


# 鉍工業プロジェクト形成基礎調査報告書

(コロンビアボゴタ市産業廃棄物処理システム改善計画)

1998年5月

国際協力事業団  
鉍工業開発調査部

LIBRARY  
  
J 1143276(2)

鉍調査
JR
98-118

鉍工業プロジェクト形成基礎調査報告書 (コロンビアボゴタ市産業廃棄物処理システム改善計画)







鉍工業プロジェクト形成基礎調査報告書  
(コロンビアボゴタ市産業廃棄物処理システム改善計画)

1998年5月

国際協力事業団  
鉍工業開発調査部



1143276 [2]

鉦工業プロジェクト形成基礎調査  
(コロンビアボゴタ市産業廃棄物処理システム改善計画)  
報告書目次

1. 調査の概要	
(1) 調査の目的	1
(2) 要請案件の背景、概要	1
(3) 団員構成	1
(4) 調査日程	1
(5) 対処方針	2
(6) 主要面談者	8
(7) 調査結果	9
(8) 団長所感	14
2. コロンビアの一般事情	
(1) 政治情勢	17
(2) 治安情勢	17
(3) マクロ経済事情	19
(4) 対コロンビア経済協力の現況	21
(5) 要請案件の国家開発計画における位置づけ	25
3. 産業廃棄物処理行政	
(1) 産業廃棄物の定義	27
(2) 産業廃棄物処理制度	31
(3) ボゴタ市における環境行政	32
(4) ボゴタ市における廃棄物処理状況	33
(5) ボゴタ市における将来の廃棄物処理にかかる構想	34
4. ボゴタ市産業廃棄物処理の技術的現状	
資料	
1. TOR	51
2. 署名済ミニッツ	67





# 1 . 調 査 の 概 要



### (1) 調査の目的

平成10年度案件として、既に我が国に正式要請書の提出がなされている「ボゴタ市産業廃棄物処理システム改善計画」について、その背景及び国家開発計画における位置づけ等を調査し、今後の我が国の協力の可能性・範囲等を協議することを目的として実施された。

### (2) 「ボゴタ市産業廃棄物処理システム改善計画」の背景、概要

コロンビア国ボゴタ市においては産業廃棄物が一般廃棄物と同様に処理されていることから、大気、水、土壌等に悪影響を及ぼしている。係る背景から同国政府は我が国に対し、①産業廃棄物の発生状況の調査、②産業廃棄物の工場からの回収、輸送、最終処理場における処理までを対象とした、産業廃棄物処理システムの提言を目的としたマスタープランの策定を要請越した。

係る要請を受け、事業団として対応を検討した結果、主に①産業廃棄物の排出主体である工場内での産業廃棄物処理設備の改善、及び②リサイクルの促進に係る提言に限定した調査であれば協力可能性が高いとの結論に達した。当方の意向については、既に事業団のコロンビア事務所を通じて、先方に投げかけており、大枠で了解を取り付けていた（ただし、現地調査の結果、C/Pとの間でかかる合意が形成されていなかったことが明らかになった。後述参照。）。

今回のプロジェクト形成基礎調査は、本件要請の背景を確認することにより、調査実施の正当性を見極めるとともに、上記の経緯を踏まえ、より詳細な調査の枠組み（調査対象とする工場の業種、産業廃棄物の種別等）につき先方関係者と意見交換することを目的として実施されたものである。

### (3) 団員構成

1) 団長・総括	田中 康広	JICA鉦工業開発調査部計画課長代理
2) 技術協力政策	稲田 雅裕	外務省経済協力局開発協力課
3) 技術協力行政	高橋 聡	通商産業省通商政策局技術協力課
4) 産業廃棄物処理行政	濱田 豊	通商産業省環境立地局環境指導課
5) 産業廃棄物処理技術	植松 卓史	JICA国際協力専門員
6) 調査企画	山田 実	JICA鉦工業開発調査部計画課
7) 通訳	尾鷲 彰	日本国際協力センター

### (4) 調査日程

- 2月24日(火) 成田発12:00→ニューヨーク着10:15 (JL008)  
ニューヨーク発14:40→ボゴタ着20:25 (CO739)
- 25日(水) UNDP訪問、JICA事務所打ち合わせ、

		日本大使館、ACCI（援助受入機関）表敬
26日（木）		DAMA協議
27日（金）		DAMA協議
28日（土）		団内打ち合わせ
3月 1日（日）		団内打ち合わせ
3月 2日（月）		企業視察
3日（火）		UNDP協議、DNP（国家開発庁）環境部・外務省表敬 企業視察
4日（水）		ミニッツ署名、JICA事務所、大使館報告
5日（木）		ボゴタ発10:30→ロスアンゼルス着16:55（AV072）
6日（金）		ロスアンゼルス発08:35→（JL063）
7日（土）		成田着13:10

## （5）対処方針

### 1）調査実施の正当性確認

ボゴタ市の廃棄物処理事情、特に産業廃棄物を一般廃棄物と同様に処理していることから生じているとみられる、土壌、水、大気への悪影響について現状を聴取・視察し、協力の必要性を確認する。

### 2）調査の枠組みについての合意形成（次ページコンセプト図参照）

#### ①工場を中心とした調査とすること

上述の通り、本件については、当初、廃棄物の発生源たる企業から、中間処理場、最終処理場までを含む、「上流」から「下流」までを対象とした産業廃棄物処理システムの提言を要請された経緯がある。その後、現地JICA事務所を通じ、協力は工場内における廃棄物処理、及び廃棄物のリサイクル部門に限定して行う方針であることを、先方に説明、了解を取り付けているが、本調査においてもこの点を再度確認する<sup>ii</sup>。

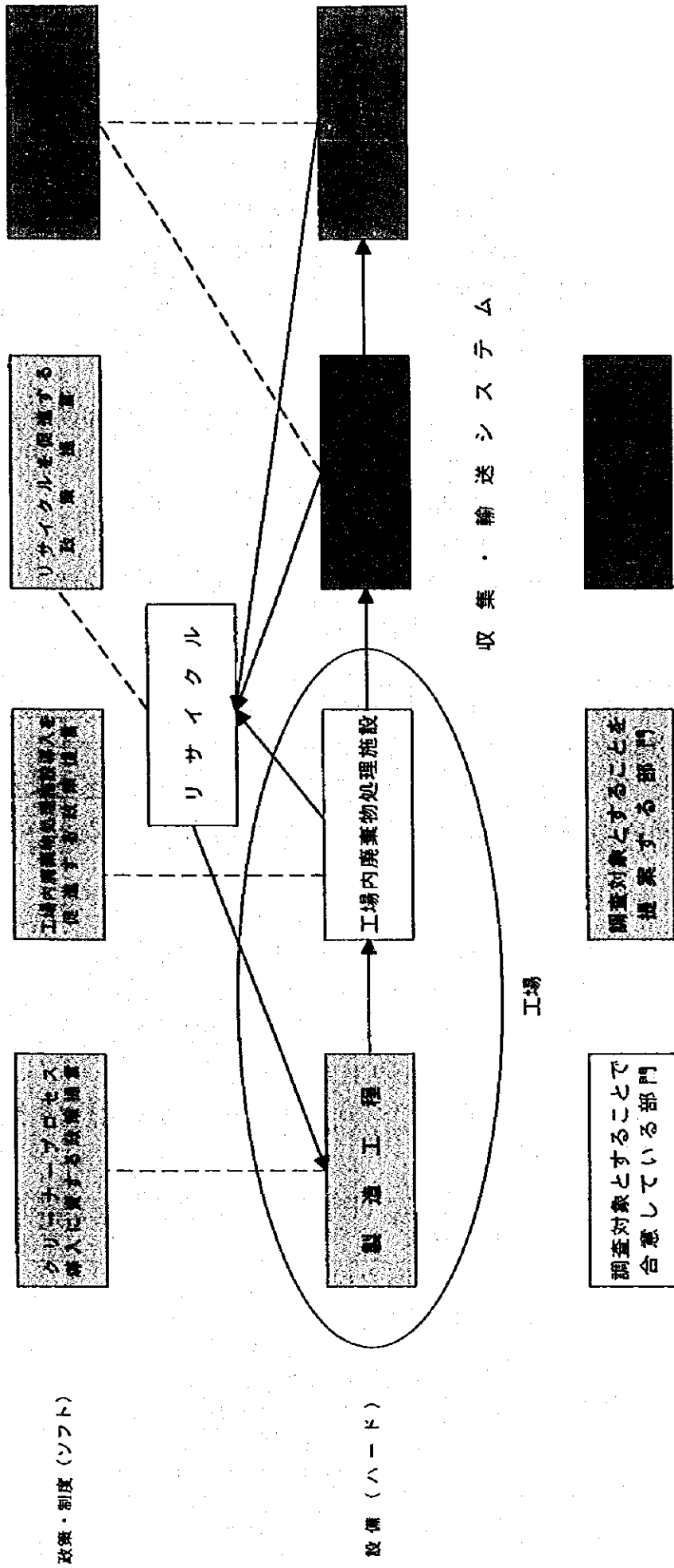
#### ②工場の製造工程にも注目すること

工場内の廃棄物処理設備だけでなく、製造工程にも注目し、廃棄物をいかに減少させるか、危険廃棄物を出さずに生産するかといった観点から、クリーナープロダクションの導入に資するような調査の実施を提案する（先方の意向、日本の得意な分野といった観点から業種の絞り込みが必要→後述（3）1）参照。）。

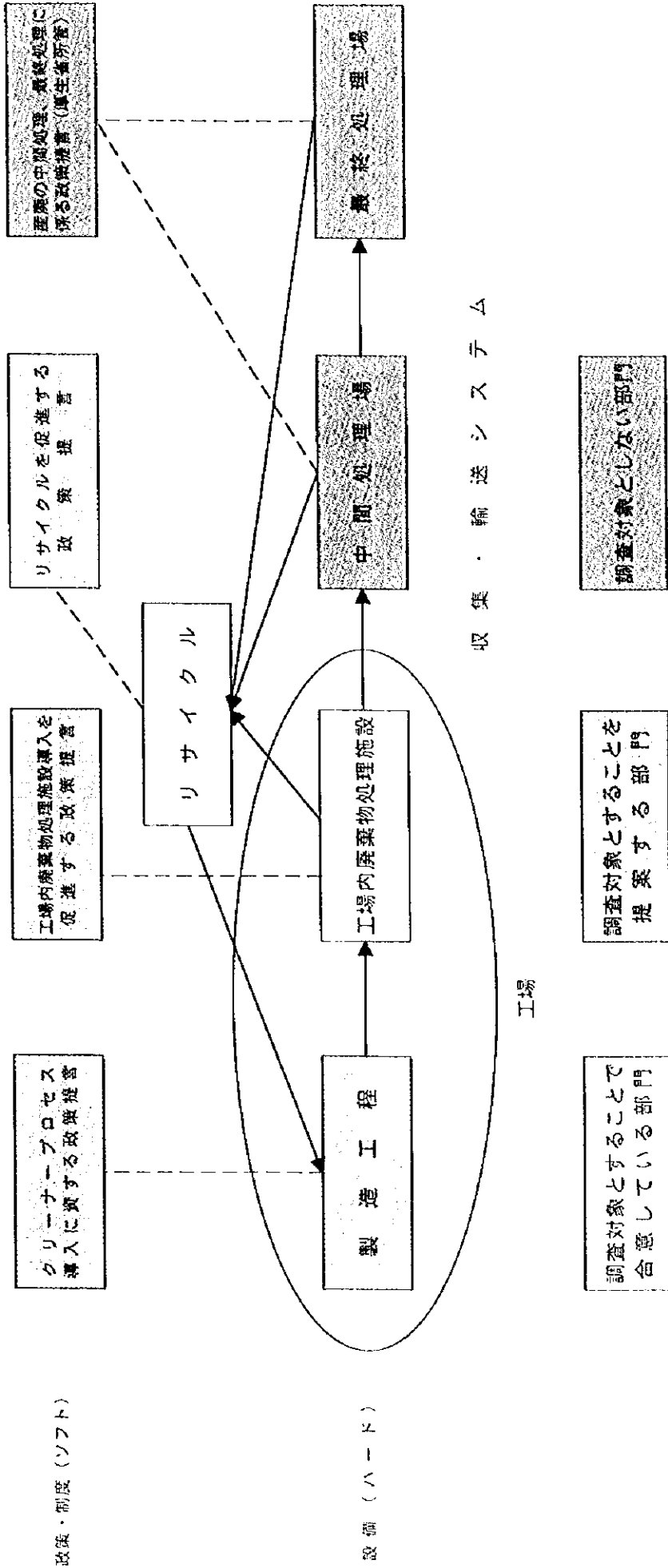
なお、コロンビア側もこの点に対する関心は強いものと思われ、合意は得られや

<sup>ii</sup> なお、このような形で調査範囲を限定せざるを得ないのは、所管官庁の問題というよりもむしろ、日本のコンサルタントのアベイラビリティのため。

ポゴタ市産業廃棄物処理システム改善計画 調査のコンセプト



ボゴタ市産業廃棄物処理システム改善計画 調査のコンセプト



すいものと思われる。

### ③政策・制度面の取扱い

加えて政策・制度面の提言も、上述調査内容に対応する形で行うことを提案する。すなわち、工場レベルでの産業廃棄物減少、リサイクルの促進に資する政策提言は行うが、産業廃棄物処理システム全体に対する政策提言は行わない（概要を調査するのみとする。）。

具体的に想定される内容としては、

- クリーナープロセス導入のインセンティブ（補助金、税制優遇等）、コンサルティングサービス等
- 産業廃棄物排出基準、企業に対する監視体制、罰則規定
- リサイクル関連法（事業参入への奨励策）
- リサイクル促進のための提案（コロンビアの産業構造を踏まえ、どのようなリサイクルがフィージブルなのか。）

等が考えられる。

なお、これら政策・制度面に係る枠組みの整備については、コロンビア側自身も相応の努力をしているようであるが、かかる取り組みも概念的なレベルにとどまっている模様であり、我が国の協力により、技術的に現実の廃棄物排出事情を踏まえた上で、適切な政策提言を行うことには意義があると思われる。

### ④基礎情報のアベイラビリティ

産業廃棄物の排出状況（排出企業の業種・所在、産業廃棄物の種類・量等）にかかるインベントリーについては存在する（DAMAによる先行調査のアウトプットが活用できる）との前提で調査期間、マンマンズ等を設定することとし、その旨先方に説明する。

基礎情報が得られない場合（データの提出がない、あるいはデータに信頼性がない等）には別途対応を検討する。

### ⑤カウンターパートへの技術移転

TORにおいては、要請内容の大きな柱として、廃棄物排出工場に従事する技術者の育成が掲げられている。当方としても現地調査期間中のOJT実施、セミナーの開催等によりカウンターパートに対する技術移転を重視する方針である旨伝えるが、この段階では具体的な方法論についてはコミットしないこととする。

## 3) 調査対象の絞り込み

### ①対象とする廃棄物、業種、企業

## ア) 基本的アプローチ

TORにおいては、「固形危険廃棄物」という切り口で調査対象とする廃棄物の類型が指定されているが<sup>22)</sup>、①かかる廃棄物の分類の仕方は日本では馴染みがないこと、②最終的に主要な調査対象となるのは特定の業種に属する個別の企業であることから、当方としては業種を切り口として調査対象を設定することを提案する（従って、結果として廃水等の非固形廃棄物、特に危険でない廃棄物が調査対象に含まれることもあり得る。）。

## イ) 現状の確認

別添の表に示された、ボゴタ市における主要廃棄物排出業種<sup>23)</sup>の各々について、具体的にどのような廃棄物が排出されているのかを確認し、同時にこれらの業種にかかる先方のプライオリティを確認する。

## ウ) 業種選定の方法論

あわせて業種の選定にあたっては、以下の基準によること、対象とする業種数は（団員構成の都合により）2～3種程度とすることを確認する。

### 選定基準

- 環境に与えている負荷の大きさ
- クリーナープロセスの導入可能性
- リサイクル導入の可能性
- 日本の経験の有無
- 企業の立地条件
- その他、先方より提示されたもので合理的なもの

## エ) 現段階における日本側の考え

現段階で、上記各基準を勘案し、日本側としての各業種へのプライオリティづけを行うと、以下の通り<sup>24)</sup>。

- 対象として取り上げることに問題ないと考えられる業種  
→ 飲食料品、繊維、紙・出版物、化学、金属機械
- 対象として取り上げるべきでない業種

<sup>22)</sup> この背景にはコロンビア側が、廃水や排煙対策については一応の対策をとったものの、固形危険廃棄物については全く手つかずの状態であり、対策を急いでいるという事情もあると思われる。なお、「危険」廃棄物の定義は可燃物、爆発物、有害物、病原菌汚染物、放射性物質等である模様。

<sup>23)</sup> 表に示された業種の分類についても、日本における分類とは異なっており、例えば「金属機械」といったときに何を産出している企業を指すのか確認の必要がある。

<sup>24)</sup> ただし、最終的な判断は今次プロ形の結果や、次回調査団派遣時に備上するコンサルタントの意見等を踏まえて下すべきと考える。



→タバコ、皮革（工場の集中している地域は治安に問題あり）、木材、鉱物

○確認が必要な業種

→ベースメタル、その他（重要なものがあるか確認）

#### オ) モデル企業の選定

調査対象とする業種の中からモデル企業を選定する作業は、次回以降の調査団が行うこととするが、外資が入っている企業については対象外とすることとし、その旨今回説明することとする<sup>15</sup>。

#### ②対象地域

ボゴタ市内の行政区分を確認し、調査対象地域を検討する。工場集積地帯、治安に問題のない地域といった観点から絞り込む。

#### 4) 関連情報の収集

以下の諸点につき情報を収集する。

○環境関連法・制度、その適用の実態（中央政府レベル、ボゴタ市レベル）

→特に環境基準の有無。また中小企業に対する管理が十分でないとの問題意識があるやに伺われる。

○環境政策・行政にかかる将来的な構想（中央政府レベル、ボゴタ市レベル）

→企業ごとの産廃排出状況にかかるデータベースの構築、廃棄物利用管理センター、クリーンテクノロジーセンターの設置といった構想がある模様。

○リサイクルの現状（業者の存在）

○サンプル工場、処理施設（ドニャ・フアナ処分場）の概要

→サンプル工場として化学工場を訪問し、廃棄物処理設備等を視察する。処分場については概要を聞き取り調査する。

○DAMAによる先行調査（ボゴタ市工業地帯固形廃棄物調査・管理システム設計計画）

→HIDROMECHANICAS LTDA.社が受注して、調査を終了しているはずである（事務所に最終報告書の取り付けを依頼中。）。JICAに協力を期待する内容とのデマケーションの明確化が必要（JICA調査のインプットになるものと想定され

<sup>15</sup> 外資系企業を除くと、中小企業が中心となり（製造工程が小規模であり、改善の効果がそれほど大きくないことから）、むしろ政策面を重視した調査とする方が望ましいという議論も生まれてくる。

る。)。提案された廃棄物管理システムの概要も参考になろう。

#### ○他ドナーの取り組み

→世銀や米州開発銀行といった融資機関がコロンビアの環境分野に対する融資枠を持っているが、用途の策定はコロンビア側に委ねられている状況であり、技術的制約から適正な計画を描けないでいる状況である。本調査により企業の産廃処理施設導入計画、リサイクル促進計画を提言し、実現にあたっては世銀等の融資枠を利用するというシナリオも検討すべきであろう。また、UNDPが環境分野の技術協力を行っており、調整が必要である（クリーナープロダクションにかかる協力に関心を有しているとの情報あり。）。

#### 5) 受入体制の確認

以下の諸点を確認する。

○本格調査はボゴタ市を対象として行うことになるが、成果を他都市にも波及させることが望ましいことから、中央政府の関与が重要となる。そこで、中央政府の環境政策・行政担当省庁から情報を収集し、その役割、地方自治体との関係を確認する。またS/Wの署名にあたっては、DAMAに加えて中央政府が参加することを求める。

○主要な調査対象が民間企業となることから、DAMAが本調査の成果を他企業に波及させる体制を取る準備があるかを確認する必要がある。

○またリサイクルの事業主体も民間部門となることが想定されることから、本調査で提案されたリサイクルシステムを、公的部門が適切に民間部門に委託した上で、監督体制を構築することが重要である（この点についてはDAMA以外の機関が所管となるものと思われる。）。

#### 6) その他

○本件については、廃棄物の最終処理までを調査範囲に含めた平成9年度要請分のTORしか提出されていないが、今回提案する調査内容は包括的な要請内容の一部を取り上げたものであり、新規の内容が含まれるわけではないので、TORの修正は求めないこととする（平成10年度分正式要請書は接到済）。

○開発調査スキーム全般を説明する。あわせてS/W中のアンダーテイキング条項につき理解・協力を求める。特に民間企業を対象とした調査の実施に問題がないかを確認する（立ち入り許可、C/Pの同行の2点。）。

(6) 主要面談者

DAMA

Manuel Felipe Olivera	Director
Artoro Sanchez H.	Sub-Director
Lucy E. Gonzales M.	Jefe Unidad de Evaluacion
Jorge E. Diaz Arritera	Unidad Evaluacion y Estadistica
Sonnya Valencia Salazar	Unidad Gestion Local Urbana

A.C.C.I

Rafael Uribe Iregui	Director General (E)
Felipe Arbelaez	Subdirector de Programacion
Adriana Moreno Gomez	Encargada de Cooperacion
	Internacional
Jose David Marin	Director

Minister of Environment

Liliana Sanchez G.	Direccion Desarrollo Sostenible
Eduardo Said	Cooperacion Tecnica Internacional
Hernando Rodoriguez Herrera	Consultor Residuos Solodos, Grupo
	Politicasy Normas

UNDP

Mauricio Ramirez Villegas	Oficial de Programa Medio
	Ambiente Punto Focal PNUMA
Pilar Delgado	Representante Residente Asistente

外務省

Pio Garcia	Director General de Asia, Africa
	y Oceania

日本大使館

浅見 真	特命全權大使
馬場 範雪	一等書記官

JICAコロンビア事務所

蔵本 文吉	所長
深澤 公雄	所員

## (7) 調査結果

### 1) 署名したミニッツの内容

「工場部門を中心とした調査であれば対応可能」という本調査団派遣にあたっての大前提がメインカウンターパートたるDAMAに伝わっておらず（DAMAの意向は後述参照）、若干の混乱を来したものの、当方にて準備した調査の枠組み等を説明したところ、合意を得ることが出来たため、対処方針に従い、DAMA、ACCI、環境省の各機関及び調査団の間でミニッツの署名・交換を行った。ミニッツの内容を以下に簡潔に述べる。

- 関係者との協議、関連企業等の視察を通じ、調査団としては、コロンビア側が廃棄物問題全般に関し抱えている問題の重大さを認識し、日本政府に対し本件の採択を働きかけることを約束。同時に以下に示す内容の開発調査の実施を一つのアイデアとして提案した。
- 工場の製造工程の改善（クリーナープロセスの導入）、工場内廃棄物処理施設の改善、リサイクルの促進<sup>26</sup>、及びこれらにかかる政策提言を調査対象とし、廃棄物の収集、輸送、最終処理（及びこれらにかかる政策提言）は調査対象としない。
- 既存の資料としてDAMAによる先行調査（商工会議所を通じ、3200社をカバーしていることが判明）が利用できるため、詳細なインベントリー調査は行わず、短期間で調査を終了する。
- 政府機関のスタッフ、企業経営者に対する技術移転を重視した調査を行う。
- 廃棄物の類型にとらわれず、いくつかの工業サブセクターに調査の焦点をあて、モデル企業（外資は対象外）に対する工場診断を中心とした調査を行う。セクターの選定は環境への影響の大きさ、クリーナープロセスの導入可能性、リサイクルのしやすさ、日本の経験の多寡とする<sup>27</sup>。
- コロンビア側として、調査対象として取り上げて欲しい工業サブセクターをプライオリティを付した上で、3月末までにJICAコロンビア事務所に知らせるよう依頼した。
- S/W中のアンダーテイキングの受入（特に民間企業に対する訪問調査、調査団の作業スペース等）に問題ないことを確認し、あわせてDAMA、環境省、

<sup>26</sup> DAMAの局長より、この部分に関し、リサイクルのみならず、reusing及びreprocessingについてもカバーして欲しい旨の要望が出されたため、ミニッツの書面上には残さなかったものの、調査団として対応を検討する旨回答しおいた。

<sup>27</sup> 当初対処方針においては、治安状況をセクター選定の基準として掲げていたが、工場の所在する地域に治安の問題ありと思われた皮革産業についても、対応可能との感触を得たこと、皮革産業は先方のプライオリティが高いと想定されることから、今回は治安状況をセクターの選定基準としては示さなかった。

ACCIがS/Wに署名することを確認した。

## 2) 全般的印象・今後の取り組み方

○本プロ形調査団は、対処方針に示されたとおり、「企業部門に重点をおいた調査」の実施をコロンビア側に提案し、合意を形成、ミニッツにまで署名したわけであるが、係る調査の実施を積極的に進めるべしとの確信を得るには結局至らなかった。

○その理由は

A. そもそも調査範囲を企業部門に限定するという切り口が、あまりにも現場感覚を欠いたものであったと思わざるを得ないこと（今後の反省材料）。

A-1 ドニャフアナ集積場の地滑りの傷跡は生々しく、かかる事件の再発を防止するための調査ということであれば、それだけでインパクトは大きい（病院廃棄物の問題も重大）。

A-2 一方で、工場視察を行ったところ、少なくとも、(当初TORにあった)固形廃棄物の排出がそれほど大きな問題になっているとの感触は得られなかった。

A-3 magari サイクル (リユース?) についても想像以上に進んでおり、どこまで意義のある協力が出来るか疑問。

B. (熱意は認めるものの) DAMAの受入能力に疑問。

B-1 DAMAとしての問題意識が希薄 (協議の席上示された、DAMAの希望→机上の空論。また調査対象として取り上げてもらいたい業種についても明確な意見なし。)

B-2 化学工場、飲料品工場の訪問が出来なかったこと。

C. その他

C-1 コロンビア側の優先度が高いと思われる皮革産業については、再配置計画が存在しており、対象として取り上げるのは困難と思われる。

C-2 政策・行政面の提言についてはUNDPとの兼ね合いがあり、どこまで踏み込めるか疑問。

○従って、調査団としては、廃棄物処理の「下流部門」も含めた、より大きな枠組みの中での協力の可能性を、帰国後、関連部署を交え、検討することが望ましいと考える。

●場合によっては、鉱調部から製造工程の専門家、社調部から中間・最終処理の専門家を出して合同プロ形をもう一度実施する。

●なお、上述の考えから、ミニッツにおいては、今回調査団が提案した「企業部門に重点をおいた調査」を一つのアイデアであるとし、他の協力の可能

性を否定しない書きぶりとしている。

- 仮に、本調査団が提案した「企業部門に重点をおいた調査」の枠組みの中で、協力を行う場合には、以下の取り組み方が望ましいと考える。
  - 工場内を見たときに比較的事態が深刻と思われた廃水処理の改善に重点を置いた調査を行う（案件名を再検討の必要あり）。
  - 調査対象とする業種についてのコロンビア側の意向が明らかになり次第、日本として当該業種について、どのような協力が可能なのか検討する（クリーンプロダクション導入、リサイクルの動向）。
  - その際、必要に応じ、工場の製造工程のみならず、企業経営にも注目した調査を行うべきかと思われる（環境負荷低減への企業内インセンティブという観点から）。
  - いずれにせよ、それほど（ドニャフアナの最終処分場に対する協力と比し）大きなインパクトは期待できないと考えられるところ、短期間で調査を終了する。
  - そのために、最初は1業種だけを対象に「ミニ開調」を行い、効果が認められれば他業種についても行うという方法もあるかと思われる。
- 政策・行政面については、むしろ日本の事例の紹介に重点を置く（先方関係者は、日本の環境政策・行政に対する関心を強く有している。）。
- これに関連し、事前調査時にセミナーを開催し、日本の現状を知らせることが、先方の本件に対する意識を喚起する上で有意義と思われる。
- リサイクル（reusing、reprocessing）部門について、どこまで調査に含めるべきかは、予備ないし事前調査時に詰める必要がある。

### 3) その他の調査結果

#### ① 全般的事項

- ACCI訪問時には、同機関が援助の一元的な窓口であることが強調され、本件調査の実施にあたっては、中央政府の代表として、他省庁を統括することが力説された。
- 環境省訪問にあたっては、大臣表敬の機会が与えられ、「コ」側の本件に対する期待の大きさが伺われた。また、環境省としては具体的内容についてはDAMAに一任するものの、本調査を（他都市への波及を意図した）パイロットプロジェクトと位置づけていることが明らかになった。
- DNP環境部は今回のミニッツには署名しなかったが、本件に対する関心は強く、

本格調査時に設置されるステアリングコミッティへの参加を希望する模様。

## ②環境行政

- 1994年に制定された第99法により、人口100万人以上の都市の場合は市の行政機関（ボゴタ市の場合DAMA）、それ以下の都市は環境省が直接環境行政を行うことが規定されている。
- また大枠の環境政策を環境省が規定し、各都市が個別具体的な政策を決定することになっており、各都市にはかなりの自由度がある模様。
- 第99法の施行以降、ボゴタ市の工場はDAMAのライセンスを受けないと操業できなくなった。毎年ライセンス更新のためには環境面の報告が必要であり、企業情報はある程度DAMAに集まっている模様。
- 第99法の下には1594法があり、より詳細を規定している（どちらについても具体的な内容は収集したCD-ROMに含まれているとのこと。）。
- また有害廃棄物に関しては、法430号がこの1月に制定された。
- 廃棄物の輸送収集についてはDAMAではなくUnidad Efectiva Servicio Publicoというボゴタ市の別の行政機関が実施している模様。
- 環境行政が、工業関係の行政に対し優位に立っているとの印象である。工業関係の政策・行政機関としては中央政府に開発省があり、その下に商工業局（やはり中央政府レベル）、各都市レベルの商工会議所がある（従い、商工会議所は公的機関）。
- DAMAが設置し民間に経営を委託している機関にアセルカールがある。中小企業に対し、技術情報を提供することが主要な機能。「個別企業がアセルカールに技術支援を要請、アセルカールが技術的提案を行い、これをDAMAに提示。DAMAはコンサルタントを用いてこれを審査し、承認する。承認された技術を導入する企業はIFI（工業振興銀行）から資金を借り入れる際、DAMAからcertificateを取得した上で、利子補給を受けられる」という仕組みである模様。なお、ここで個別企業の情報をDAMAは知ることが出来ない。環境省も他都市にこのようなシステムを拡げようとしている。本格調査のアウトプットである技術提案についても同様の優遇措置が付与されるよう取り計らうことが確認された。
- 環境基準、罰則規定については整備されているが、それが現実に機能していないことが問題と思われる（UNDPの見解）。なお、具体的な環境基準については収集したCD-ROMに情報があるとのこと。
- 環境省と国家企画庁環境部の関係については未だ不明。

## ③他ドナーの動向

- UNDPが世銀の資金を用いて、4（5？）大都市についてはそのEMA、他都市については環境省を通じ、環境面における行政能力の強化、技術者の育成のための技術協力プログラムを実施中である。全体で5年計画の内2年目。
- むしろコロンビア側が必要な技術協力プログラムを策定し、そのためのリソースの提供をUNDPに対し要請するというイメージ。より具体的には、DAMAの場合、各課が計画を作り、計画部（Subdirección de Planeación。DAMAの組織図参照。）が取りまとめた上で、UNDPに要請する。従って、扱う環境分野も大気、土壌、水、産廃等幅広い。
- プログラムの予算はコロンビアと世銀の折半で総額40百万US\$。世銀負担分はすべてまず中央政府（環境省）に流れ、その半額10百万ドルは中央政府から直接UNDPに、残りの半額は、中央政府からEMAへ無償で供与された上で、UNDPに、技術協力の対価として支払われている。
- 環境省も同プログラムを通じ創設されたとのこと。
- 同プログラムの一環として、UNDPは皮革産業とメッキ産業をサンプルとして取り上げ、これら産業に属する企業に対する、行政機能の強化を図っている（罰金制度、インセンティブ等）。企業の製造工程についても分析し、その改善案を提示している模様であるが、個別企業の設備改善のための協力は行わない<sup>33</sup>。
- この2つのセクターは中小企業が多く問題が多い一方で、大企業は自工場内に処理施設を持っている場合が多くそれほど問題が大きいとのこと。
- またUNIDOが過去に皮革産業に対してより技術的な協力（処理施設の設計？）を行っているとの情報も得た。

#### ④皮革産業再配置計画

- 皮革産業については、既存の企業を再配置して、工業団地を設立し<sup>34</sup>、協同の廃水処理設備を設ける（製造工程も統合する？）構想をDAMAが有しており、既に用地も取得している。
- 同構想を実施に移すには市長の承認、商工会議所の同意が必要。
- かかる再配置計画は、トップ6社を対象としたものと、サンベニート地区の零細企業を対象としたもののそれぞれについて検討されている。
- 大企業群については、既にイタリアやブラジルの技術を検討しており、企業同士が統合した方が効率的な生産が出来るとの認識を経営者自身が持つに至っている一方、零細企業群については未だ2/3の企業が合意していない状況。
- DAMAが民間企業を使って、プレF/Sを実施中であり、近々に結果が出る。フ

<sup>33</sup> なおこの協力は、DAMAのうち、フォローアップ・モニタリングユニット（Unidad de Seguimiento y Monitoreo）の担当。一方、本件調査の所管は評価及び調査ユニット（Unidad de Evaluación y Estudios）。

<sup>34</sup> なお、ここでいう工業団地とは単に地理的に企業が集積した場所という程度の意味で何らかの優遇措置がとられるということはない模様。ただし工場の移転に対しては必要資金の利子補給が行われる。



イージブルとの結果が出た場合の、その後の実施スケジュールについては未定とのこと。

○また、鶏肉産業、繊維産業についても同様の構想があり、メッキ産業についても検討中である。

#### ⑤調査の内容に係る当初のコロンビア側の意向

○「工場部門を中心とした調査を行う」旨の当方の意向については、昨年秋に既にコロンビア側に伝えられ、了解を取り付けているとの前提の下に派遣された調査団であったが、係る前提は環境省に対してのみ伝わっており、メインカウンターパートたるDAMAには伝わっていなかった。結果として、DAMAの本来の意向を以下に示すとおり聴取することが出来た。

「(危険廃棄物対策よりも) 廃棄物の減量化が最大の目的であり、そのためにア) 廃棄物市場の創設(企業間における廃棄物売買の促進)、イ) 廃棄物の処理、減量化に資する技術を提供するセンターの設立、ウ) 企業の廃棄物排出状況を示すフォーマットの作成、エ) 廃棄物の収集・輸送・処理に係る特別業者の創設を4つの柱とした調査の実施を期待する。」

○当方としては、かかるコロンビア側の意向を、廃棄物排出事情の実体を踏まえない、「机上の空論」的なものと判断し、これにとらわれず当方の案を説明したところ合意が形成されたものである。但し、極力先方の期待にも配慮する形で調査を企画することが望ましいであろう。なお、調査団よりア) については企業間の廃棄物取引の促進を図るよりも、企業内で廃棄物の再利用を図る方が現実的であることを説明した<sup>10</sup>。またエ) については当方にて用意した調査の枠組みから外れるため対象外となろう。

#### (8) 団長所感

1) コロンビアは約3,600万人の人口を有し、首都であるサンタフェデボゴタ市には600万人が居住している。近年ボゴタ市を初めとするカリ市、メデジン市、バランキージャ市等における都市化が進み、それら都市における環境悪化の克服は国家開発計画の中にも、最重要課題として位置づけられている。また、「コ」国の環境意識の高まりの中、93年には環境省が設立された。

<sup>10</sup> 但し、ア) の廃棄物市場の創設に関しては、その後、実際にボゴタ市内の企業を訪問したところ、ある企業で発生した廃棄物を、他の企業に売却しているという事例が多く見られた。

このような背景の中で、首都ボゴタ市における廃棄物問題の解決に向けて、DAMA（ボゴタ市環境局）から我が国へ協力要請があり、今次鉱工業プロジェクト形成基礎調査団の派遣に至った。

2) 今回の協議を通じ、環境省においては、大臣自らが協議に参加し、さらにDAMA、ACCIともトップが協議に参加するなど、本件に対する「コ」政府の高い関心と熱意が見受けられた。

特に環境大臣に関しては、昨年12月の京都会議に参加するとともに、その機会を利用して我が国環境庁長官との会談を行う等、「コ」国の環境問題に対し積極的な取り組みに取り組んでいるようである。

また、本件実施機関であるDAMAとの協議においては、ボゴタ市が抱える、産業廃棄物問題の深刻さとその状況に対するDAMAの対処方針を聴取することができたが、話の随所にDAMAの技術力不足に起因する「机上の空論」を感じざるを得ず、我が国保有技術による何らかの協力の必要性を痛感した。

さらに企業視察等においては、それぞれ抱える問題の大小はあるものの、何らかの有効な手段・方法を用いて環境問題を克服したいとのことであった。

3) 大使館及びJICA事務所訪問の際、「コ」国においては、OHP等を使ったセミナーが効果的であるとの意見があった。本格調査においては（あるいは事前調査においても）、環境に関する日本の法体系や日本の経験を踏まえた具体的事例（プロセス改善、リサイクル技術等）を中心としたセミナーの開催等による技術移転が有効と考える。

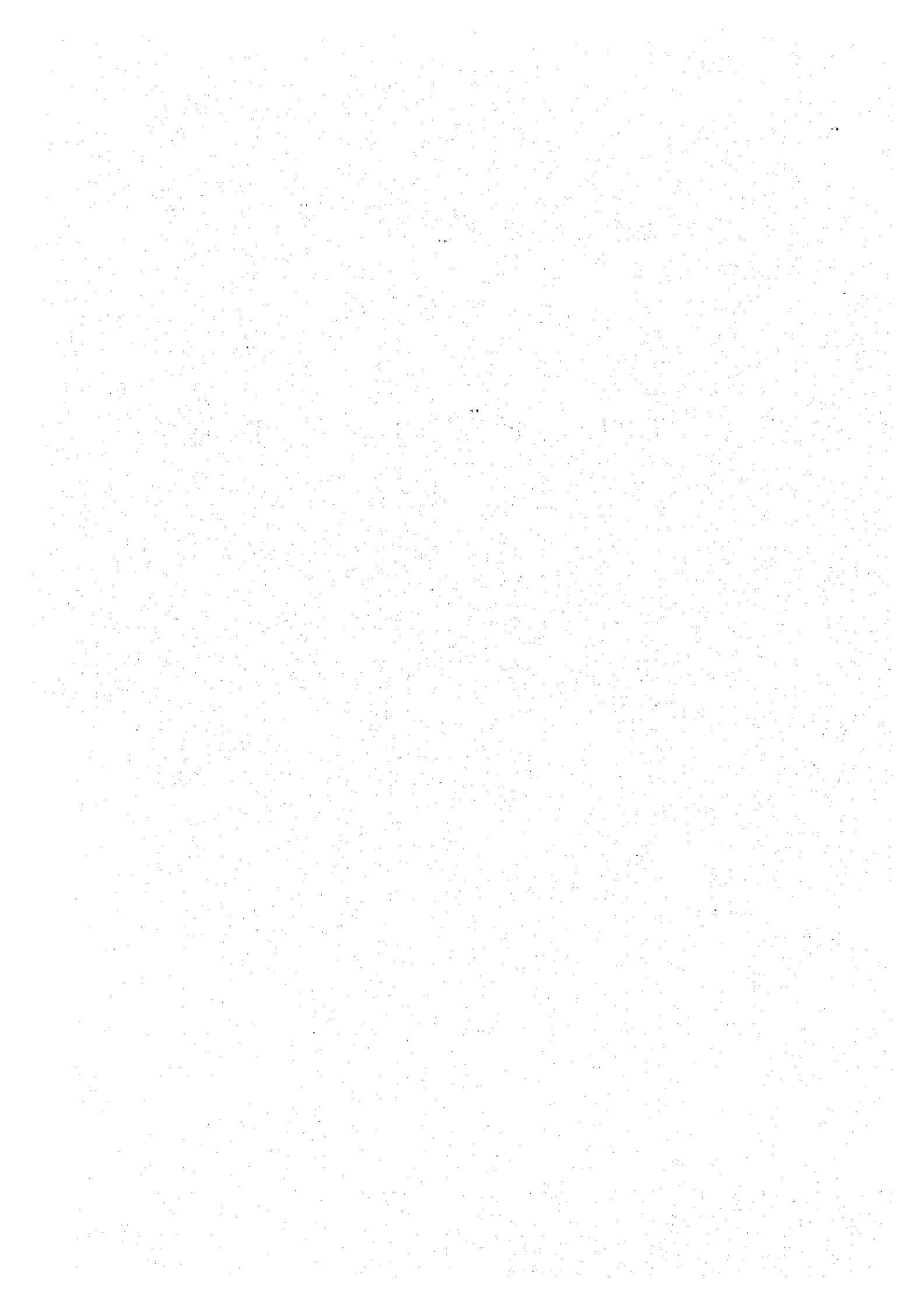
4) 治安面に関しては、当調査団滞在中、限定された範囲ではあるが、大きな脅威となるような事件、事故はなかったものの、慎重な行動をとることが大前提であると思われる。

5) 環境分野において、既にボゴタ市と協力を実施しているUNDPとの協議で分かったことは、先方は環境省の創設に伴う環境行政（アドミニストレーション）強化が中心であり、我が方調査とのデマケーションはできていると考えられる。が、同じ環境分野の協力であり、データの蓄積もあると思われるため、今後とも相互の情報交換が必要である。

6) 当調査団としては協力の意義は認められると判断するが、協力にあたっては、下記留意事項を踏まえつつ行うことが重要と考える。

- 調査対象業種の選定にあたっては、先方からの業種リストを提出後、我が国専門家を交えて技術面から十分に吟味した上決定する必要がある。なお、今回の調査において問題の大きいと思われる化学工場、飲料工場、メッキ工場から視察を拒否された経緯もあり、本格調査にあたってはそのようなことがないよう先方の努力を求める。
- 本格調査時において、DAMA、環境省、ACCI、DNP（国家企画庁）等からなるステアリングコミッティを作ることが必要であるが、その際、DAMAに対しステアリングコミッティの的確な運営、メンバー間の意志疎通の明確化を求めることが必要である（各役所間の関係があまり良くないとの印象を受けた。）。
- DAMAの人材、政策立案能力は高いと判断され、技術的方法論の不足等が主要な問題であると考えるところ、調査実施にあたっては、事前に調査人員、調査方法等を絞り込み、短期間で調査を終了することで十分と考える。
- 本件開発調査実施の検討とあわせ、専門家派遣スキームの検討も有意義と思料する。

## 2. コロンビアの一般事情



## (1) 政治情勢

同国は1810年、ナポレオン侵入によるスペイン本国の混乱に乗じスペインから独立した。1953年及び57年の短期間のみ軍事政権下にあった時期を除き、1886年より憲政100年以上を誇る民主国家であり、1980年代、他の中南米諸国が軍事政権に下った中でも文民政権を維持した。豊かな天然資源、質の高い労働力、堅実な経済運営（非リスク国）を誇る潜在的発展性の高い国である。

現在の元首はエルネスト・サンペール大統領（任期4年、98年8月まで、再選不可）であり、主に次のような外交政策を展開している。

- 1) メルコスール、カリコムへの接近等中南米の地域統合の活性化に熱心であり、95年1月には、関税の即時撤廃ないし10年間の漸次撤廃を旨とする「G3（コロンビア、メキシコ、ヴェネズエラ）協定」が発効した。
- 2) 95年10月より3年間、非同盟諸国議長国となっており、同年10月にカルタヘナにて非同盟諸国首脳会議を主催した。
- 3) 対米関係では麻薬問題を巡っての信頼関係回復が当面の課題である。米国は、同国の麻薬対策を95年3月より3回連続して「不認定」としており、人道的援助等を除き同国に対する援助を停止している。
- 4) 従来の欧米志向外交を転換し、日本をはじめとするアジア・太平洋地域との関係強化に極めて熱心であり、APECへの加盟を強く希望している。（APEC域内エネルギー協力WGのメンバーにはなっている。）

## (2) 治安情勢

同国にはFARC（コロンビア革命武装勢力）、ELN（民族解放軍）等の反政府左翼ゲリラ組織、メデジン・カルテル、カリ・カルテルに代わる中小の麻薬組織、及び一般犯罪集団が存在し、これらの組織、集団が同国の特定地方、地域を中心に活動している。

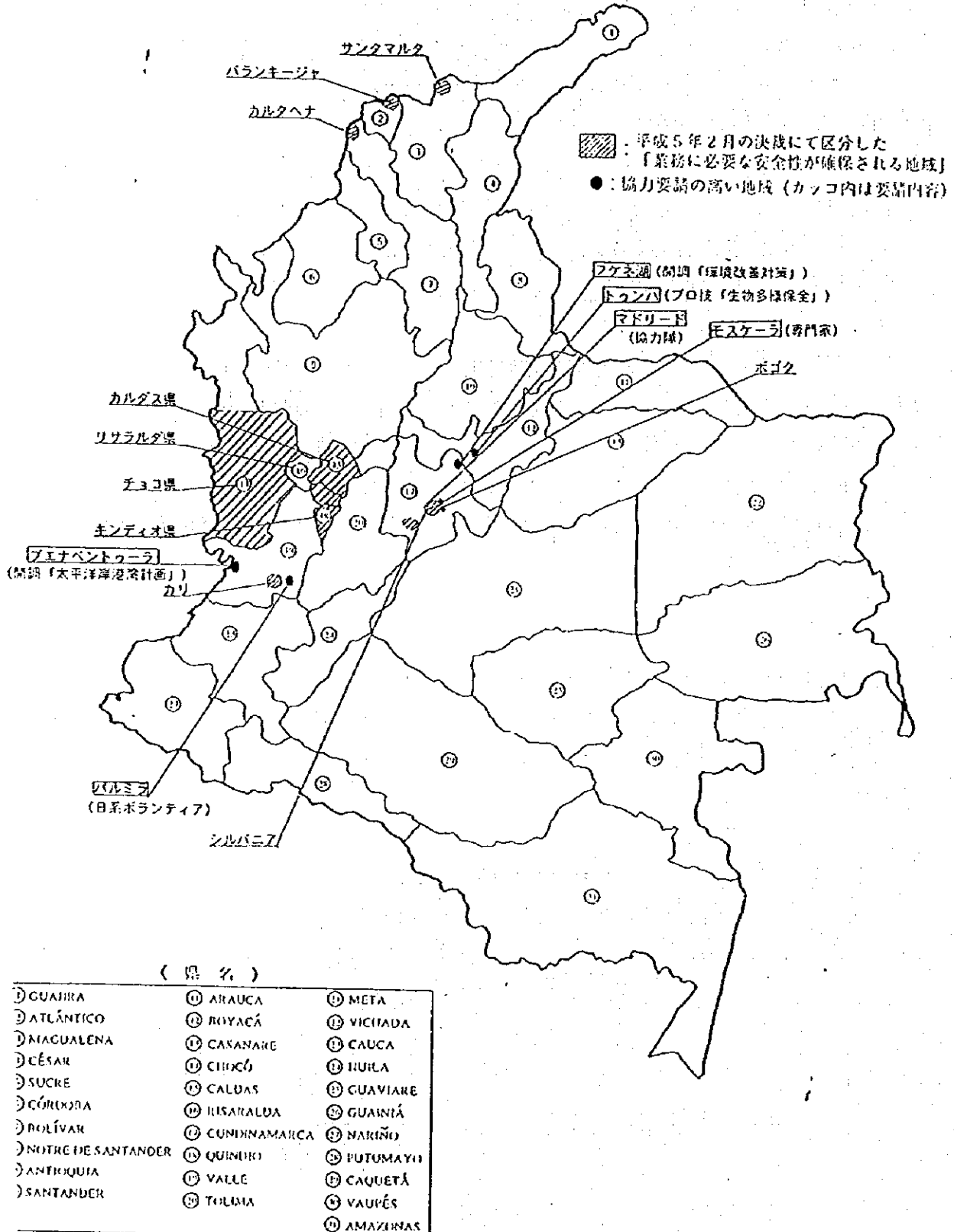
- 1) 反政府ゲリラ組織は、コロンビア中央山脈、北部・南部の山間部、農村部、マグダレナ河下流域を活動の中心としている。これらは活動地域の地方市町村での政治影響力を強めるため97年10月の地方選挙期間中に妨害活動に出るなど、今後とも予定される選挙時の妨害行動等に留意していく必要がある。
- 2) 麻薬組織は、主にマグダレナ河下流域メデジンを含むアンティオキア県での活動が活発化している。麻薬犯罪人の海外への身柄引き渡し法案の可決などに関連した軍施設、米国系企業を対象とした爆薬テロが主な活動であり、無差別的ではないため、一般市民生活を著しく阻害するものではないが、今後の動向には注意を要する。
- 3) 一般犯罪のうち、殺人事件の発生件数は若干減少傾向にあるものの、それでも97

(参考) 97年11月の安全確認調査団の調査対象地域

調査対象地域

(業務に必要な安全性が確保される地域及び協力要請の高い地域)

サン・アンドレス島 (JICA関係者の保護)



年には10万人あたり62.8件と他の中南米諸国よりも突出している状況である（参考：ペルー12.1件、ニカラグア24.7件、ボリヴィア19.2件）。これらは犯罪グループ間の抗争事件や家族内の争いなどが多く、外国人を対象としたものは少ない。また、路上強盗、スリ事件等は他の外国と同様、都市の特定地域（例えばボゴタ首都圏南部地域）で多発している。

誘拐事件は、97年に1,757件が認知されており、うち950件が営利目的誘拐であった。同国は世界で最も誘拐事件が多く発生しており、世界の誘拐事件の45%が同国内で起きている状況である。

同国においては、91年後半から92年1月にかけて東芝社員誘拐事件、マツダ社員殺害事件及び日系人誘拐事件が相次ぎ発生し、我が方はJICA関係者の安全確保のため、緊急措置として92年3月に協力隊の配置換えを行ったほか、同年5月より当面の措置として長期専門家の後任・新規派遣を見合わせるなどの措置をとった。92年11月、その後の治安状況及びJICA関係者の安全確認のため、調査団を現地に派遣し、右調査結果を踏まえ93年3月、同国の中で安全と判断される都市・地域については、可能な範囲で人の派遣を伴う協力を順次実施していくこととした。（安全確保が可能な地域：チョコ県、カルダス県、キンディオ県、リサルダ県、南部を除くボゴタ、一部地区を除くカリ、シルバニア、サンタマルタ、バランキージャ、カルタヘナ）

その後、上記安全確保が可能な地域外（協力対象外地域）における要請案件の増加等に伴い、最新の治安状況の把握及び協力対象外地域において取り得る安全対策を検討するため、97年11月に安全確認調査団を派遣した（右調査結果を受けた今後の方針については現在とりまとめ中である。）

### (3) マクロ経済事情

#### 1) 基礎データ

・ GDP	873億ドル (96年IMF)
・ 一人当たりGNP	1,910ドル (95年世銀)
・ 経済成長率	2.1% (96年IMF)
・ 物価上昇率	21.6% (96年IMF)
・ 失業率	12.7% (97年IMF)
・ 主要産業	農業（コーヒー、ココア、綿花）、鉱業（石油、石炭）
・ 主要貿易品目	輸出：石油、コーヒー、石炭、バナナ、エメラルド、切り花 輸入：機械、通信機器、化学製品
・ 主要貿易相手国	輸出：米、独、蘭、ヴェネズエラ、日本 輸入：米、日本、独、ヴェネズエラ

#### 2) 現状

①コロンビアは、中南米諸国の中でも堅実な経済運営を行っており、80年代の中南米債務危機にもリスクを行わず、一貫してプラス成長を記録している。これは、クシアナ油田開発を中心とする有望油田への設備投資需要に牽引されているもの



で、90年代前半は5%前後の経済成長を維持してきた。

- ②また、サンペール政権は、経済の基本的均衡を保ち経済自由化を進めることを基本に据え、新経済社会開発4カ年計画（「社会的飛躍計画」（Salto Social）95年～98年）を実行している。これは、年平均5.7%の経済成長、160万人の新規雇用を目標として掲げているもので、経済の効果的な国際化、公正と連帯、新しい国家の建設、持続可能な人的資本の開発、の4つの柱からなる。

★新経済社会開発4カ年計画「社会的飛躍計画」の概要

○マクロ経済目標

- ・ GDP成長率 : 年平均5.6%
- ・ 民間投資 : 対GDP比13%
- ・ 公共投資 : 同 10.5%
- ・ インフレ率 : 18%

○公共社会政策：7つの戦略

- ア) 人的発展
- イ) 統合的社会保障
- ウ) 住環境の改善
- エ) 公正な政策
- オ) 女性参加の促進
- カ) 少数民族への配慮
- キ) 零細農民の経済的发展

○部門別計画（主だったもの）

\*社会的連携ネットワーク（RSS）プログラム

- ・ 国民総数の約三分之一（1,200万人）といわれる貧困層に対する助成予算。
- ・ 4年間で約3兆7千億ペソを計上。

\*雇用創出

- ・ 4年間で160万人の雇用創出を目標。
- ・ 製造業部門近代化、農牧業開発プログラム、インフラ部門への投資拡大と社会的住宅建設計画による直接的雇用、及びその他関連商業部門による。

\*インフラ整備

- ・ 公共投資の約43%は都市インフラ及び鉱業部門の基盤整備に充てる。
- ・ 重点部門：交通（道路建設）、エネルギー、通信、新規油田開発
- ・ 具体的目標：①道路－国道補修4,000Km、拡張工事800Km、新規建設600Km
- ②発電－1998年までに1,000MW増
- ③送配電－新規に70万戸分拡張

\*社会保障

- ・ 医療・衛生部門に13兆5千億ペソ
- ・ 衛生促進公社設立
- ・ 幼児死亡率を15%引き下げ
- ・ 出産時妊婦死亡率を50%引き下げ

\*教育

- ・ 教育部門への支出を対GDP比4.8%まで引き上げ
- ・ 貧困世帯の学童に対して補助金制度
- ・ 中学3年までの終了生徒数の増大

\*その他

- ・ 低所得者向け住宅建設（90万戸）
- ・ 貧農に対する100万ヘクタール以上の農地の再分配等農地改革

### ③「4カ年計画」の進捗状況

社会的投資は、94年対GDP比12.2%から14.6%へ増大し、極貧・貧困層の全人口に占める割合は93年21.1%から95年19.3%へ減少傾向。質的にも貧困層削減といった成果はあるが、マクロ経済全体が95年下半期から97年上半期まで低迷していたこともあり、新規雇用160万人創出の達成は困難な状況。

### 3) 今後の見通し

- ①ヴェネズエラの経済危機、コーヒー産業の不振に加え、サンパウル大統領の麻薬資金疑惑をめぐる米国との関係悪化に伴い、経済の先行きへの不透明感が強まったため、一時景気が後退したものの、国際コーヒー価格の高騰、輸出及び民間消費等の拡大により製造業及び小売業を中心に回復の兆しを見せ、経済全体も回復基調にある。98年は4%を上回る経済成長が予想される。
- ②インフレ率も、最近のペソ安やエルニーニョ現象による農業等の影響にもかかわらず18%の目標を達成する見込み。これは、教育費、公共・民間サービス、家賃等が顕著に低下しているため。

### 4) 経済地域統合の現状

#### ①アンデス自由貿易圏（コロンビア、ペルー、エクアドル、ボリビア、ヴェネズエラ）

- ・域外共通税、域内関税撤廃等を目指し92年1月よりスタート。
- ・92年より域内関税撤廃（ペルーを除く）。
- ・95年より5段階からなる対外共通関税制度発効（ペルーを除く）。
- ・域内関税撤廃以降、グループ内の貿易量は着実に伸びている。
- ・現在、本グループとメルコスールとの自由貿易協定交渉を推進中。

#### ②3国自由貿易協定（コロンビア、メキシコ、ヴェネズエラ）

- ・95年1月発効。
- ・10年間で全ての品目の関税を撤廃することを目標。
- ・市場アクセス、原産地規則、投資規制、政府調達、サービス貿易、知的財産権等をカバー。

### (4) 対コロンビア経済協力の現況

#### 1) 我が国ODAの実施状況

同国と我が国とは、1908年に外交関係を開設し、伝統的に友好的な関係にあり、現在約1,700名の日系人・在留邦人がいる。89年のバルコ大統領（当時）の訪日を契機として、日本・コロンビア経済合同委員会も発足し、95年3月ボゴタにて第2回目、97年9月東京にて第3回目の合同委員会が開催されている。94年2月にはガリ

## 対コロンビア経済協力実績

我が国のコロンビアに対する政府経済協力は1977年、「コ」漁業振興計画に対する無償資金協力の実施に始まった。

### ○有償資金協力（交換公文）

締結日	案件名	金額	金利	期間（償還）	備考
79.7.31	カウカ川調整計画	17,300	4.50%	20(7)	一般
85.1.4	カリマ第三水力発電所計画	20,683	4.75%	25(7)	LDC
85.6.3	アグアブランカ上下水道計画	18,285	4.75%	25(7)	LDC
89.12.6	ボゴタ上下水道整備計画	8,375	4.75%	25(7)	LDC
95.7.21	アリアリ川流域農業開発計画	7,673	3.00%	25(7)	一般
計		67,316			

### ○一般・水産無償資金協力（交換公文）

締結日	案件名	金額	備考
77.11.7	漁業振興計画（漁業訓練船）	500	水産無償
79.11.15	漁業訓練センター	600	水産無償
82.10.28	沿岸漁業開発計画	660	水産無償
86.1.29	バスト医療機器整備計画	391	一般無償
88.10.25	沿岸漁業育成計画	782	水産無償
89.6.14	沿岸漁業育成計画	322	水産無償
89.7.12	救急車整備計画	188	一般無償
96.8.26	主要病院医療機材整備計画	751	一般無償
計		4,194	

### ○文化無償資金協力

「コ」に対する文化無償協力は82年度に始まり、視聴覚・照明・音響・体育教材を中心に合計16件、計6.955億円の協力を行っている。

### ○草の根無償資金協力

草の根無償は89年度より実施が開始され、96年度までの実績は合計43件、143百万円である。

97年は現在まで20件、66百万円を実施中。（うち1件（教育案件）はメヒア外相より推薦越した。）

### ○緊急援助協力

締結日	案件名	金額	備考
83.4.4	ボパヤン地震災害	99	
85	カタチル火山噴火災害	296	
87.10.19	メデジン市街地地滑り災害	24	資金
92.10.23	地震災害（ムリンド）	19	資金・物資
93.5.13	洪水被害（アマソナス県）	24	資金
94.2.14	洪水被害（バジェ県等）	9	資金
94.6.7	洪水被害（バエス川）	103	資金・物資
95.2.21	洪水被害（ベレイラ）	5	資金
計		580	

### ○開発調査

95年までの累計で開発調査は合計33件に達している。96年及び97年には、「ボゴタ市都市交通計画」（M/P）を実施した。

### ○プロジェクト方式技術協力

これまで、医療分野で3件、鉱業分野、農業分野でそれぞれ1件実施された。

### ○専門家派遣等

専門家グループ派遣による「地中海ミバ工殺虫技術開発計画」が12月で終了。その他個別長期専門家1名、青年海外協力隊24名が活動中。 [7]

対コロンビア開発調査の実績

案件名	調査タイプ・分野	実施年度	710-777 状況
1. 橋梁調査	外 M/P ・運輸交通	63	
2. 鉱物資源開発計画	通 資源 ・鉱業	65, 66	
3. バティア川電源開発計画	通 F/S ・林業	66, 67	
4. カウカ河ティンバ水力発電計画	通 F/S ・林業	69	
5. カウカ河フルミート地区水力発電計画	通 F/S ・林業	78~79	遅延・中断
6. 石炭開発計画	通 pre-F/S・鉱業・林業	75, 76	中止・消滅
7. 森林造成事業開発調査	外 資源 ・林業	76	
8. カウカ河溪石炭開発計画	通 pre-F/S・鉱業・林業	76, 77	遅延
9. 水産資源調査	外 資源 ・水産業	77~81	進行・活用
10. ボゴタ・ベナヴェンツラー道路計画	外 F/S ・運輸交通	78~82	中止・消滅
11. オリノコ河流域総合交通計画	外 M/P ・運輸交通	79	
12. ビトラン地区資源開発協力基礎調査	通 資源 ・鉱業	79~82	
13. シモン・ポリバール公園造成計画	外 M/P ・社会基盤	80, 81	自己資金で活用
14. アトラート河水力発電開発計画	通 M/P, F/S・林業	80, 81	遅延・中断
15. 海水淡水化計画	通 F/S ・公益事業	81~82	具体化進行中
16. バランキージャ市総合都市交通計画	外 M/P ・運輸交通	82~84	進行・活用
17. バンプロビータ河流域農業開発計画	外 F/S ・農業	82~84	世銀借款
18. デイアマンテ鉱山地域開発計画	通 F/S ・社会基盤	83	
19. マグダレーナ地域資源開発協力基礎調査	通 資源 ・鉱業	84~86	
20. ポリバール道路計画	外 F/S ・運輸交通	85	
21. 傾斜地小規模灌漑パッケージ計画	外 F/S ・農業	85, 86	世銀借款
22. バランキージャ市中心地区再開発計画	外 F/S ・社会基盤	85~87	実施中
23. キンディオ盆地農業総合開発計画	外 M/P ・農業	85~87	進行・活用
24. トリマ北部火山災害関連農業復興計画	外 F/S ・農業	86	
25. 小規模発電設備修復計画	通 F/S ・林業	89~90	遅延・中断
26. アリアリ川農業総合開発計画	外 F/S ・農業	88~89	円借款
27. 林業資源調査	外 資源 ・林業	87~89	
28. 中小規模金属加工振興計画	通 F/S ・工業	89, 90	遅延
29. ボゴタ市大気汚染対策調査	外 M/P ・環境	89~91	進行・活用
30. キンディオ川農業総合開発計画	外 F/S ・農業	89~91	具体化進行中
31. 林業資源調査	外 資源 ・林業	87~92	遅延
32. カルタヘナ市都市交通計画	外 M/P ・運輸交通	90~92	進行・活用
33. 太平洋沿岸漁業開発計画	外 M/P ・水産	90年度に採択するも、治安状況の悪化から事前調査未実施。	
34. ボゴタ市都市交通計画	外 M/P ・運輸交通	91~96	
35. ボゴタ市高速道路・A・B・C網建設計画	外 F/S ・運輸交通	97~	

(出典：外務省経済協力局開発協力課資料)

ピア大統領（当時）、95年7月にはペリー蔵相、98年1月にはメヒーア外相等が訪日した。

同国はかつてコーヒー産業を中心とする農業主体の経済であったが、近年は輸出産品の多角化を推進している。我が国との貿易は比較的活発で、96年実績で見ると、我が国は自動車、機械、薄板等を中心に8.95億ドルの輸出を行い、コーヒー、フェロニッケル等3.98億ドルを輸入している。

以上の通り、同国は、石炭、石油等の資源に恵まれ、経済運営も比較的堅実で、中南米地域における数少ない債務繰り延べを行っていない国の一つであり、我が国との伝統的友好関係及び近年の二国間関係の一層の緊密化等を考慮し、我が国のODAとしては技術協力を中心とした援助を実施している。但し、91、92年と邦人の誘拐・殺害事件が相次ぎ、治安が悪化していることから、現在安全確保の観点から人の派遣を伴う援助は、対象都市・地域を制限して実施しているところである。

有償資金協力については、居住環境、エネルギー、農業開発分野において協力実績がある。

無償資金協力については、水産無償、文化無償、草の根無償が中心であるが、85年度及び90年度には医療分野の一般無償資金協力を行った。94年度は地震被害に対する援助も行っている。

技術協力については、援助関係者の安全確保に十分な配慮を払いつつ、保健・医療、農業、鉱工業などの分野で各種形態により協力を行っているほか、交通等の分野で開発調査を実施している。

## 2) 他ドナーの取り組み

UNDP（長期専門家38名）、イタリア（同18名）、スペイン（同15名）、GTZ（同16名）、フランス（同18名）、イギリス（同6名）などが主要な技術協力実施機関・国である。

環境分野に関しては、93年に環境省（MMA）が設立され、その後、世銀、米州開銀、UNDP等の支援により各種の機構造りの努力が続けられている。環境セクターに対するこれら援助機関のプロジェクトは、世銀の天然資源管理プロジェクト（65百万ドル）、都市環境プロジェクト（40百万ドル）、米州開銀の環境プロジェクト（135百万ドル）、世銀の都市環境プロジェクトの実施等を行うUNDPの技術援助プロジェクトなどがあり、資金的にはかなり恵まれた状況である。

このうち「都市環境プロジェクト」などは、世銀の資金を用いてUNDPが実施中のプロジェクトであり、大都市についてはEMA（Environmental Management Authority）、他都市については環境省を通じ、環境面における行政能力の強化、技術者育成のための技術協力を実施することとしており、現在5年計画のうちの2年目である。本件プロジェクトは環境省の創設などに貢献しており、このほか、皮革産業とメッ

キ産業をサンプルとして取り上げ、これら業種の各企業の製造工程や廃棄物に関するインベントリーが作成されているとの由。ただし、これはあくまで組織強化のためのプログラムの一環としての協力であり、具体的に個別企業の設備改善方を提示するなどにまでは踏み込んでいないとのこと。

(5) 要請案件の国家開発計画における位置づけ

コロンビア国国家開発計画（1995年～98年）である"Salto Social"（社会的飛躍）の中で、重点を置く環境分野は次の6項目にまとめられている。

- ①生態系の経済的利用に向けた戦略的管理
- ②水の改善
- ③森林保全
- ④都市居住環境の改善
- ⑤移住定住問題
- ⑥クリーン・プロダクション

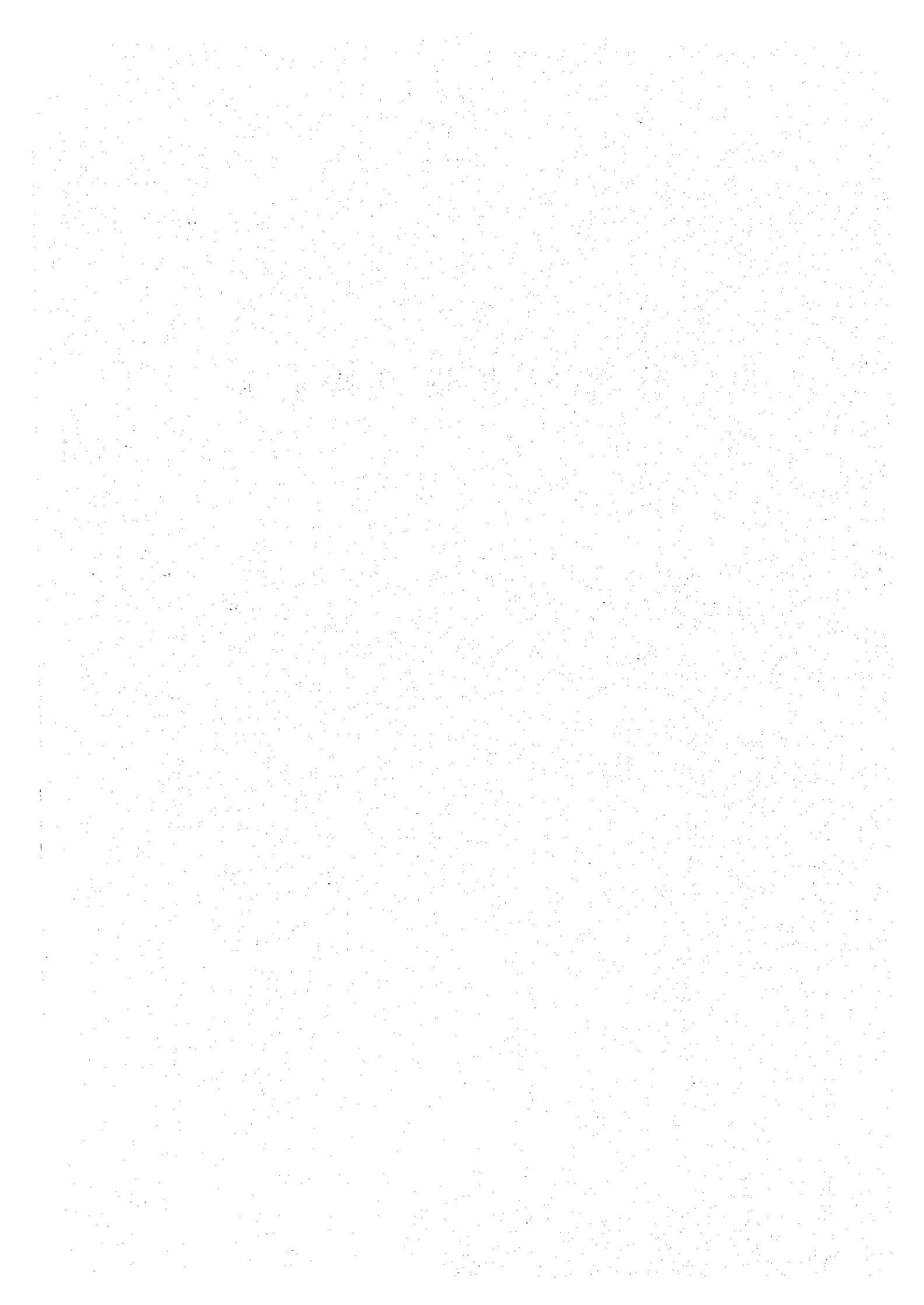
また、DAMAが策定した「産業廃棄物利用管理政策」によれば、埋立処分場で処分すべき廃棄物の量を減らし、既存施設の寿命を延ばす手だてを考えるべきであり、このため各産業施設において廃棄物排出量の削減、資源の再利用やリサイクルも含めた廃棄物管理計画の策定が望まれる旨が記載されている。また、これら政策目的を具体化するためのツールとして、例えば中小企業のクリーナーテクノロジーの導入に対する工業振興銀行を通じた利子補給といった制度は既に運用されているほか、一般廃棄物処分場への産業廃棄物処分の減量化を図るための廃棄物排出企業に対する超過課税措置や有害物質排出企業に対する罰金制度なども検討されている模様。

本件要請の背景としては、処分場容量の逼迫に対応して廃棄物の減量化を図り、資源のリサイクルによる有効利用により、右を可能ならしめること、また、飲料水源となる下線への有害物質排出を抑制し、国民の健康を図ることの2点が重要課題であるものと思料され、これらは国家開発計画との整合が図られたものとなっている。



### 3 . 産業廃棄物処理行政





## (1) 産業廃棄物の定義

### 1) コロンビアにおける廃棄物の定義

コロンビアにおいて、廃棄物とは、1594法に基づき、図-1に示すように都市ごみと産業廃棄物とに分類される。産業廃棄物は各業種毎に8つに分類されており、繊維・皮革、飲食料品・タバコ等の業種により分類されている。

廃棄物の定義については明らかにはならなかった。

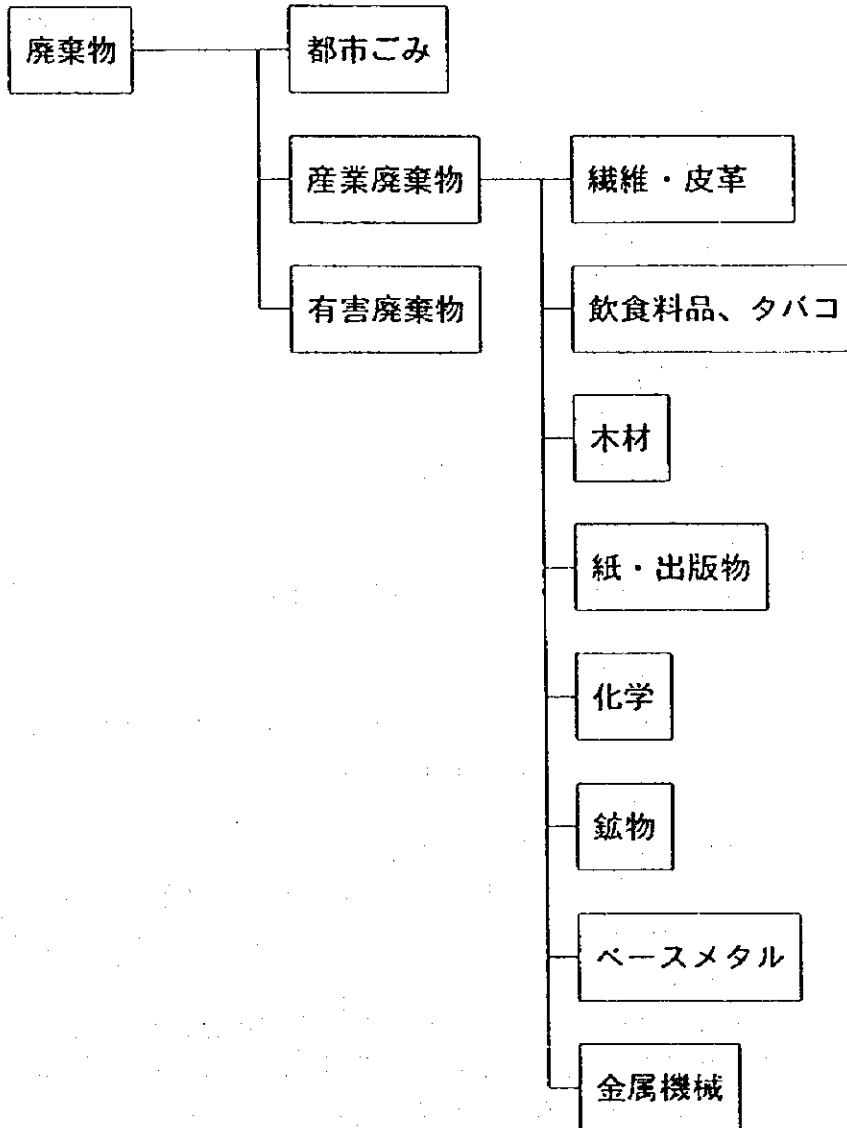


図-1 1594法に基づく廃棄物の分類

## 2) コロンビアにおける有害廃棄物

コロンビアにおいて、有害廃棄物は1998年1月に制定された法第430号において図-2に示すように可燃物、爆発物、有害物、病原菌汚染物、放射性物質に分類されている。

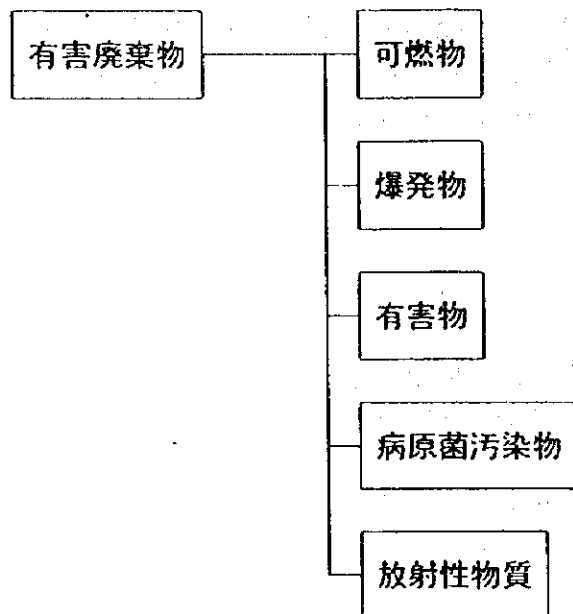


図-2 コロンビアにおける有害廃棄物

## 3) 日本の廃棄物の定義 (参考)

「廃棄物の処理及び清掃に関する法律 (以下廃棄物処理法)」の中で、図-3のとおり規定されている。

廃棄物とは、廃棄物処理法第2条の規定により、ごみ、粗大ごみ、燃え殻、汚泥、ふん尿、廃油、廃酸、廃アルカリ、動物の死体その他の汚物又は不要物であって、固形状又は液状のもの (放射性物質及びこれによって汚染された物を除く。) をいう。

一般廃棄物 . . . . . 産業廃棄物以外の廃棄物をいう。

産業廃棄物 . . . . . 事業活動に伴って生じた廃棄物のうち、燃え殻、汚泥、廃油、廃酸、廃アルカリ、廃プラスチック類その他政令で定める廃棄物

特別管理一般廃棄物 . . . 一般廃棄物のうち、爆発性、毒性、感染性その他の人の健康又は生活環境に係る被害を生ずるおそれがある性状を有するものとして政令で定めるもの。

特別管理産業廃棄物 . . . 産業廃棄物のうち、爆発性、毒性、感染性その他の人の健康又は生活環境に係る被害を生ずるおそれがある性状を有するものとして政令で定めるもの。

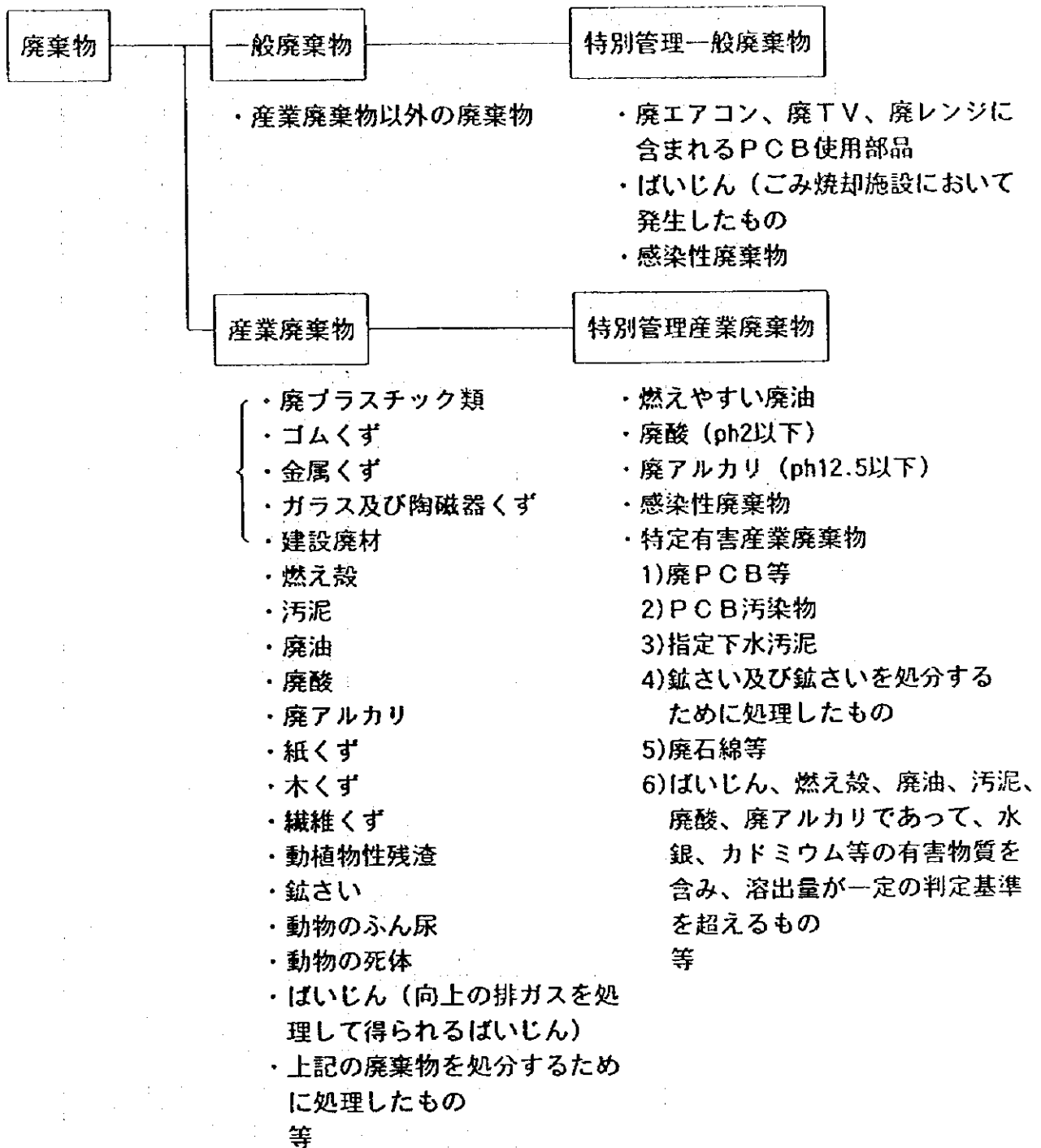


図-3 日本の廃棄物の定義

#### 4) 日本における特別管理産業廃棄物（参考）

ばいじん、燃え殻、廃油、汚泥、廃酸、廃アルカリであって、水銀、カドミウム等の有害物質のうち特別管理産業廃棄物として判定される基準は以下のとおり。この判定基準は水質に係る基準と連動している。

産業廃棄物に係る判定基準、環境基準及び排水基準

対象	環境基準	排水基準	埋立処分		埋立場所への排出		海洋投入処分		洋上焼却
	環境水	排水	汚泥	燃え尽きばいじん	汚泥等	廃炭酸アルカリ	非水溶性無機汚泥	有機性汚泥類 炭酸アルカリ	廃油等
単位	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l 又はmg/kg	mg/kg
アルキル水銀化合物	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出	
水銀又はその化合物	0.0005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.0005	0.025	
カドミウム又はその化合物	0.01	0.1	0.3 <sup>2)</sup>	0.3	0.1	0.1	0.01	0.1	
鉛又はその化合物	0.01	0.1	0.3 <sup>2)</sup>	0.3	0.1	0.1	0.01	1	5
有機燐化合物		1	1		1	1	不検出	1	
六価クロム化合物	0.05	0.5	1.5 <sup>2)</sup>	1.5	0.5	0.5	0.05	0.5	25
砒素又はその化合物	0.01	0.1	0.3 <sup>2)</sup>	0.3	0.1	0.1	0.01	0.15	5
シアン化合物	不検出 <sup>1)</sup>	1	1		1	1	不検出	1	
PCB	不検出 <sup>1)</sup>	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	不検出	0.003	
有機塩素化合物							1	4	40
銅又はその化合物							0.14	10	70
亜鉛又はその化合物							0.8	20	450
砒化合物							3	15	40
トリクロロエチレン	0.03	0.3	0.3		0.3	0.3	0.03	0.3	15
テトラクロロエチレン	0.01	0.1	0.1		0.1	0.1	0.01	0.1	5
ペリリウム又はその化合物							0.25	2.5	125
クロム又はその化合物							0.2	2	100
ニッケル又はその化合物							0.12	1.2	60
バナジウム又はその化合物							0.15	1.5	75
ジクロロメタン	0.02	0.2	0.2		0.2	0.2	0.02	0.2	10
四塩化炭素	0.002	0.02	0.02		0.02	0.02	0.002	0.02	1
1,2-ジクロロエタン	0.004	0.04	0.04		0.04	0.04	0.004	0.04	2
1,1-ジクロロエチレン	0.02	0.2	0.2		0.2	0.2	0.02	0.2	10
ジス1,2-ジクロロエチレン	0.04	0.4	0.4		0.4	0.4	0.04	0.4	不検出
1,1,1-トリクロロエタン	1	3	3		3	3	1	3	150
1,1,2-トリクロロエタン	0.006	0.06	0.06		0.06	0.06	0.006	0.06	3
1,3-ジクロロプロペン	0.002	0.02	0.02		0.02	0.02	0.002	0.02	1
チウラム	0.006	0.06	0.06		0.06	0.06	0.006	0.06	不検出
シマジン	0.003	0.03	0.03		0.03	0.03	0.003	0.03	1.5
チオベンカルブ	0.02	0.2	0.2		0.2	0.2	0.02	0.2	10
ベンゼン	0.01	0.1	0.1		0.1	0.1	0.01	0.1	5
セレン又はその化合物	0.01	0.1	0.3	0.3	0.1	0.1	0.01	0.1	5
油分							15	15 <sup>3)</sup>	
フェノール類							0.2	20	
基本的考え方		環境基準 ×10	=排水基準	=排水基準	=排水基準	=排水基準	=土壌環境基準	=排水基準	

- 1) 指定された測定方法の定量限界は有機燐0.1mg/l、シアン0.1mg/l、PCB0.0003mg/lである。
- 2) 土壌への吸着可能性が考慮され、非水溶性の汚泥の海洋投入処分に係る基準よりいく分緩和されたものとなっている。
- 3) 下水汚泥については、換液1リットルにつき50mg
- 4) 排水基準及び自然界における物質の存在レベル等を勘案して定められている。

## (2) 産業廃棄物処理制度

コロンビアにおける国レベルの廃棄物に関連する法律としては、図-4のとおり、廃棄物の定義等が規定されている「1594法」が1984年に制定され、1994年には人口100万人以上の都市の権限等が規定されている「第99法」が制定された。また今年の1月には、有害廃棄物に関する法律として「法第430号」が制定された。

年	法律	備考
1984年	1594法	廃棄物に関する法律
1994年	第99法	環境基本法 人口100万人以上の都市の権限として工場の設置許可 (環境ライセンス)、改善命令、環境基準等規定
1998年	法第430号	有害廃棄物に関する法律

図-4 コロンビアにおける廃棄物処理に関する法制度

コロンビアにおける廃棄物処理に関する国、市の役割は、図-5のとおり、都市ごみ、産業廃棄物ともに国が規制をしている。ただし、人口100万人以上の都市にあっては、第99法の規定により、上乘せ、横だし規制を行うことができる。

処理主体については、都市ごみにあっては市が処理する責任がある。ボゴタ市においては、公共事業局が民間事業者4社と契約し、収集、運搬、処理を行っている。産業廃棄物にあっては、事業者が処理する責任がある。

	都市ごみ	産業廃棄物
規制当局	国 (人口100万人以上の都市にあっては市)	国 (人口100万人以上の都市にあっては市)
処理責任主体	市 (ボゴタ市においては、Unidad Efectiva Servicio Publicoが民間会社に委託し実施)	事業者

図-5 コロンビアにおける廃棄物処理における役割分担

### (3) ボゴタ市における環境行政

#### 1) 法律に基づくボゴタ市における環境行政

ボゴタ市における環境行政は、第99法に基づき、DAMA（ボゴタ市環境行政部）が行っている。

第99法の規定に基づくDAMAの権限は以下のとおり。

- ①工場の生産コントロール
- ②環境汚染防止対策
- ③浄化プログラムの推進
- ④ボゴタ川の浄化
- ⑤公園の設置
- ⑥大気及び水質のモニタリング
- ⑦危険廃棄物処理対策

#### 2) 環境対策に係るDAMAの行政指導

ボゴタ市においては、中小企業における環境汚染防止及び環境の浄化対策として、アセルカールを設置し、中小企業に対し情報を提供している。アセルカールの機能は図-6のとおり。

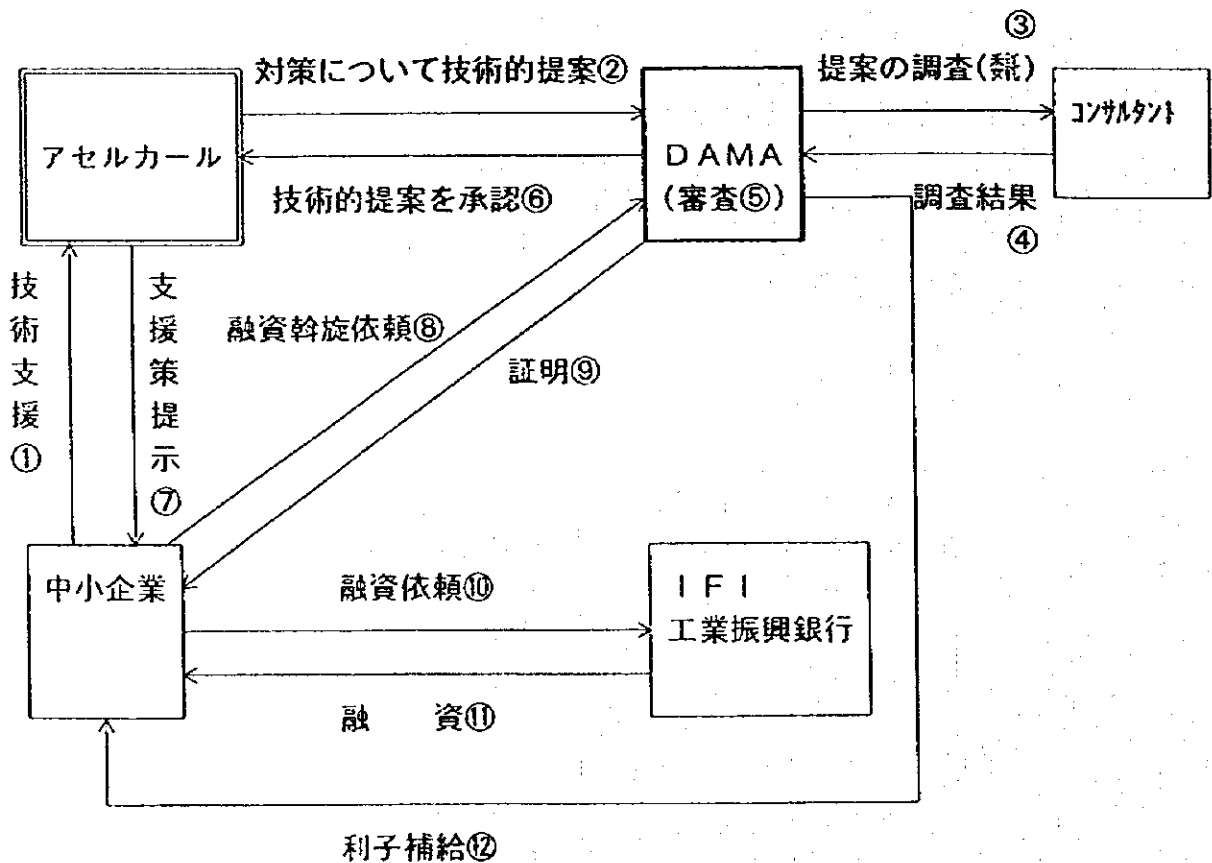


図-6 DAMAの中小企業に対する行政指導

#### (4) ボゴタ市における廃棄物処理状況

##### 1) ボゴタ市における都市ごみの処分状況

ボゴタ市における都市ごみの最終処分量は、図-7のとおり。ボゴタ市における最終処分場は、ドニャファナ最終処分場の1ヶ所のみ。都市ごみの収集、処分を行っている公共事業局 (Unidad Efectiva Servicio Publico) は、排出者が分別して排出している場合もあるが、収集の段階で一緒に回収してしまっているため、リサイクルできる廃棄物も最終処分場に埋め立てられている。また中間処理施設がなく、減量化されずに埋め立てられている。このことにより、東京 (人口1, 200万人) に比べ最終処分量は多い状況となっている。

感染性廃棄物についても分別回収は行っているが、処分場がなくドニャファナ最終処分場に都市ごみと一緒に処分されている。

都市ごみ	1日あたりの処分量 (トン)
生ごみ	約2,700
紙	約900
プラスチック	約25
ガラス	約25
金属	約25
その他	約825
合計 (東京都(平成8年度))	約4,500 4,595

図-7 ボゴタ市における都市ごみの最終処分量

##### 2) ボゴタ市における産業廃棄物処分状況

ボゴタ市における産業廃棄物の処分量については不明である。中間処理施設、産業廃棄物の最終処分場がないため、適切な処理を行わないまま一般廃棄物と一緒にドニャファナ最終処分場に処分されたり、不法投棄されている場合がある。

なお、産業廃棄物の中間処理施設については、ボゴタ市内に1ヶ所あるが、この施設での処理は、主に売れ残った薬品等を焼却している。



## (5) ポゴタ市における将来の廃棄物処理に係る構想

ポゴタ市において、大量に排出される廃棄物は、ドニャファナ最終処分場に埋立処分場されている。ドニャファナ最終処分場は、1997年9月に800千トンのごみの山が崩壊するといった事故を起こしており、また残余容量もあと1～2年分という逼迫した状況にあり、ドニャファナ最終処分場において処分される廃棄物の減量化が喫緊の課題となっている。また有害廃棄物も適正に処理されておらず、環境汚染も懸念されている。

このため、ポゴタ市においては、廃棄物の減量化・リサイクルを行い、埋立処分場で処分すべき廃棄物の量を減らし、また有害廃棄物の適正処理を図るため、以下の政策を構想している。

### 1) 廃棄物データベースの整備（ごみ取引市場の創設）

各企業が排出する廃棄物を一定の方法で分類し、その種類や量についてデータベースを整備し、他企業等で原料として利用することができる廃棄物の情報を提供し、企業間で廃棄物の取引を促進させ、処分場に処理される廃棄物の量を減量させることを目的とするもの。

### 2) 廃棄物利用管理センターの設置

企業に対し、効率的な生産技術等の指導を行うことにより、廃棄物の排出量を生産の段階から削減することを目的とするもの。

### 3) 廃棄物処理業の創設

廃棄物の運搬、保管、処理を行う取扱業者に係る規定を整備。

## 4 . ボゴタ市産業廃棄物 処理の技術的現状



本調査団出発前に調査の主題であるポゴタ市の称する固形危険産業廃棄物の実態に関して得られていた情報は表-1のみであった。此の表から

- ・対象の企業は 3,503 社と多いが一社当たりの平均従業員数は 56 名と少なく、一部大きな企業はあるとしても、大部分は所謂零細企業であろうと推測された。
- ・従ってその廃棄物排出量も全社平均で 1.0 t/day と極めて小さいものである。
- ・此の表には廃棄物の種別は記載されていないので、調査団で推定したものが表に記載されたものであるが、此の中で大きな部分を占めるのが鉱物、ベースメタル分野からの鉱さいである。(事後の調査でポゴタ市には石切場はあるが金属鉱山はないことが判明した。従って鉱物産業からの廃棄物の内容は不明である。)又飲食料品・たばこ産業、化学産業から排出される廃水・廃液とみなされる廃棄物の多いことも推定された。

以上の考察の結果調査団の今回の調査対象企業として飲食料品、繊維、紙・出版物、化学、金属機械等の産業に上位の優先順位を与えることが了解された。

紙・出版物、金属機械が含まれたのは、先方よりの要請の中に廃棄物の再利用、リサイクル、クリーナー プロダクションという項目が含まれ、我が国の現状から考え協力可能な分野という想定があったからである。又皮革分野は企業の立地場所から調査の危険性が懸念されたので対象から除外された。

これに対し、現地到着後調査団に対し DAMA より産業廃棄物の現状に対する詳細な報告書が提出され、此の中から彼等が固形・危険(有害?)廃棄物と見なしているものを業種別に抽出し、廃棄物名、発生量、現在の処理法としてまとめたのが Annexe-1 である。

又調査団滞在中に DAMA より以下の企業訪問が準備され、現地調査を行った。

表-1 ボゴタ市の産業廃棄物発生状況

業種	企業数(社)		従業員			廃棄物排出量			想定される廃棄物の種類	優先順位
	数	%	総人数	%	人/社	t/日	%	t/社・日		
飲食料品・たばこ	379	10.82	32,194	16.45	85	665	19.71	1.8	廃液	○
繊維・皮革	850	24.26	45,771	23.39	54	294	8.72	0.3	動植物性残さ 廃液(染料、重金属) 繊維屑	○ ×
木材	260	7.42	9,895	5.06	38	336	9.95	1.3	木屑	×
紙・出版物	400	11.42	18,521	9.46	46	99	2.94	0.2	紙屑	○
化学	522	14.90	33,680	17.21	65	439	13.01	0.8	廃液	○
鉱物	82	2.34	7,513	3.84	92	440	13.03	5.4	鉱さい	×
ベースメタル	201	5.74	7,750	3.96	39	809	23.96	4.0	鉱さい	△
金属機械	588	16.79	29,160	14.90	50	289	8.56	0.5	金属屑	○
その他	221	6.31	11,221	5.73	51	4	0.12	0.02		△
計・平均	3,503	100.00	195,705	100.00	56	3,375	100.00	1.0		

1. 繊維工場 (3月2日 9:00~11:00)

資本形態：国営企業

従業員数：1,700名 (内75%が技術職)

業務内容：ポリエステル、ナイロン、綿などの紡糸、紡績、染色など

業界内の地位：ポゴタにある30社以上の中で1~2位

産業廃棄物の現状：

- ・布裁断屑は全量外部に販売され、枕の製造などに利用されている。
- ・水は2,000 m<sup>3</sup>/day使用し、使用後固形物は沈降させて除去し、生成した30 Kg/dayの汚泥は毎週金曜日に業者が収集し投棄する。水は1,400 Peso/m<sup>3</sup>と高価のため将来は全量処理後循環使用することを検討している。
- ・9基のボイラーを持ち60%で稼働させている。燃料は重油(60%)軽油(40%)で、排煙は煤をサイクロンで除去後排出している。
- ・同社の排水口での排水のDAMAに依る分析値

(1997年11月5日 10:00AM)

分析項目	分析値	DAMA規制値
懸濁固形物 (mg/l)	251	800
全固形物 (mg/l)	606	
BOD (mg/l)	580	1,000
COD (mg/l)	1,726	2,000
油脂類 (mg/l)	20	100
全クロム (mg/l)	1.08	0.5
フェノール類 (mg/l)	2.57	0.2

此の分析値では全クロム、フェノール類が規制値を大きく上回っている。

2. 皮革産業 (3月2日 15:10~16:00)

資本形態：私営企業

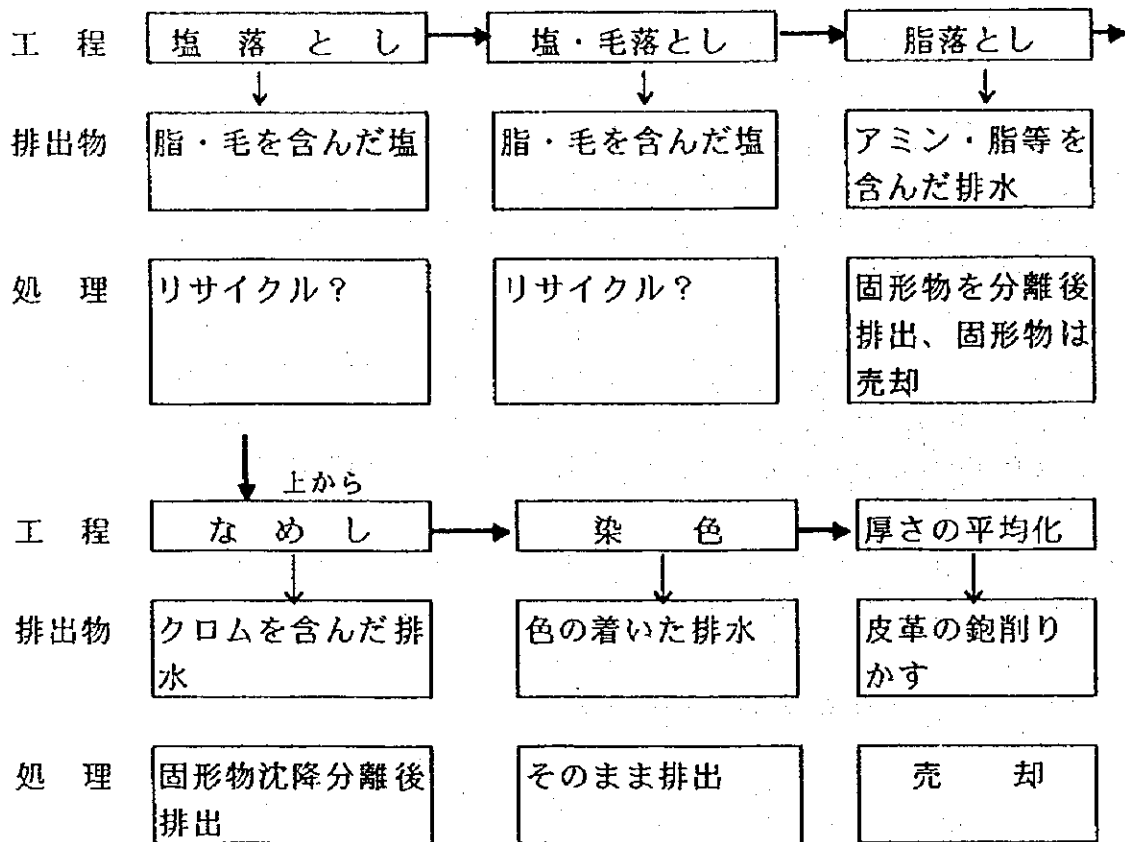
従業員数：130人 (製造部門)

事業内容：生皮革のなめし加工

業界の地位：同業界一位

産業廃棄物の現状：

同社の加工行程と廃棄物は以下の通りである。(工程の名前は正規のものではない)



- ・ 此の他に皮革の端の不定型部分の形を整えた裁断かすもできるが、これらも粉碎して鋸かすと一緒に売却する。
- ・ 同社の規模はポゴタ市で1~2位であるが、皮革の生産量は同社を含む上位6社で3万枚/月で、後の零細450社で同じく3万枚/月である。
- ・ ヨーロッパ、ブラジルから同業者の見学、助言があり、目下の所上位6社が集まって製造工程の特に公害廃棄物の多い前半の部分を別立地で統合して廃棄物を共同処理をする案が進行中であり、土地の手配も済んでいる。
- ・ 然し450社の零細企業の方は今だ1/3の合意しか得られていない。
- ・ 同社の排水口における排水のDAMAに依る分析値  
(1997年10月14日11:25AM)

分析項目	分析値	DAMAに依る規制値
懸濁固形物 (mg/l)	1,400	800
BOD (mg/l)	2,745	1,000
COD (mg/l)	5,893	2,000
油脂類 (mg/l)	18	100
全クロム (mg/l)	1.87	0.5
硫黄分 (mg/l)	1.87	?

### 3. 鶏肉加工産業 (3月3日 9:00~10:30)

資本形態：私営企業

従業員数：340名

事業内容：鶏の食用肉用加工処理

業界の地位：同業界1位

産業廃棄物の現状：

同社はポゴタ市より80Km、120Km離れた2ヶ所に養鶏所をもち、毎日そこから25,000羽の鶏を搬入した後、屠殺し、羽、血液、頭、足内蔵などを取り除いた後包装して小売店等に配送する。同社は自らの店舗は持たない。鶏は毎日夕方搬入され、上記の作業は夜中に行なわれ、包装された製品は翌朝配送されて、加工場は日中は洗浄作業に当てられる。製品として販売されるのは上記で加工された鶏肉、足、心臓、肝臓などでそれ以外の羽、血液、他の不用固形物は全量動物用飼料製造のため販売されるので排水以外の廃棄物は一切でない。排水も最新式の処理装置を設置して脂肪分、固形物を除去し、除去物も同じく前記固形物と一緒にして飼料用に売却している。従って同社より廃棄物として排出されるのは廃水のみであるが、水の使用量は8リットル/鶏、即ち200m<sup>3</sup>/日と大きいので、将来は水も完全循環方式に切り替えたい計画である。

同社の様な鶏肉加工業者はポゴタ市内で合法業者25、不法業者25、計50社があり、合法業者25社が集まって皮革業者のように統合する計画がある。不法業者の製品は合法業者に比較してやや価格が安い、非常に危険である由強調された。

### 4. 印刷業 3月3日 (11:00~11:30)

資本形態：不明

従業員数：不明



事業内容：印刷

業界の地位：不明

産業廃棄物の現状：

同社はたまたま調査団訪問時に社長が来客で対応できなかったため、同社に関する詳細は聴取できなかったため作業環境を視察しただけで終わった。業務内容は通常の印刷作業であり、産業廃棄物としては大量の紙、アルミの印刷原版が出るがこれらは売却してリサイクルするシステムが完成しているようであった。此の他印刷インクで汚れた紙、布切れ、インク用空缶などは固形廃棄物として投棄処理されている。同業界で問題は写真の現像液、定着液などが何ら処理されずそのまま下水に排出されていることで、一社当たりの量は少なくとも全印刷業界から出る量は大きなもので何らかの対応処理が必要である。

以上の各企業の実態視察結果を踏まえて前記の Annexe を再び見ると次の事が云えよう。

- ・ 同表はボゴタ市の 45 の企業からの固形産業廃棄物リストの中から DAMA が危険（有害？）と認める廃棄物を抜き出したものであるが、一見しても何をもってこれらを危険（有害）と見なしているのか不明のものが多。  
これは一つは各企業からアンケートを聴取した人がそこまでの問題意識を持たなかったこと、同じものを企業によって違った名前、表現を使っていることなどが推定される。
- ・ 殆どのものが埋め立て処理となっているがこれは恐らくドニャファーナを意味するのであろう。
- ・ 然し一方で企業内で埋設、貯蔵などの処理をされているものもある。
- ・ 又再利用、リサイクル、売却などもかなりあり、特に紙、アルミの印刷原版などはリサイクルのシステムが完成しているものと思われる。
- ・ 然し此のリストは飽くまでも固形廃棄物に限定されており、実際の企業訪問から、特に廃水に依る河川の汚染の大きいことが窺えた。

- ・ 又今回の企業訪問に際して調査団として問題意識の大きかった化学、メッキ、飲食料などの企業訪問が企業側の拒絶で実施できなかったこと、視察した企業も業界一・二位の大きな企業であり、問題の大きいと推定される特に零細企業の実態を全く視察できなかったことは心残りである。
- ・ 訪問した企業は大きな企業であり、決して十分とは言えないがそれなりに公害対策に対してかなり関心を持ち、対策を行なおうとしていることは窺えた。

### クリーナー プロダクションに関して

今回の調査に対してコロンビア側よりクリーナー プロダクションがしきりに強調された。 現実にかつて世界的に悪名の高かった日本の産業公害は今や大きく改善され、歴史的な話とされているが、此の原因の大部分は排煙脱硫、廃水処理などの所謂 End of Pipe Technology ではなく、プロセスの改良、原燃料の変更、省資源、省エネルギーなどのクリーナー プロダクションに依るものであることが UNDP の調査により明らかになっている。(図-1、2)

図-1 日本の公害対策による SO<sub>2</sub> 排出削減

(UNDP: Japan's Experience in Urban Environmental Management, April '96)

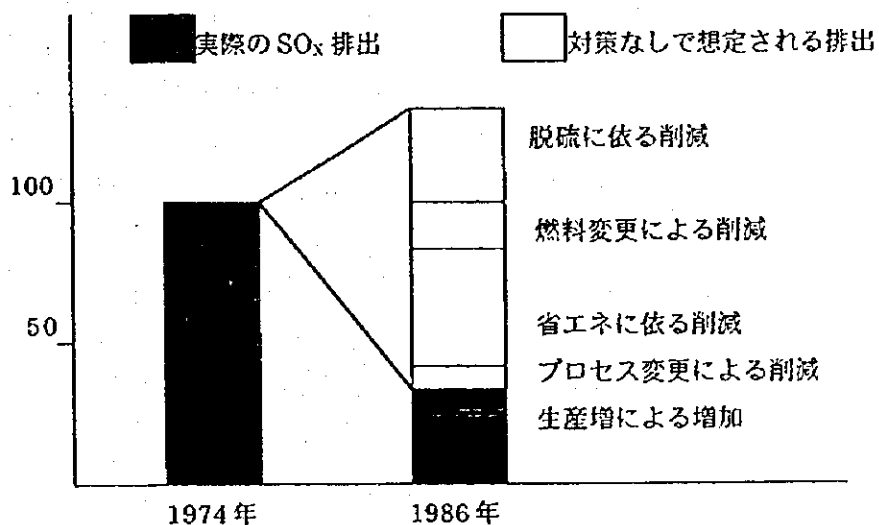
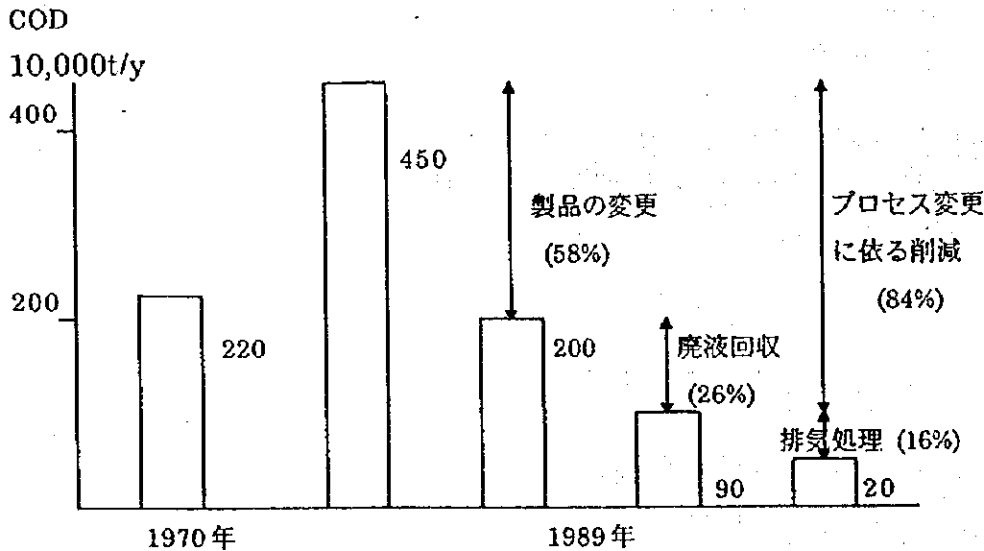


図-2  
日本の紙・パルプ工業のCOD 排出変化 (1970、1989年)

(UNDP: Japan's Experience in Urban Environmental Management, April '96)



又 End of Pipe Technology に依る公害対策は、その為に新たな負の投資を必要とするのに対し、此のクリーナー プロダクションは原燃料変更、省資源、省エネルギーなどに依り直接生産性向上に繋がる事が多いだけに公害対策の本命というべきものである。然し乍らその多くはプロセス自体の改良、変更にある為各プロセスに特有の改善、改良であってなかなか一般論では論じ切れないところがあり、従ってそれら技術は各企業のノウハウに属して一般に公開されることが少ない。

又各企業がこれを実施しようとしたときに、実際にプロセスの改良、改善の工夫・研究に当たるのは企業のトップではなく、多くは現場の技術者である。そして研究・改良の結果として生産性が向上して企業の収益が上がっても彼等技術者には直接的な見返りは余りない。日本のような家族的、終身雇用の経営形態と異なるコロンビアの技術者に同じような反応を期待しても困難が予想され、実際にクリーナー プロダクションの開発に当たる技術者に対する経営者からの何らかのインセンティブが必要となろう。

## ボゴタ市の固形、危険産業廃棄物の業種別分類、発生量、処理法

業種	廃棄物名	発生量		現在の処理法
		Kg/Day	Ton/Year	
1 肥料以外の基礎化学品	プラスチック袋	4.54	1.66	埋め立て
	紙袋	26.47	9.66	埋め立て
	粉末混合残さ	10.00	3.65	埋め立て
2 鉄鋼	焼砂	350.00	127.75	埋め立て
	ダスト	33.30	12.15	埋め立て
	アスベスト粉	0.07	0.03	埋め立て
3 染料工業	スラッジ	57.14	20.86	埋め立て
	原料袋	6.66	2.43	埋め立て
	ほろ切れ	1.57	0.51	埋め立て
	油脂汚泥	36.43	13.30	埋め立て
4 石油、石炭誘導品	ほろ切れ	11.11	4.06	再利用、リサイクル
5 銅・アルミ回収	アルミキヤスト砂	71.04	0.67	埋め立て
	アルミ灰	0.67	0.24	埋め立て
6 機械以外の金属製品	シリンダー屑	0.10	0.04	埋め立て
	切削屑	15.40	5.62	埋め立て
	アルミフオイル	0.67	0.24	埋め立て
7 機械以外の金属製品	油汚れほろ	12.00	4.20	埋め立て

	切削屑	88.00	31.60	埋め立て	
8 合成樹脂・合成繊維	蒸留残さ	56.60	20.66	埋 設	
	空気フィルター	0.00	0.00	埋め立て	
	キシレンフィルター	0.01	0.00	埋め立て	
	酸性固型物	183.80	48.65	再利用、リサイクル	
	濾過残さ	183.60	48.65	燃 焼	
	木材	16.79	6.12	再利用、リサイクル	
	グリーストラップ残さ	0.05	0.02	企業内処理	
	ぼろ切れ、手袋、残土	23.33	8.52	埋め立て	
	9 医 薬	廃棄アンプル	5.50	2.01	埋め立て
		試験管	0.03	0.01	埋め立て
イオン交換樹脂		0.02	0.01	埋め立て	
濾し膜、濾し残さ		0.00	0.00	埋め立て	
アンプル箱		0.71	0.26	再利用、リサイクル	
不良アンプル		1.15	0.30	埋め立て	
錠剤粉		0.01	0.06	埋め立て	
エクストラクター残さ		0.20	0.07	インシナレータ	
10 医 薬	プリスター残さ	1.00	0.37	埋め立て	
	返却プリスター	0.40	0.15	埋め立て	
	細かなダスト	0.20	0.07	埋め立て	
	種々の個体粉末	0.20	0.07	インシナレータ	

	返却商品	1.00	0.37	インシナレータ
11 医薬	廃水処理汚泥	1.50	0.55	インシナレータ
	リサイクルされないプラスチック	0.67	0.24	埋め立て
	不良薬品、製品	38.50	14.05	インシナレータ
	リサイクルできない紙、ダンボール箱	9.85	3.60	埋め立て
	プリスター	0.05	0.02	埋め立て
	アルミプリスター	0.03	0.01	埋め立て
12 医薬	可燃物	65.03	23.74	インシナレータ
	グリーストラップ残さ	0.43	0.15	埋め立て
13 医薬	プリスター	8.38	3.06	埋め立て
	エクストラクターダスト	1.40	0.51	埋め立て
	ガラス粉末	4.76	1.74	埋め立て
	製薬部門からの固形物・クリーム状物	4.87	1.78	インシナレータ
	不良品	6.12	2.23	インシナレータ
	返却商品	0.46	0.17	インシナレータ
14 医薬	グリーストラップ残さ	4.30	1.57	埋め立て
	フィルターカートリッジ	0.50	0.18	埋め立て
	エクストラクターダスト	0.42	0.15	インシナレータ

		ばる切れ埋め立て 返却シロップ、錠剤	1.00 0.11	0.37 0.94	埋め立て インシナレータ
15 動物性油脂		フィルターケーキ ニッケル触媒 脂肪かす 空気洗浄残さ タンク洗浄残さ	986.30 98.60 4,285.70 77.44 5.43	350.00 35.99 1,564.28 28.27 2.35	埋め立て 貯蔵 再利用、リサイクル 埋め立て 埋め立て
16 皮革		粉状皮革残さ 含クロム汚泥 皮革切り屑 皮革片 皮革削り粉 脂肪残さ	2.40 32.73 6.70 10.00 1.17 57.80	0.88 11.95 2.45 3.65 0.43 21.10	埋め立て 埋め立て 埋め立て 埋め立て 埋め立て 埋め立て
17 肥料・農薬		紙袋 プラスチック袋 沈殿汚泥・脂肪 可燃農薬 鋸屑 農薬汚染ばる切れ	13.70 19.70 2.74 0.27 1.64 8.33 6.66	5.00 7.19 1.00 0.10 0.60 3.04 2.43	埋め立て 再利用、リサイクル 埋め立て 埋め立て インシナレータ 埋め立て 埋め立て
18 化学製品		容器洗浄廃水	2.67	0.97	埋め立て

	廃水処理汚泥		0.33	0.12	埋め立て
19化学製品	分別用紙(濾紙か?) ダスト 混合された糊 ほろ切れ		30.00 5.00 1.00 2.00	10.95 1.83 0.37 0.73	再利用、リサイクル 埋め立て 埋め立て 埋め立て
20ゴム製品	廃棄タルク 廃棄ラテックス 機械洗浄残さ		0.33 0.33 0.80	0.12 0.42 0.29	埋め立て 埋め立て 埋め立て
21ゴム製品	凝固ラテックス 汚染ほろ切れ		60.00 1.67	21.90 0.61	埋め立て 埋め立て
23石鹸・化粧品	ラベル紙 織物?		0.16 0.03	0.06 0.01	埋め立て 埋め立て
24石鹸・化粧品	廃棄脂肪 返却製品 タオル 汚染プラスチック		3.33 1.00 0.53 0.50	1.22 0.37 0.19 0.18	埋め立て インシナレータ 埋め立て 埋め立て
25ガラス・ガラス製品	鉛屑		7.27		売却
27繊維	汚染ほろ切れ 廃水汚泥 顔料容器		1.30 0.10 0.10	0.47 0.04 0.04	埋め立て 埋め立て 埋め立て
28繊維	汚染ほろ切れ		1.50	0.55	埋め立て



29	繊維	汚染ぼろ切れ	1.00	0.37	埋め立て
31	繊維	湿った綿 顔料汚染ポリプロ袋	137.00 8.25	80.37 3.01	売却 売却
32	繊維	プラスチック容器 錫容器 アセテートフィルム	2.50 1.68 3.11	0.91 0.61 1.14	売却 売却 埋め立て
34	印刷	インク用陶器壺 ローラー洗浄布 金属板	0.10 0.17 0.07	0.04 0.06 0.03	埋め立て 埋め立て 埋め立て
35	印刷	インク、溶剤汚染ぼろ切れ ペンキの空土器 固化ペンキ膜	2.00 1.30 0.03	0.73 0.65 0.01	埋め立て 埋め立て 埋め立て
36	印刷	ネガフィルム 板 土器	0.27 13.70 1.67 1.32 0.05	0.10 500 0.61 0.48 0.02	売却 売却 埋め立て 埋め立て 埋め立て
37	印刷	ぼろ切れ 屑紙 アルミ板 インク用土器容器	4.26 11.89 8.57 1.13	1.55 4.34 3.13 0.41	埋め立て 埋め立て 売却 埋め立て

	化学品容器	0.07	0.03	埋め立て
38印 刷	板 プラスチック容器 ぼろ切れ 化学品容器 インク用土器容器	6.00 0.13 1.09 0.26 0.11	0.03 2.19 0.05 0.40 0.09 0.04	埋め立て 再利用、リサイクル 再利用、リサイクル 埋め立て 埋め立て 埋め立て
39印 刷	アルミ板 インク容器 黒インク容器	6.67 0.10 0.32	2.43 0.04 0.12	売 却 再利用、リサイクル 再利用、リサイクル
40印 刷	印刷原版 インク用プラスチック容器 インク空缶 汚染ぼろ切れ 粘着紙	0.47 0.13 0.96 5.02 114.28	0.17 0.05 0.37 1.83 41.71	売 却 埋め立て 埋め立て 埋め立て 埋め立て
41印 刷	印刷原版 インク汚染布切れ 粘着紙切れ インクあき缶	61.66 28.33 67.26 0.50	22.61 10.34 24.55 0.18	売 却 埋め立て 売 却 埋め立て
42印 刷	ペンキあき缶 機械清掃布切れ 板	58.00 20.00 30.82	21.17 7.30 11.25	再利用、リサイクル 埋め立て 再利用、リサイクル

	糊	0.83	0.80	埋め立て
43印 刷	アルミ板	120.00	43.80	売 却
	ぼろ切れ	11.13	4.06	埋め立て
	インク土器容器	3.75	1.37	埋め立て
	化学品容器	1.33	0.49	埋め立て
	鉄帯	2.00	0.73	埋め立て
			200.00	73.00
44印 刷	板	287.00	104.76	埋め立て
	ぼろ切れ	1.00	0.37	埋め立て
	プラスチック容器	10.60	3.87	埋め立て
	インク容器			
45印 刷	プラスチック容器	10.00	3.65	再利用、リサイクル
	金属容器	20.00	7.30	再利用、リサイクル
	布切れ	2.00	0.73	埋め立て
	溶剤あき缶	0.45	0.16	埋め立て
	新聞紙	20.00	7.30	埋め立て