となる。ただし、用いた飼育頭数はハノイ市全体ののものであって、ハノイ市郊外で生ごみを利用せず、飼育されている頭数も含まれる。

本プロジェクトでは中心市街地でパイロットプロジェクトを行うものであり、養豚業が利用する生ごみへの影響は更に少ないと考えられるが、計画を進めるときの一要因として考慮することが望ましい。

2-4-2 ハノイ市における都市ごみ管理

(1) ごみ量

ハノイ市においては1,603t/日（365日ベース、2003年）のごみを収集している。収集率は70%であり、収集対象人口を考慮した原単位は次式により、

$$1,603t/日 \div 3,007千人 \div 70\% = 762g/人/日$$

である。

収集原単位は過去3年で30%も増加しており、ごみ収集量全体でも急増しており、2020年では現在の3倍近くとなると都市環境公社（URENCO）によって予測されている。

なお、世界銀行等による“Vietnam Environmental Monitor 2004, Solid Waste”によるとごみとなる前に20%の循環資源がインフォーマルセクターによって抜かれているとされており、これを考慮するとハノイ市において排出される循環資源・廃棄物の発生量は、

$$1603\text{t/日} \div (1 - 0.2) = 2004\text{t/日}$$

となる。

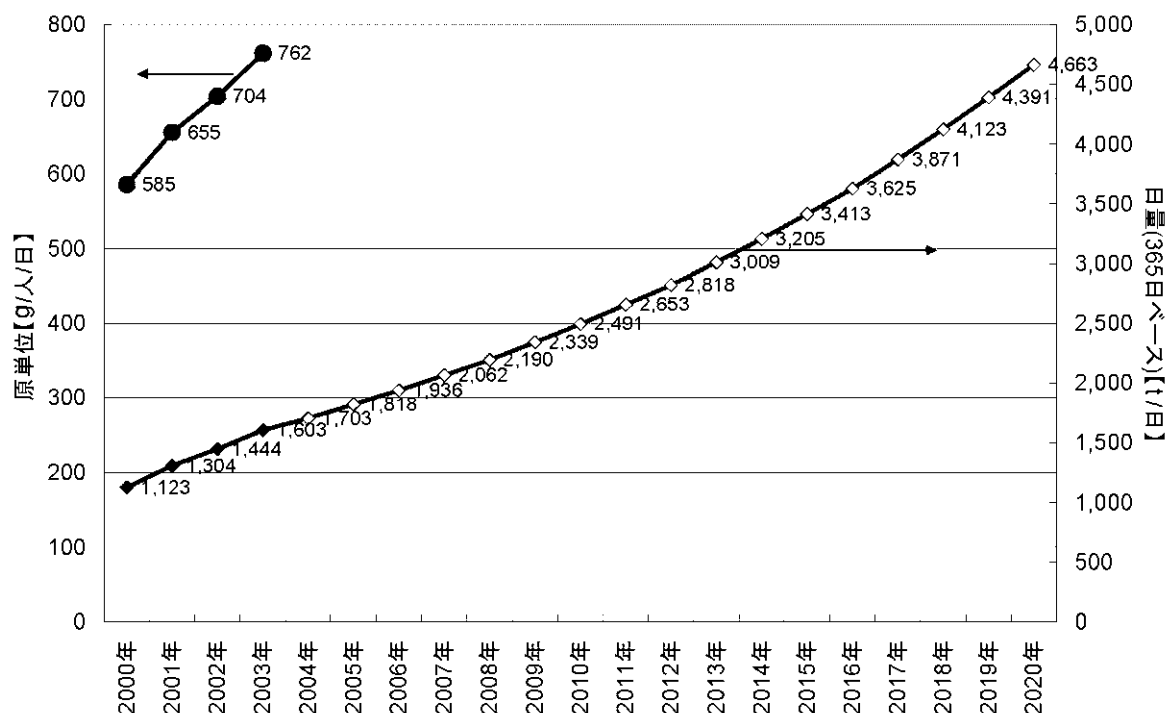


図2-9 ハノイ市におけるごみ量

(注1) 白抜きは将来予測値である。

(注2) 原単位は収集対象人口 = 70%として計算した

出所：URENCO

(2) ごみ組成

世界銀行他による“Vietnam Environmental Monitor 2004, Solid Waste”にはCEETIAがハノイ市で測定したごみ組成が図2-10掲載されている。それによると収集されているごみの約半分が生ごみであり、生ごみの循環的利用による埋立削減可能性が高いことがわかる。仮に70%の良好な分別協力率が得られた場合、埋立対象物を35%削減することが可能となる。

URENCOによってはごみ組成の適正な把握は課題となっており、データの提供は得られなかった。またURENCOによってハノイ市のごみの特性として使用済み練炭の多さ

(約1割)が指摘されている。

JICAが過去に実施した開発調査「ハノイ市環境保全計画調査」でも組成分析が実施されているので、あわせて参照されたい。

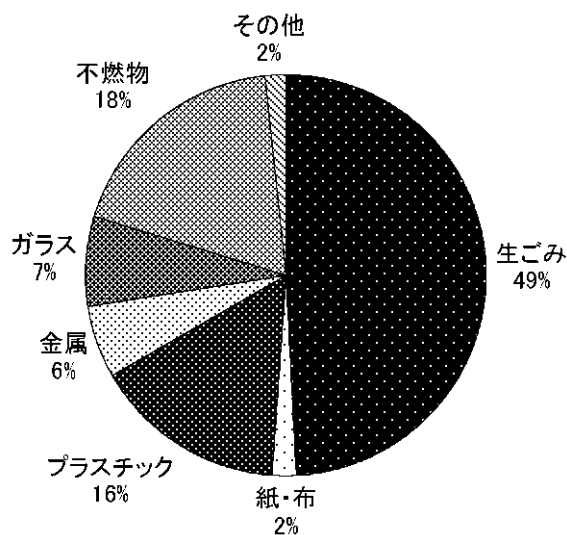


図2-10 ハノイ市におけるごみ組成 (2003年)

(注) ごみ・皮革・木・髪・羽毛はその他に含めた

出所: CEETIA monitoring data

(3) ごみ処理フロー

ハノイ市における循環資源・廃棄物の発生量は2,004t/日であり、収集対象ごみは排出源において20%に相当する401t/日が抜かれており、残りの80%が収集されている。コンポスト化に回る量は2,004t/日のうちわずか7%であり、残りは直接埋立処分される。なお、埋立処分量にはコンポスト化施設からの残渣分は考慮していない。

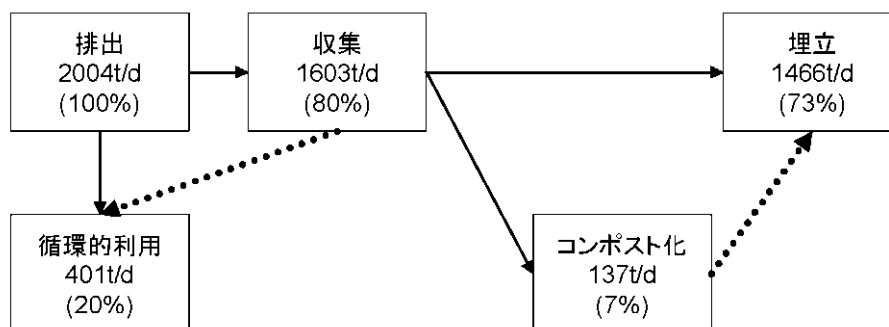


図2－11 ハノイ市におけるごみ処理フロー

(注) 数値は大胆な仮定を置いた推定値である。未収集地区も考慮してレビューされることが望ましい。

1：排出源で20%の循環資源が抜かれていると設定（世銀：Vietnam Environmental Monitor 2004）

2：コンポスト化プラントに搬入される生ごみは年間施設能力より50000t/y = 137t/d（365日ベース）

(4) 排出及び収集・運搬

ハノイ市では街路清掃の一環として3シフト制によってごみ収集が行われている。3シフトのそれぞれの時間帯は、5：00am～11：30am、11：30am～3：00pm、6：00pm～3：00amであり、6pmからのシフトが主である。

収集時間は収集職員が鐘を鳴らすことによって知らされる。ハノイ市には写真2－18に示すような狭隘道路が多く、このような道路には収集車は入ることはできない。そこで、写真2－3のようなカートが用いられる。住民はごみ排出時間が近づくと家の前にごみを置き、これを収集職員がカートで集めていく。

カート内のごみは写真2－19に示すように主要道路などに駐車された収集車に直接積み



写真2－18 狭隘道路



写真2-19 カートから収集車への積み換え

換えられる。

(5) コンポスト化

コンポスト化は図2-12に示したようにトロンメルと手選別を組み合わせた前処理を施された後、1次、2次の発酵工程を経て行われる。生成堆肥は粒度などによって3つのグレードに分けられ、農家などに売却される。

竣工してから数年がたち、すでに運転ノウハウは蓄積され、良好な好機性発酵状態が保たれ、悪臭の発生は見られない。今後更なる増産を目標としている。

コンポスト化対象物は一部市場からの生ごみ（写真2-20）と分別されない一般ごみ（写真2-21）であり、水分調整用の資材は用いられていない。むしろ水分が少ない場合には水を添加している。なお、前述した分別パイロット地区の生ごみもここに搬入される。

分別されない混合ごみがコンポスト化対象の多くを占めており、分別を今後進めることによって、前処理負荷を下げ、生産効率を高めることが可能であると考えられる。

なお、本用地は10年程度前に閉鎖した処分場跡地であり、周辺住民からの苦情はないという。

製品は袋詰めなどをされ市中で流通しており、3つのグレードの販売価格はそれぞれ500VND/kg、250VND/kg、900VND/kgであり、製造コストは製品当たり270VND/kgである。現在ほぼ堆肥化コストを販売収入で賄っているが、最低グレードのものは売れ残りも見られ全体では赤字であり、市からの補助を得ている。

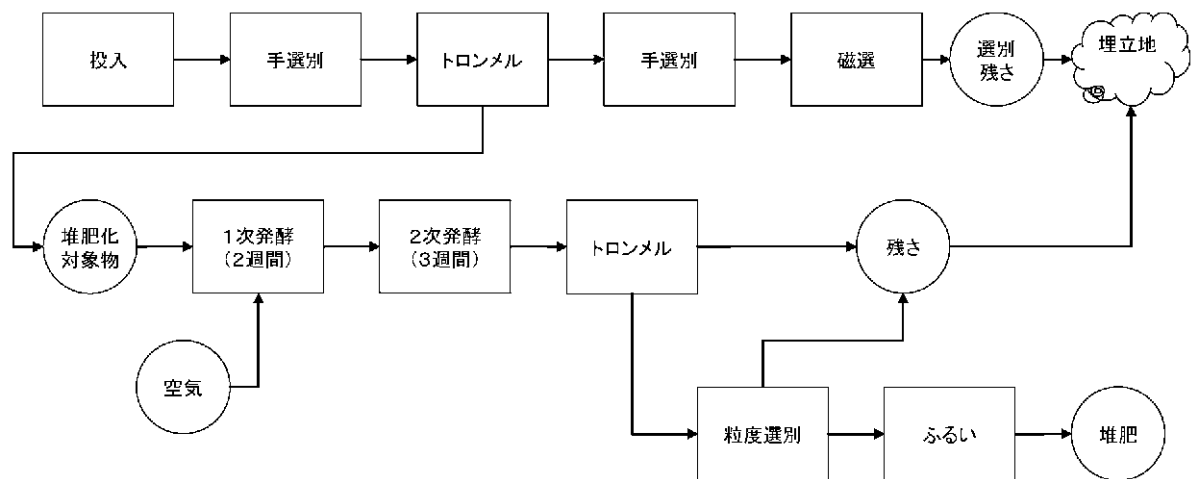


図2-12 コンポスト化フロー

表2-6 コンポスト化施設諸元

項 目	内 容
施設名称	Cau Dien Composting Plant
建設	1999～2001年
竣工	2002年
建設費	62十億VND
ごみ処理能力	50,000t/年（約140t/日、365日ベース）
堆肥生産能力	13,500t/年
初期投資	全額スペインからのODAローン3.95百万米ドル ²⁰

²⁰ 62十億VNDと3.95百万米ドルの差は当時と現在の為替レートの違いによる。



写真2-20 市場からの生ごみ



写真2-21 一般の都市ごみ



写真2-22 コンポスト化対象ごみ



写真2-23 1次発酵槽

(6) 埋立

ごみはハノイ市街地から約40km離れたナムソン埋立処分場で埋立処分されている。搬送は主として夜間6時からであり、1台1日当たり3トリップが行われている。搬入路は狭くメンテナンス状況も悪いので、沿道住民への騒音・振動が懸念される。

ナムソン埋立処分場はトラックスケールを設備し、遮水シート、集水システム、浸出水処理システムを設備している。

うち、トラックスケールは上面鉄板に破損が見られるなど老朽化が進行しており、現在

新たなトラックスケールが建設されているところである。

また、浸出水が抜けきらず、嫌気性が進行しており、浸出水は間歇的にポンプアップしており、改善が必要となっている。

全9区画のうち現在第5区画を使用しており、終了予定年は2020年であるが、終了予定時期が早まることが懸念されており、将来の拡張が検討されている。

なお、本用地内に産業廃棄物の焼却、中和、電解、手解体等の実験施設が立地している。

周辺には600名のウェストピッカーが存在しており、埋立地内への侵入は許可制である。時間を区切って（夜3時から明け方6時まで）、埋立地内に進入することが認められているが、16歳以下の子どもの侵入は認められていない。

表2-7 ナムソン埋立処分場諸元

項 目	数 値
面 積	83.5ha
区 画	9区画（現在第5区画を使用中）
供用開始年	1999年
終了予定年	2020年
拡 張	隣地への拡張が予定されている。



写真2-24 ナムソン埋立処分場でのダンピング状況

(7) 環境教育

廃棄物関連の環境教育活動を以下にあげる。

- 1) 毎年4月29日から5月6日は水質浄化・環境衛生週間として、街の美化活動が励行される。この期間にハノイ婦人連合は公共空間へのごみ投棄をやめる運動を展開している。
- 2) NEAは環境関連活動を環境に関心の高いマスメディア関係者に積極的に流しており、成果があがっている。
- 3) MONREはベトナム写真協会（Vietnam Photo Association）と協力して、写真展「ベトナムの環境1999～2000」を開催したことがある。
- 4) NEAは、13～16歳を対象とした環境関連ポスターコンペティションを開催したことがある。
- 5) ハノイテレビはNEAと協力して、環境を取り扱った週間特別番組を放映したことがある。
- 6) ベトナムテレビは“For a quality life”や“Environment around us”など環境関連番組を放映したことがある。
- 7) ベトナムの声ラジオ（“Voice of Vietnam”）は環境改善に貢献した人を取り上げる番組を放送したことがある。
- 8) 以下の多くの新聞は多くの環境関連記事を掲載している。
 - Central Party newspaper
 - Youth newspaper
 - Hanoi Moi
 - Labour
 - Vietnam Agriculture
 - Communist Party Journal
 - Environment Journal
 - Journal for Clean Water and Environment
 - Information of the Committee for Central Ideology and Culture

(8) 処理経費

現在のごみ処理コストは約28万VND/tであり、年間1,700億VND余の経費が必要となっている。ベトナムの他都市と比較すると倍以上となっている²¹。

21 The World Bank, et. al. : Vietnam Environment Monitor 2004, Solid Waste

ごみの増加に従って必要となるごみ処理経費は年々増大しているが、トン当たり単価で見ると減少しつつある。

ごみ処理経費の構成比は半分以上が人件費であり、労働集約型の狭隘道路の収集や道路清掃が人件費を押し上げていることがわかる。

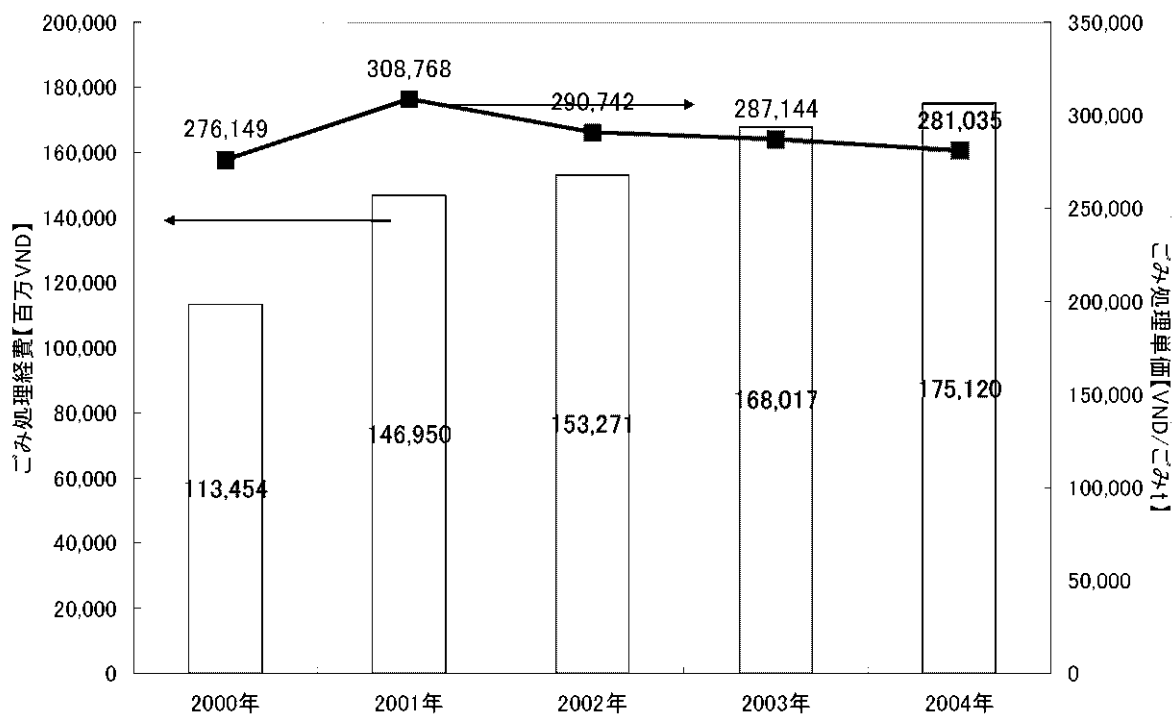


図2-13 ハノイ市におけるごみ処理経費とごみ処理単価
出所：URENCO

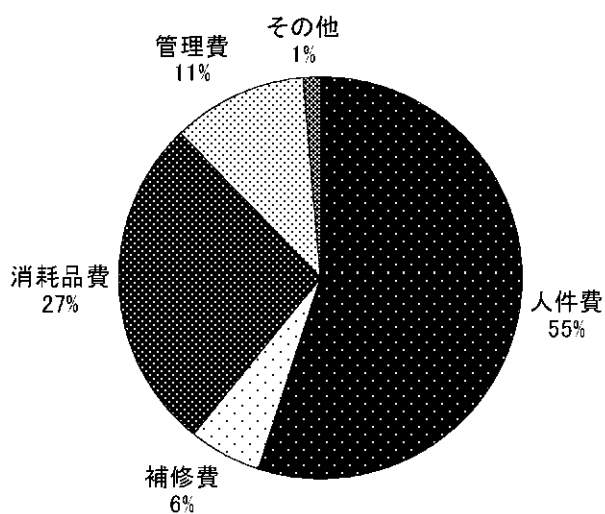


図2-14 ハノイ市におけるごみ処理経費内訳（2004年）
出所：URENCO

(9) 料金収入

処理料金は排出者や廃棄物の種類によって異なり、表2-8、表2-9のように定められている。一般家庭のごみ処理料金は都市部で月2,000VND/人、農村部で月1,000VND/人であり、原則4半期に1回3か月ごと徴収される。

仮に都市部、農村部共に収集サービス提供率が70%であるとして、料金徴収率を計算してみると、家庭からの料金収入実績22.5十億VND（2004年）に対して、期待料金収入は、

$$(\text{都市部人口}1,999.8\text{千人} \times 0.7 \times 2,000\text{VND/月} + \text{農村部人口}1,083.0\text{千人} \times 0.7 \times 1,000\text{VND/月}) \times 12\text{か月} = 42.7\text{十億VND}$$

となり、徴収率は53%と計算される。

図2-15に示したように料金収入と政府補助からなる収入全体は経費全体の22%に過ぎず、さらにそのうち66%が政府補助（図2-16）であり、料金収入が経費回収に効果を発揮していないことがわかる。なお、不足分はハノイ市人民委員会から補填される。

表2-8 ハノイ市のごみ処理料金表（事業所以外）

	都市部	農村部
家庭ごみ	2000VND/人/月	1000VND/人/月
産業廃棄物	個別契約（平均290,000VND/t）	
汚泥	53290VND/t	
病院廃棄物（感染性）	8,000,000VND/t	

表2-9 ハノイ市のごみ処理料金表（事業所）

	レストラン (VND/箇所/月)	その他の事業
Level 1	180,000	90,000
Level 2	130,000	75,000
Level 3	90,000	60,000
Level 4	60,000	45,000
Level 5	40,000	30,000
Level 6	15,000	10,000

出所：URENCO

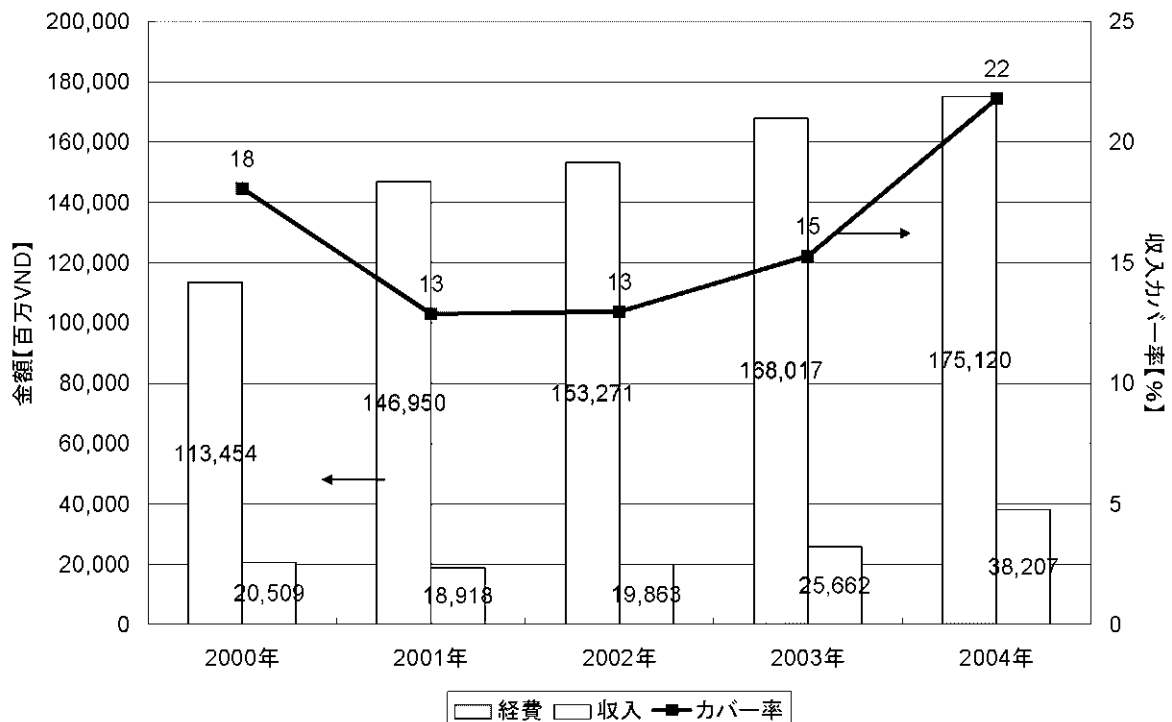


図2－15 ハノイ市のごみ関連収入推移と経費に対する比率（カバー率）

出所：URENCO

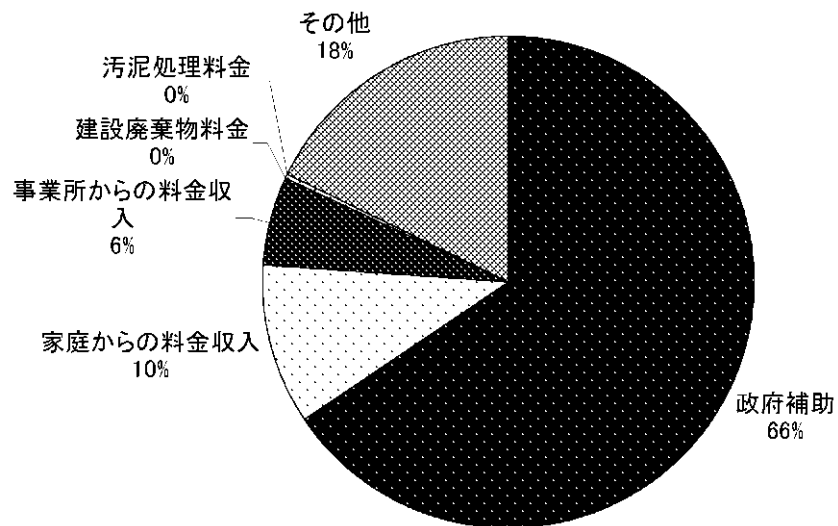


図2－16 ハノイ市のごみ関連収入内訳（2004年）

出所：URENCO

(10) 有害廃棄物

1) 有害産業廃棄物

年間99千t排出されている産業廃棄物のうち31千tが有害廃棄物であり、2004年7月に発行されたDecision No.152に沿ってNam Son最終処分場内の産廃処理施設で処理されている。

表2-10 ハノイ市の廃棄物種類別量 (2003年)

	年間廃棄物量 (t/年)	構成比 (%)
全体	684,680	100%
都市ごみ	585,132	85
産業廃棄物	99,000	14
有害	(67,975)	(10)
非有害	(31,025)	(5)
病院廃棄物 (感染性のみ)	548	0

出所：URENCO

2) 病院廃棄物

ハノイ市内の病院は154箇所、地方総合病院は120箇所である。そのほか民間のクリニックなどが多数存在する。ここから年間548tの感染性廃棄物が排出される。これらの感染性廃棄物は病院内の小規模焼却炉で焼却されるか、Nam Son最終処分場内の焼却炉で焼却される。課題も多く、URENCOにとっても緊急課題として認識されているところ、追加の調査が必要である。

表2-11 ハノイ市における医療関連施設

	数
全体	2,539
病院 (Hospital)	154
地方総合病院 (Regional Polyclinic)	120
診療所及びリハビリ施設 (Sanatorium and Rehabilitation Hospitals)	8
その他医療施設 (medical Service Unit)	2,247

出所：Statistical Yearbook 2004

(11) 非有害産業廃棄物

非有害産業廃棄物は年間68千t排出されている。一部はNam Son最終処分場内の焼却施設で焼却されているが、同焼却施設は小規模なテストプラントであり、ほとんどは埋立処分されていると考えられる。

2-4-3 ハノイ市におけるごみ管理政策

(1) ごみ管理目標

ハノイ市では以下の事項を目標値として掲げている。

- 2010年までに収集カバー率100%
- 埋立率70%、焼却率10%（病院・産業廃棄物）、コンポスト化15%

2-4-4 ハノイ市における主な廃棄物関連プロジェクト

表2-12 ハノイ市における主な廃棄物関連プロジェクト

タイトル	援助機関	内 容	期 間	規模 (千米ドル)
Studies on a strategy for waste management in Hanoi City	CIDA	調査・計画	1996～1996	571
Urgent Equipment Supply for Sanitary Activities in Hanoi City	ドイツ	債務救済による 機材供与	1995～1998	1000
ハノイ市環境保全計画調査	JICA	開発調査	1998～2000	－
Upgrading of Cau Dien Composting Plant	スペイン	借款	1999～2001	3950
Urgent Equipment Supply for Solid Waste Management in Hanoi City	JICA	無償機材供与	2002～2003	5000

第3章 プロジェクト企画

3-1 国際協力機構による関連調査の経緯

(1) ハノイ市環境保全計画調査

1995年ベトナム政府から要請された廃棄物管理機材調達無償資金援助を請け、マスタープラン策定を目的に実施された開発調査である。1998年から2000年にかけて実施された。

- 2007年までに都市化されたすべての地域に対してごみ収集サービスを提供する
- 2004年までにはナムソン処分場をオープンする
- 2002年までにごみ収集輸送効率を向上させる
- 2005年までに100%のコストリカバリーを実現する

ことを目標として設定しており、

- 廃棄物管理責任の各市街区への移管
- ごみ収集の委託推進とPFIによる処理施設
- 道路清潔向上のためのごみ排出容器の改善
- ごみ中継基地の建設
- ごみ収集車両の調達

を制度改革、ごみ管理計画としてあげている。さらに医療廃棄物、産業廃棄物についても言及している。

(2) ハノイ市廃棄物管理機材整備計画

ハノイ市環境保全計画調査の結果を踏まえて、ごみ収集車両、環境モニタリング機材等の調達に必要な資金を無償供与したもの。E/N交換は2002年9月で、総額8億9,600万円。

(3) ハノイ市都市総合開発計画調査（HAIDEP）

現在進行中のJICAプロジェクトである（2004年12月～2006年3月（予定））。対象セクターは、地域計画、都市開発、水環境、都市交通、住環境である。水環境の一環として廃棄物（都市ごみ）についても住民満足度調査などを行っており、今後収集システム、中継施設、最終処分場計画などが都市計画の視点から検討される予定である。

3-2 プロジェクトの基本的考え方

(1) プロジェクト対象廃棄物

ハノイ市においては、都市ごみ対策、産業廃棄物対策、有害廃棄物対策（病院廃棄物を含む）が緊急の課題となっているが、それぞれ排出者、問題へのアプローチが異なり、すべて

を対象とすることは投入資源の分散を招きかねない。このなかで、都市ごみは都市の発展を背景として急増しており、循環的利用の推進などによる埋立対象ごみの削減が急務となっている。URENCOではすでに生ごみの分別を試行しているが、改善を踏まえた拡大策を展開するまでには至っていない。他方、都市ごみ分別の経験・ノウハウは我が国において蓄積されており、「3Rイニシアティブ」の一環として高い技術移転可能性を期待できる。さらに、ごみの分別及び循環的利用はベトナム国の政策にも全く合致しており、ベトナム関係機関の期待も高い。

以上のことから、今回は他の廃棄物に比べ量的にも最も多い都市ごみに焦点を合わせてプロジェクトを実行することが望ましいと判断した。

なお、他の援助機関は地方都市を対象として都市ごみ関連プロジェクトを展開しており、その政策目標も貧困削減、衛生水準向上であり、本プロジェクトとの重複はないことを確認している。

(2) プロジェクト対象地区

協議の中ではハノイ市人民委員会からとりわけ市街地における環境改善が強調され、9つのDistrictのうち、中心市街地を構成する4District、すなわちBa Dinh, Hoan Kiem, Hai Ba Trung and Dong Da.における取り組みが強調された。

実際、市街地においては、住民、事業者による敷地内の清掃によって、ごみが歩道脇に掃き出され、取りまとめられているが、道路側溝へと掃き出されるケースも散見される。道路側溝へと掃き出されたごみもURENCOによる道路清掃活動によってほぼ取り除かれているが、一部は側溝に取り残され、生活環境悪化につながっており、また作業効率向上のためにも何らかの対策が必要である。

以上のことから、本プロジェクトにおいても中心市街地の4つのDistrictを主たる対象とすることが望ましいと判断される。

(3) ベトナムにおける「3Rイニシアティブ」の考え方

一般に経済力の低い国においては、国際的流動資材・資源の価格・価値が物価水準と比較し相対的に高くなり、家電製品等の修理・再生、紙・金属などの循環資源の回収・再利用は、市場メカニズムによって非常に高水準となる。ベトナム国の1人当たりGDPは約417米ドルであり、家電製品等の修理・再生、循環資源の回収・再利用は、インフォーマルセクターの活発な活動によって、ベトナム国でも例外なくきわめて高水準となっている。

しかしながら、他方大量消費社会の形成は、ハノイでも例外ではなく、1人1日当たりのごみ排出量は我が国と同レベルの1,000gに及んでいる。

かかる状況にあってベトナム国における「3Rイニシアティブ」をどのようにとらえることができるかというのが、本プロジェクトの第一命題である。我が国においては拡大生産者責任を基調とした循環的利用水準の向上、経済的メカニズムを活用した循環的利用コストの最小化、更には環境教育とあいまった発生抑制政策が採用されているが、ベトナム国においてはかかる状況ゆえ拡大生産者責任を基調とした3R政策は全く機能しないと推察される。

かわって、すでに述べたように生ごみの分別収集が試行され、民間セクターによる経済活動が及ばない部分に対して公共セクターが役割を担う動きがあり、公共セクターによる分別収集がベトナム国における3R政策の柱となりうる。なお、2005年10月に国会に上程予定の環境保護法改定案においても分別収集による循環的利用の推進という概念が規定されているところ、国家政策の方向性も公共セクターの役割の強化にある。

残る発生抑制、再使用については、生ごみ分別収集システムの導入に合わせて、環境教育の一環としてとらえ、同時にインフォーマルセクターの活動を維持するための何らかの公共関与を展開していくこととする。

以上の活動を通じて3Rが調和した形でベトナム国に定着していくことを本プロジェクトでは目指すという方針が望ましいと判断される。

(4) 生ごみ分別収集を基本とするごみ管理システムの構築

ハノイ市には包括的な都市ごみマスタープランは存在しないが、JICA無償により収集車両が供与されたこともあり都市部が郊外へと成長するなかで70%の収集率を維持していること、URENCOが開始した生ごみ分別のパイロットプロジェクトの改善が課題となっていること、実行性のともなう有効な環境教育活動が求められていること、URENCOには自立的に都市ごみ管理を改善していく人材と意欲が揃っていること、さらにURENCOの政策が国の政策に合致していることから、マスタープランを策定し、そのなかから優先プロジェクトを特定し、次いで事業化に移るという手順ではなく、URENCOと協働して個別プロジェクトにおいて成功体験を共有し、URENCOの経験の蓄積・能力開発を図り、次の更なる改善を展望するという手順が有効であると考えられる。その成功体験を踏まえて、将来においては自らマスタープランの策定を経て、個別プロジェクトの着実な実行につながっていくと期待できる。

生ごみ分別パイロットプロジェクトは、ハノイ市一部地域約1,700世帯を対象とし、2003年11月から開始されたが、開始後2年が経過しているにもかかわらず、事業の評価に基づく改善の方向性、将来の展開計画などについては未着手となっており、改善の必要性や分別収集の重要性はURENCOにも認識されている。さらに、現在、循環資源以外のごみは一括して収集され、最終処分されているところ、生ごみが分別されれば40km離れた最終処分場へ

搬送するごみ量が削減され、効率向上につながり、最終処分場の浸出水負荷の軽減につながると考えられる。

このことからまず生ごみの分別収集を試行し、そのフィージビリティを確認し、生ごみ及び生ごみ以外のごみの量・質の定量的な把握を踏まえて、ごみ管理改善のための次の政策を検討することが必要となる。

以上の事項から、生ごみの分別収集の改善は、URENCOと協働して取り組むべきプロジェクトとして適切であり、そのプロジェクトにおけるOJTを本プロジェクトの主たる活動内容とすることが望ましいと調査団では判断した。

なお、生ごみ分別収集を計策する際には現在一部で行われている養豚業への影響を考慮することが望ましい。

(5) 戦略ペーパー

生ごみが分別収集によって埋立対象物から除外されると、埋立対象となる生ごみ以外のごみはプラスチックを中心とする高カロリーなものとなり、対処方法が変化し、最終処分以外の処分方法にも可能性が出てくるなど技術オプションにも幅が出てくるので、将来のごみ管理システムのあり方に大きな影響を与える。

そこで、本プロジェクトでは、将来のごみ管理システム改善のための戦略ペーパーをURENCOとの協働により作成することによって、生ごみ分別収集を踏まえた将来の政策展開に向けて、URENCOによる自立的なマスタープラン作成を支援することにつながると調査団では判断した。

(6) 将来における生ごみ分別のSustainability

現在CauDienコンポスト化施設では1万数千トンのコンポストを製造しており、N-P-Kを添加するなど上質のものは市場で販売されている。生ごみ分別収集のパイロットプロジェクトは、現在の生産能力以内で混合ごみからのコンポスト生産を代替するため、需給のアンバランスの問題は発生しないと考えられるが、将来において全域の生ごみを対象としてコンポストが生産されるようになると、コンポスト需要を確保することが重要となってくるので、本プロジェクトにおいてはこの点を重視する必要がある。

(7) ベトナム国全体への波及効果

ハノイ市において生ごみ分別収集が成功すれば、その成功体験はベトナム全体のごみ管理システムの改善にとって非常に有効な情報となる。ハノイ市の取組みやプロジェクトを通じて得られた知見を他都市に向けて情報発信することを本プロジェクトにも盛り込むことが望

ましい。

3-3 プロジェクト実施にかかる配慮事項

本プロジェクト自体が環境水準を向上させるものであり、また既存施設を活用してプロジェクトを実行するので、施設建設などによる環境影響は考えられない。ただし、生ごみの分別収集にともなう汚水・悪臭が、排出源及びコンポスト化プラントで発生しないための配慮等が必要であるが、現在もコンポスト化を試行しているところ、問題は少ないと考えられる。

社会インパクトとしては、現在循環資源がインフォーマルセクターなどによって高い回収率が発揮されているところ、本プロジェクトがその活動にインパクトを与える恐れがある。しかしながら、現在でも高い循環的利用水準を発揮しているインフォーマルセクターを排除する理由はなく、むしろその活動を評価して、育成する方向で望むことによって、社会的インパクトを最小限とすることが可能である。

以上より、本プロジェクトによる影響はほとんどないと考えられるので、JICA環境社会配慮ガイドライン上のカテゴリーCと判断できる。